DESARROLLO EN LAS AMÉRICAS

De la digitalización a la inteligencia artificial

Cómo transformar las promesas en productividad



Editado por:
Julián Cristia
Philip Keefer
Nadia Rocha
Christian Volpe Martincus

BID

DE LA DIGITALIZACIÓN A LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL

DE LA DIGITALIZACIÓN A LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL

Cómo transformar las promesas en productividad

Editado por
Julián Cristia
Philip Keefer
Nadia Rocha
Christian Volpe Martincus

Banco Interamericano de Desarrollo

Catalogación en la fuente proporcionada por la
Biblioteca Felipe Herrera del
Banco Interamericano de Desarrollo

De la digitalización a la inteligencia artificial: cómo transformar las promesas en productividad / editado por Julián Cristia, Philip Keefer, Nadia Rocha, Christian Volpe Martincus.

p. cm.
Incluye referencias bibliográficas.
978-1-59782-619-8 (Rústica)
978-1-59782-620-4 (PDF)

1. Internet in public administration-Latin America. 2. Internet in public administration-Caribbean Area. 3. Public administration-Effect of technological innovations on-Latin America. 4. Public administration-Effect of technological innovations on-Caribbean Area. 5. Artificial intelligence in public administration-Latin America. 6. Artificial intelligence in public administration-Caribbean Area. I. Cristia, Julián, editor. II. Keefer, Philip, editor. III. Rocha, Nadia, editor. IV. Volpe Martincus, Christian, editor. V. Banco Interamericano de Desarrollo. Departamento de Investigación y Economista Jefe.

JF1525.A8 .D54 2026 SP
IDB-BK-315

Copyright © 2026 Banco Interamericano de Desarrollo (BID). Esta obra se encuentra sujeta a una Licencia Internacional Pública de Atribución/Reconocimiento 4.0 de Creative Commons CC BY 4.0 (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/legalcode.es). Se deberá cumplir los términos y condiciones señalados en el enlace URL y otorgar el respectivo reconocimiento al BID.

Todas las disputas que surjan en relación con esta licencia y que no puedan resolverse de manera amistosa se resolverán de acuerdo con el siguiente procedimiento. Mediante una notificación de mediación comunicada por medios razonables por usted o el licenciante a la otra parte, la disputa será sometida a mediación no vinculante de conformidad con el Reglamento de Mediación de la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI). Cualquier disputa que no pueda resolverse amistosamente se someterá a arbitraje de conformidad con las reglas de la Comisión de las Naciones Unidas para el Derecho Mercantil Internacional (CNUDMI). El uso del nombre del BID para cualquier fin distinto al reconocimiento respectivo, y el uso del logotipo del BID no están autorizados por esta licencia y requieren de un acuerdo de licencia adicional.

Note que el enlace URL incluye términos y condiciones que forman parte integral de esta licencia.

Las opiniones expresadas en esta obra son exclusivamente de los autores y no necesariamente reflejan el punto de vista del BID, su Directorio Ejecutivo ni de los países que representan.



Este informe se elaboró con la ayuda de ChatGPT, Claude, DeepL y Gemini para la redacción y edición del texto, la traducción del contenido y la mejora de la claridad y la coherencia. Los autores revisaron el contenido elaborado con la ayuda de la inteligencia artificial y asumen toda la responsabilidad por el informe final.

Ilustración de cubierta: Andriy Onufriyenko a través de Getty Images
Diseño de cubierta: Lina María Botero Estrada

Contenido

Lista de cuadros vii

Lista de gráficos ix

Lista de recuadros xv

Prólogo xvii

Agradecimientos xxi

Lista de autores xxv

1 El dividendo de la inteligencia artificial: promesa, paradoja y políticas 1

2 Transformación digital, inteligencia artificial y el camino hacia el crecimiento inclusivo 33

3 Adopción digital: acceso generalizado, uso superficial 63

4 Los desafíos de política para una adopción digital eficaz 89

5 Cómo mejorar el aprendizaje de los estudiantes: el rol de las plataformas de aprendizaje y la inteligencia artificial 115

6 Salud conectada, enfermedades controladas 137

7 Tecnologías digitales y el futuro de la protección social. 159

8 Más allá de la adopción: hacer que las herramientas digitales funcionen para la infraestructura 179

9 Herramientas digitales para sociedades más seguras 199

10 Aprovechar las tecnologías digitales en la administración tributaria 221

11 De la burocracia al tiempo real: digitalizar los trámites del gobierno 245

12 Eliminar las barreras al sector tecnológico. 267

13 Adopción de tecnologías digitales en las empresas: determinantes y efectos 289

14 Facilitar y promover el comercio y la inversión mediante tecnologías digitales. 315

Referencias. 343

Lista de cuadros

Cuadro 1.1	Ganancias acumuladas del PIB a 10 años bajo dos escenarios (porcentaje)	5
Cuadro 1.2	Digitalización e inteligencia artificial: funciones centrales y tareas que potencian	8
Cuadro 2.1	Exposición a la inteligencia artificial por país y condición de formalidad, 2018–22 (en porcentaje)	55
Cuadro 2.2	Cambio acumulado en los niveles de PTF y PIB por la adopción de la inteligencia artificial en un horizonte de 10 años, por escenario (porcentaje)	57
Cuadro 5.1	Evidencia de la eficacia de las plataformas de aprendizaje	122
Cuadro 7.1	Resumen de la incorporación de herramientas digitales en las cuatro etapas de la protección social	171
Cuadro 9.1	Evidencia sobre tecnología y delincuencia en América Latina y el Caribe	206
Cuadro 11.1	Servicios públicos digitales disponibles en México y Brasil	262
Cuadro 11.2	Análisis de accesibilidad de los sitios web de los gobiernos de América Latina y el Caribe	263
Cuadro 12.1	Proporción de empresas que señalan determinado factor como obstáculo a la innovación	276
Cuadro 12.2	Políticas públicas para promover a los proveedores de servicios digitales	284
Cuadro 13.1	Adopción de inteligencia artificial, por tipo de inteligencia artificial y tamaño de la empresa	297
Cuadro 14.1	Taxonomía de las tecnologías digitales y la reducción de los costos de comercio	322

Lista de gráficos

Gráfico 1.1	PIB per cápita en relación con Estados Unidos, 1960 frente a 2025, por región	2
Gráfico 1.2	Efectos de las intervenciones digitales en los países en desarrollo	9
Gráfico 1.3	Interacciones en línea con el gobierno por grupo de países	11
Gráfico 1.4	Digitalización de la interfaz frente a transformación de los sistemas internos	13
Gráfico 1.5	Uso de la inteligencia artificial generativa en distintos países	14
Gráfico 1.6	Profundidad del uso de la inteligencia artificial generativa en las empresas	15
Gráfico 1.7	Prevalencia de empresas que prestan servicios de inteligencia artificial	17
Gráfico 1.8	Marco de política para una adopción digital eficaz	22
Gráfico 1.9	Indicadores seleccionados de las condiciones habilitantes para una adopción digital eficaz	23
Gráfico 2.1	El déficit de productividad de América Latina y el Caribe	34
Gráfico 2.2	Efectos de las tecnologías digitales en la productividad, la producción, el empleo y los salarios: canales de transmisión	39
Gráfico 2.3	Exposición a la inteligencia artificial, informalidad y ganancias del PIB derivadas de la inteligencia artificial	58
Gráfico 3.1	Uso de internet por grupo de países	66
Gráfico 3.2	Uso de internet por países	67
Gráfico 3.3	Frecuencia de uso de internet por grupos demográficos	68

Gráfico 3.4	Uso de internet por categorías amplias de actividad	69
Gráfico 3.5	Uso de internet en actividades específicas	70
Gráfico 3.6	Uso de redes sociales por países	71
Gráfico 3.7	Compras en línea por países	73
Gráfico 3.8	Interacciones en línea con el gobierno por países	77
Gráfico 3.9	Uso de la inteligencia artificial generativa por países	80
Gráfico 3.10	Uso de la inteligencia artificial generativa por grupos demográficos	81
Gráfico 3.11	Uso laboral de la inteligencia artificial generativa por países	83
Gráfico 3.12	Uso laboral de la inteligencia artificial generativa por grupos demográficos	84
Gráfico 3.13	Razones para no utilizar la inteligencia artificial generativa, por grupos demográficos	86
Gráfico 4.1	Gasto en *software* como porcentaje del PIB	90
Gráfico 4.2	Marco de política para la adopción digital eficaz	93
Gráfico 4.3	Canastas de precios de banda ancha fija y móvil por grupo de países	95
Gráfico 4.4	Eficacia del gobierno y Estado de derecho	96
Gráfico 4.5	Puntajes del Modelo de Madurez de la Capacidad de Ciberseguridad	100
Gráfico 4.6	Habilidades requeridas por las actividades digitales que realizan las personas	105
Gráfico 4.7	Uso de internet móvil y fijo por grupo de ingresos	109
Gráfico 5.1	Estudiantes de nivel secundario que no logran alcanzar el estándar mínimo en matemática por país	117
Gráfico 5.2	Brechas de aprendizaje según el nivel socioeconómico por país	118
Gráfico 5.3	Desafíos del aprendizaje y soluciones digitales	120
Gráfico 5.4	Efectos de las plataformas de aprendizaje: reemplazar versus complementar la enseñanza de los docentes	124
Gráfico 5.5	Efectos de las plataformas de aprendizaje que abordan tanto matemática como lenguaje	127
Gráfico 5.6	Efectos de las plataformas de aprendizaje en los distintos grados escolares	128
Gráfico 6.1	Atención de la hipertensión en la población de América Latina y el Caribe	138

Gráfico 6.2	Ecosistema digital para la atención rediseñada de las enfermedades no transmisibles	140
Gráfico 6.3	Utilización de servicios de salud digital por parte de la población	149
Gráfico 6.4	Tipos de servicios digitales utilizados	150
Gráfico 6.5	Uso de la telemedicina según el estado de salud, en comparación con el Reino Unido	151
Gráfico 6.6	Disponibilidad y uso de las teleconsultas	152
Gráfico 6.7	Desigualdades promedio en el uso de servicios de salud digital	153
Gráfico 6.8	Datos y funciones de los sistemas de información digital para la atención de las enfermedades no transmisibles	155
Gráfico 7.1	Beneficiarios de transferencias monetarias, por situación de pobreza y nivel de digitalización	161
Gráfico 7.2	Las cuatro etapas de la protección social	163
Gráfico 7.3	Precisión de la predicción de la población pobre en Chile, por estatus migratorio	167
Gráfico 7.4	Protección social digital: registros dinámicos y transferencias digitales por grupo de países	175
Gráfico 8.1	Cómo inciden las tecnologías digitales en los resultados de la infraestructura	183
Gráfico 8.2	Adopción de medidores inteligentes	186
Gráfico R8.2.1	Efectos causales de los medidores inteligentes sobre el consumo medido y la frecuencia de interrupciones del servicio	187
Gráfico R8.3.1	Inspecciones de EPMAPS con AquaData frente a otros métodos	190
Gráfico R8.3.2	Infracciones por inspección	191
Gráfico 10.1	Carga tributaria regional y composición de los ingresos	222
Gráfico 10.2	Tasa de pago oportuno por grupo de países	223
Gráfico 10.3	Contribuyentes activos del impuesto a la renta personal por grupo de países	226
Gráfico 10.4	Adopción de mejores prácticas seleccionadas en materia de datos por las administraciones tributarias por grupo de países	227
Gráfico 10.5	Capacidades de análisis de datos por grupo de países	228
Gráfico 10.6	Comparación global de declaración electrónica de impuestos por grupo de países	232

Gráfico 10.7	Administraciones tributarias que exigen facturas electrónicas por grupo de países	234
Gráfico 10.8	Administraciones tributarias con prellenado de declaraciones del impuesto a la renta personal por grupo de países	236
Gráfico 10.9	Uso de la inteligencia artificial por parte de las administraciones tributarias por grupo de países	238
Gráfico 10.10	Condiciones institucionales para la transformación digital por grupo de países	241
Gráfico 11.1	Trámites administrados por los gobiernos centrales en distintos países	248
Gráfico 11.2	Trámites más comunes	249
Gráfico 11.3	Tiempo promedio para completar trámites gubernamentales en distintos países	250
Gráfico 11.4	Tiempo promedio de los trámites mediante canales digitales y presenciales en distintos países	253
Gráfico 11.5	Trámites más frecuentes frente al uso del canal digital	257
Gráfico 11.6	Nivel de habilidades digitales en el último trámite, por canal utilizado	259
Gráfico 11.7	Conocimiento del portal principal del gobierno central por grupo demográfico	261
Gráfico 12.1	Prevalencia de empresas digitales	269
Gráfico 12.2	Exportaciones y actividad multinacional	271
Gráfico 12.3	Intensidad de la innovación y nivel de habilidades	273
Gráfico 12.4	Fuentes de financiamiento para la inversión en innovación	273
Gráfico 12.5	Financiamiento total promedio por empresa	274
Gráfico 12.6	Obstáculos al crecimiento que enfrentan los proveedores de servicios digitales	277
Gráfico 12.7	Flujos y concentración de talento en inteligencia artificial	279
Gráfico 12.8	Relación entre la actividad de investigación en inteligencia artificial y las empresas de inteligencia artificial	280
Gráfico 12.9	Índice de Restricciones al Comercio de Servicios en servicios informáticos	281
Gráfico 13.1	Brechas de productividad y adopción de tecnología digital	290
Gráfico 13.2	Grado de digitalización según la función empresarial y el tamaño de la empresa	294

Gráfico 13.3	Uso de servicios en la nube, por tipo y tamaño de la empresa	296
Gráfico 13.4	Adopción de la inteligencia artificial generativa a lo largo del tiempo, según el modo de uso	297
Gráfico 13.5	Tamaño de la empresa y adopción de inteligencia artificial: efectos por tecnología y área de negocio	299
Gráfico 13.6	Características de las empresas y sofisticación de los portafolios digitales	302
Gráfico 13.7	Principales obstáculos para la adopción de la inteligencia artificial	305
Gráfico 13.8	Efectos de la participación en los Centros de Transformación Digital Empresarial sobre el desempeño empresarial	312
Gráfico 14.1	Comercio e inversión extranjera directa en América Latina y el Caribe	317
Gráfico 14.2	Costos de comercio: América Latina y el Caribe frente a otras regiones	320
Gráfico 14.3	Trámites administrativos y fricciones de información como fuentes de costos de comercio	321
Gráfico 14.4	Digitalización para facilitar el comercio: 2015 frente a 2025	324
Gráfico 14.5	Procesos fronterizos y la ventanilla única electrónica de comercio exterior	326
Gráfico 14.6	Implementación de las ventanillas únicas electrónicas de comercio exterior y sus efectos en las exportaciones	328
Gráfico 14.7	Ventanillas únicas de inversión: implementación en la región	331
Gráfico 14.8	Ventanilla única electrónica de inversión de Costa Rica	332
Gráfico 14.9	Impacto de la ventanilla única electrónica de inversión de Costa Rica	333
Gráfico 14.10	Impacto de la plataforma digital en el ingreso de empresas colombianas a nuevos mercados extranjeros	335
Gráfico 14.11	Desempeño del modelo para la promoción de inversiones: captación de las instalaciones reales	339

Lista de recuadros

Recuadro 2.1	Tecnologías digitales, inteligencia artificial y la economía de la región	50
Recuadro 4.1	Invertir en interoperabilidad: ClaveÚnica de Chile	110
Recuadro 6.1	Transformación del ecosistema digital para las enfermedades no transmisibles con inteligencia artificial generativa	146
Recuadro 6.2	Construcción de un modelo de atención de las enfermedades no transmisibles con apoyo de herramientas digitales	147
Recuadro 8.1	Energía para la inteligencia artificial: los requerimientos de infraestructura de los centros de datos	181
Recuadro 8.2	Medidores inteligentes de energía en Brasil	187
Recuadro 8.3	AquaData: aprendizaje automático contra el fraude hídrico	189
Recuadro 8.4	Tarjetas inteligentes y el sistema de autobús de tránsito rápido (BRT) de Bogotá	192
Recuadro 8.5	TransMilenio: inteligencia artificial para operaciones, seguridad y mantenimiento	194
Recuadro 9.1	PRiSMA: una herramienta de evaluación del riesgo para la prisión preventiva en Colombia	213
Recuadro 14.1	Definiciones de comercio digital	319

Prólogo

Estamos viviendo un período de cambios tecnológicos extraordinarios. La inteligencia artificial avanza a un ritmo que habría sido difícil de imaginar hace solo unos años, transformando la forma en que las personas trabajan, las empresas producen e innovan, y los gobiernos atienden a sus ciudadanos. Para América Latina y el Caribe, esta transformación llega en un momento particularmente importante. Tras décadas de escaso crecimiento de la productividad, la región necesita nuevas fuentes de dinamismo para crecer más rápido y de manera más equitativa, así como para mejorar los servicios públicos.

La inteligencia artificial ofrece una de esas fuentes. Sin embargo, la tecnología por sí sola no transformará nuestras economías. Las tecnologías transformadoras aportan beneficios cuando las sociedades sientan las bases para su adopción y crean las condiciones para su uso generalizado en toda la economía. Los países que actúen con decisión pueden obtener un dividendo considerable de la IA; los que no lo hagan corren el riesgo de quedarse aún más rezagados.

Esta edición de la serie *Desarrollo en las Américas* examina cómo América Latina y el Caribe puede aprovechar esa oportunidad. Cuantifica el dividendo potencial de la IA para nuestra región y, lo que es igualmente importante, destaca por qué su materialización es una decisión de política pública. La IA puede incrementar la productividad, acelerar la innovación y mejorar la prestación de servicios públicos. No obstante, la magnitud de estos beneficios depende de cuán amplia y profundamente los países adopten la tecnología, así como de la eficacia con la que preparen a sus economías y sociedades para ella.

Esa tarea comienza con la agenda de digitalización inconclusa de la región. La IA se asienta sobre cimientos digitales; por lo tanto, cuando esos cimientos son incompletos, la adopción sigue siendo superficial. Son importantes las instituciones eficaces, el personal calificado, los datos, la conectividad, la capacidad

computacional y la infraestructura digital. También lo es la capacidad de las empresas y los gobiernos para reorganizarse en torno a las nuevas tecnologías. A menudo, lo más difícil no es adquirir una nueva herramienta, sino transformar los sistemas, los procesos y las organizaciones que la rodean.

Por lo tanto, este informe insta a tomar medidas en tres frentes. En primer lugar, los países deben fortalecer las condiciones habilitantes para la transformación digital y la IA. En segundo lugar, deben acelerar su difusión en todo el sector público, utilizando la tecnología para mejorar la gestión gubernamental y la prestación de servicios. Y, en tercer lugar, deben promover la adopción productiva en todo el sector privado. Estas áreas deben avanzar de manera conjunta para que la región pase de las aplicaciones y los experimentos individuales a una adopción a gran escala.

El camino no será idéntico en todas partes. Los países de América Latina y el Caribe tienen diferentes puntos de partida, capacidades y prioridades. Sin embargo, enfrentan muchos desafíos comunes y comparten el mismo objetivo: una adopción generalizada y productiva que incremente la productividad, mejore los servicios públicos y distribuya ampliamente los beneficios. Esto crea una importante oportunidad para que los países aprendan unos de otros y aceleren el progreso en toda la región.

Para lograr estos beneficios también será necesario gestionar los riesgos asociados a la IA. La transformación de los mercados laborales, la ciberseguridad, la privacidad y el uso de la IA en áreas como la educación demandan atención. Reconocer estos riesgos no implica frenar la innovación, sino crear las condiciones para una adopción sostenida y garantizar que los beneficios del cambio tecnológico se compartan ampliamente.

El Grupo BID desempeña un papel clave en este esfuerzo. Podemos ayudar a reunir a los responsables de las políticas públicas y a los líderes tecnológicos para crear un marco común y una alianza conjunta para la adopción de la IA. Asimismo, podemos trabajar en torno a una agenda de "IA para el crecimiento" en América Latina y el Caribe, que conecte las posibilidades tecnológicas en rápida evolución con las prioridades de desarrollo de la región. Además, proporcionamos evidencia rigurosa sobre dónde se encuentran las mayores oportunidades y qué deben hacer los países para aprovecharlas. Y, como socio de desarrollo de larga data de la región, podemos ayudar a traducir ese conocimiento en acciones a nivel nacional.

La IA no ofrece un atajo para el arduo trabajo del desarrollo, pero puede convertirse en un potente acelerador de esa tarea si los países toman las decisiones y realizan las inversiones necesarias para utilizarla adecuadamente. Por lo tanto, la pregunta para los líderes no es si la IA será importante, sino si sus

países crearán las condiciones para beneficiarse de ella y si esos beneficios llegarán a las empresas, los gobiernos, los trabajadores y los ciudadanos de toda nuestra región.

La oportunidad es significativa, como lo es también la responsabilidad de actuar. El Grupo BID está comprometido a reunir el conocimiento, las alianzas y los recursos necesarios para que América Latina y el Caribe transforme la promesa de la IA en mayor productividad, mejores servicios públicos y un crecimiento ampliamente compartido.

Ilan Goldfajn
Presidente
Grupo Banco Interamericano de Desarrollo

Agradecimientos

Desarrollo en las Américas (DIA) es la publicación insignia del Banco Interamericano de Desarrollo (BID). Esta edición se elaboró bajo la dirección de Julián Cristia, economista principal del Departamento de Investigación; Philip Keefer, presidente del Instituto Ronald Coase y exasesor económico principal del Sector de Instituciones para el Desarrollo del BID; Nadia Rocha, asesora económica principal de la Vicepresidencia de Países e Integración Regional; y Christian Volpe Martincus, asesor económico principal del Sector de Productividad, Comercio e Innovación.

Ana María Ibáñez, vicepresidenta de Sectores y Conocimiento; Anabel González, vicepresidenta de Países e Integración Regional; Laura Alfaro, economista jefe y asesora económica; Mariano Bosch, asesor principal de la Vicepresidencia de Sectores y Conocimiento; y Ernesto Schargrodsky, economista jefe adjunto, brindaron apoyo constante, comentarios y orientación a lo largo de todo el proyecto.

Los autores principales de los capítulos son los siguientes:

Capítulo 1	Julián Cristia, Philip Keefer, Nadia Rocha y Christian Volpe Martincus
Capítulo 2	David Scott Kaplan, Marcelo Zouain Pedroni y Christian Volpe Martincus
Capítulo 3	Diether W. Beuermann, Juan Pablo Chauvin y Julieth Santamaría
Capítulo 4	Florencia Aguirre, Samuel Berlinski, Bridget Hoffmann, Philip Keefer, Arturo Muente Kunigami, Ariel Nowersztern, Miguel Talamas y Razvan Vlaicu
Capítulo 5	Elena Arias Ortiz, Julián Cristia y Gregory Elacqua
Capítulo 6	Pedro Bernal Lara, María Fernanda García Agudelo, Catalina Durán Calderón, Carolina Bernal Macías y Jennifer Nelson

Capítulo 7	Diego Vera-Cossio, Luis Tejerina y Paula Vera Pérez
Capítulo 8	Eduardo Cavallo y Carolina Tojal Ramos dos Santos
Capítulo 9	Daniel Jaramillo Calderón, David Ortigosa Izquierdo y Santiago M. Pérez-Vincent
Capítulo 10	Laura Ospina y Gerardo Reyes-Tagle
Capítulo 11	Nazly López-Peña y Benjamin Roseth
Capítulo 12	Juan S. Blyde, Matteo Grazzi, Yuri Suárez Dillon Soares y Rodolfo Stucchi
Capítulo 13	Alessandro Maffioli, Gabriel Scattolo, Fernando Vargas, Christian Volpe Martincus y Patricia Yañez-Pagans
Capítulo 14	Christian Volpe Martincus
Capítulo 15	Julián Cristia, Philip Keefer, Nadia Rocha y Christian Volpe Martincus

Avi Goldfarb se desempeñó como asesor externo general, brindando orientación invaluable y comentarios críticos. Ajay Agrawal, Paola Abril Campos Rivera, Maggie X. Chen, Chiara Criscuolo, Patricio Domínguez, Eduardo Engel, Sebastián Gallegos, Hernán Galperin, Philip Oreopoulos, Fabrizio Santoro, Johannes Van Biesebroeck, Eric Verhoogen y Tom Vogl se desempeñaron como asesores externos de capítulos específicos, aportando conocimientos especializados y comentarios detallados en etapas clave de su desarrollo.

También aportaron comentarios, sugerencias y opiniones adicionales Nicolás Albornoz Basto, Jean-Michel Baudoin, Marcelo Cabrol, Germán Caruso, Gustavo Crespi, Lourdes Gallardo Montoya, Amanda Glassman, Rafael de Hoyos, Eduardo Levy Yeyati, Cristina Pombo, Miguel Porrúa, Pau Puig Gabarró, Magdalena Rossetti, Carlos Scartascini, Virginia Snyder y numerosos participantes en los dos talleres celebrados durante la preparación de este libro.

El libro se benefició de los comentarios recopilados a través de su difusión en todo el Grupo del BID. Muchos especialistas aportaron valiosos comentarios e ideas, en particular los del Departamento de Países del Grupo Andino; el Departamento de Países del Grupo del Caribe; el Departamento de Países de Centroamérica, Haití, México, Panamá y la República Dominicana; el Departamento de Países del Cono Sur; la División de Energía y la División de Transporte del Sector de Infraestructura y Energía; la Oficina de Planificación Estratégica y Efectividad en el Desarrollo; y el Sector Social.

Varios capítulos de este libro se basan en un módulo especial sobre el acceso digital, el uso, las habilidades y la adopción de la IA generativa en la ronda 2025-26 del Barómetro de las Américas, realizada por el LAPOP Lab de la Universidad de Vanderbilt en 16 países de América Latina, y en la Encuesta de Alfabetización

Digital de Barbados de 2026, realizada por PARSTATS. En conjunto, estos datos constituyen la principal base empírica del capítulo 3 y sustentan los análisis a lo largo de todo el libro. María Fernanda Boidi, directora de trabajo de campo y alianzas regionales del LAPOP Lab, y el equipo del LAPOP Lab colaboraron en la implementación del módulo y la entrega de los datos. Ramiro Flores Cruz y el equipo de PARSTATS coordinaron y llevaron a cabo la encuesta en Barbados.

El libro va acompañado de dos herramientas interactivas: el Panel de Adopción Digital y el Panel de Impacto Digital, cuyo desarrollo fue coordinado por Sebastián Oliva, consultor del Departamento de Investigación. El Panel de Adopción Digital ofrece información sobre el acceso digital, el uso, las habilidades y la adopción de la IA en 17 países de América Latina y el Caribe. Julieth Santamaría dirigió la iniciativa, y David Rodríguez-González procesó los datos subyacentes. El Panel de Impacto Digital presenta evidencia sobre los impactos de la digitalización y las intervenciones de IA en ocho sectores de países de ingresos bajos y medios. Diether W. Beuermann dirigió su desarrollo, Andrea Velasco García coordinó el trabajo, y Adriana Arce, Hugo Salgado y Rossy Talancha revisaron los estudios y recopilaron y sistematizaron la evidencia. Lina María Botero Estrada, Andrés Cavelier, Mónica Hernández, Romina Nicaretta, Tom Sarrazin y Carlos Savignano colaboraron en el desarrollo del sitio web que aloja los paneles.

Además de su destacado apoyo en la investigación, Paula Vera Pérez desempeñó un papel central en la gestión y coordinación de los diversos componentes del proyecto. Su organización, iniciativa y dedicación fueron fundamentales para garantizar la finalización oportuna y exitosa del libro en inglés.

Contamos con la inestimable colaboración en la investigación de David Barraza, Alejandra Barrientos, David Caraballo, Cecilia Chávez, Malena Dolcet, Pablo Fernández, Yeiner Fernández, Davi Ferreira, María de los Ángeles Gutiérrez, Valentín Mannarino, Mallika Matharu, René Nieto, Alonso Ramírez, Nicolás Valle, Andrea Velasco García, Valentina Vergara, Estefanía Walker, David J. Zegarra y María Agostina Zulli.

Tom Sarrazin, del Departamento de Investigación, coordinó la producción de este libro. El manuscrito en inglés contó con la excelente labor editorial de Lisa Ferraro Parmelee y Anne Himmelfarb. Sarah Schineller revisó el volumen antes de su maquetación. La traducción al español se realizó con DeepL, fue revisada por Alonso Ramírez, los autores se aseguraron de su precisión técnica y Clara Sarcone se encargó de la edición en español. La traducción al portugués también se realizó con DeepL, fue revisada por Jéssica Gagete Miranda y editada por Andressa Rovani. El equipo administrativo del Departamento de Investigación del Banco Interamericano de Desarrollo, integrado por Myriam Escobar, Elton Mancilla, Carla Merchán, Mariela Semidey, Montserrat Urquiola y Federico Volpino, aportó un gran esfuerzo y dedicación para llevar adelante todas las etapas necesarias para la producción de este libro. Lina María Botero Estrada,

Andrés Cavelier, Ángela Funes, Rafael Mathus, María Fernanda Polini, Ana Ramos y Tom Sarrazin colaboraron en la estrategia de comunicación y difusión del libro.

A pesar de las valiosas contribuciones de las numerosas personas que aportaron ideas a este volumen, los editores y autores asumen toda la responsabilidad por cualquier error en la información o el análisis. Las opiniones expresadas en esta publicación son las de los editores del proyecto y los autores de los capítulos correspondientes, y no reflejan necesariamente los puntos de vista del BID, su Directorio Ejecutivo ni los países que representan.

Lista de autores

Florencia Aguirre, ciudadana de Uruguay, se desempeñó como consultora en la División de Capacidad Institucional del Estado del Banco Interamericano de Desarrollo. Cuenta con una maestría en políticas públicas de la Universidad de Erfurt, Alemania.

Elena Arias Ortiz, ciudadana de Costa Rica, es especialista principal en educación en la División de Educación del Banco Interamericano de Desarrollo. Cuenta con un doctorado en economía de la Universidad Libre de Bruselas, Bélgica.

Samuel Berlinski, ciudadano de Argentina, es economista principal en el Departamento de Investigación del Banco Interamericano de Desarrollo. Cuenta con un doctorado en economía de la Universidad de Oxford, Reino Unido.

Pedro Bernal Lara, ciudadano de México, es economista principal de salud en la División de Salud, Nutrición y Población del Banco Interamericano de Desarrollo. Cuenta con un doctorado en políticas públicas de la Universidad de Chicago, Estados Unidos.

Carolina Bernal Macías, ciudadana de Colombia, es consultora en la División de Salud, Nutrición y Población del Banco Interamericano de Desarrollo. Cuenta con una maestría en economía de la Universidad del Rosario, Colombia.

Diether W. Beuermann, ciudadano de Alemania y Perú, es economista principal en el Departamento de Países del Grupo Caribe del Banco Interamericano de Desarrollo. Cuenta con un doctorado en economía de la Universidad de Maryland–College Park, Estados Unidos.

Juan S. Blyde, ciudadano de Venezuela, es economista principal en el Sector de Productividad, Comercio e Innovación del Banco Interamericano de Desarrollo. Cuenta con un doctorado en economía de la Universidad de Colorado en Boulder, Estados Unidos.

Eduardo Cavallo, ciudadano de Argentina y de Estados Unidos, es asesor económico principal en el Sector de Infraestructura y Energía del Banco Interamericano de Desarrollo. Cuenta con un doctorado en políticas públicas de la Universidad de Harvard, Estados Unidos.

Juan Pablo Chauvin, ciudadano de Ecuador, es especialista en economía en el Departamento de Investigación del Banco Interamericano de Desarrollo. Cuenta con un doctorado en políticas públicas de la Universidad de Harvard, Estados Unidos.

Julián Cristia, ciudadano de Argentina, es economista principal en el Departamento de Investigación del Banco Interamericano de Desarrollo. Cuenta con un doctorado en economía de la Universidad de Maryland, Estados Unidos.

Catalina Durán Calderón, ciudadana de Colombia, es consultora de investigación en la División de Gestión Fiscal del Banco Interamericano de Desarrollo. Cuenta con una maestría en economía de la Universidad del Rosario, Colombia.

Gregory Elacqua, ciudadano de Estados Unidos, es economista principal en la División de Educación del Banco Interamericano de Desarrollo, donde coordina el grupo de conocimiento de la división. Cuenta con un doctorado en políticas públicas de la Universidad de Princeton, Estados Unidos.

María Fernanda García Agudelo, ciudadana de Colombia, es consultora en la División de Salud, Nutrición y Población del Banco Interamericano de Desarrollo. Cuenta con una maestría en economía de políticas públicas de la Universidad del Rosario, Colombia.

Matteo Grazzi, ciudadano de Italia, es especialista sectorial principal en la División de Revisión Estratégica de la Calidad de las Operaciones del Banco Interamericano de Desarrollo. Cuenta con un doctorado en derecho internacional y economía de la Universidad Bocconi, Italia.

Bridget Hoffmann, ciudadana de Estados Unidos, es asesora principal del Sector de Cambio Climático y Desarrollo Sostenible del Banco Interamericano de Desarrollo. Cuenta con un doctorado en economía de la Universidad Northwestern, Estados Unidos.

Daniel Jaramillo Calderón, ciudadano de Canadá y Ecuador, es consultor en la División de Seguridad Ciudadana del Banco Interamericano de Desarrollo. Cuenta con un doctorado en economía de la Universidad de Columbia Británica, Canadá.

David Scott Kaplan, ciudadano de Estados Unidos, es especialista principal en mercados laborales en la División de Protección Social y Mercados Laborales del Banco Interamericano de Desarrollo. Cuenta con un doctorado en economía de la Universidad de Cornell, Estados Unidos.

Philip Keefer, ciudadano de Estados Unidos, es presidente del Instituto Ronald Coase y anteriormente se desempeñó como asesor económico principal en el Sector de Instituciones para el Desarrollo del Banco Interamericano de Desarrollo. Cuenta con un doctorado en economía de la Universidad de Washington en St. Louis, Estados Unidos.

Nazly López-Peña, ciudadana de Colombia, es consultora de investigación en gobierno digital en la División de Capacidad Institucional del Estado del Banco Interamericano de Desarrollo. Cuenta con un doctorado en economía de la Universidad del Rosario, Colombia.

Alessandro Maffioli, ciudadano de Italia, es director general de Efectividad en el Desarrollo de BID Invest. Cuenta con un doctorado en economía de la producción y el desarrollo de la Universidad de Insubria, Italia.

Arturo Muente Kunigami, ciudadano de Perú, es especialista principal en modernización del Estado en la División de Capacidad Institucional del Estado del Banco Interamericano de Desarrollo. Cuenta con una maestría en administración de empresas de la Escuela de Negocios Goizueta de la Universidad Emory, en Estados Unidos.

Jennifer Nelson, ciudadana de Estados Unidos, es especialista principal en salud digital en la División de Salud, Nutrición y Población del Banco Interamericano de Desarrollo. Cuenta con una maestría en salud pública de la Universidad Case Western Reserve, Estados Unidos.

Ariel Nowersztern es especialista principal de la División de Capacidad Institucional del Estado del Banco Interamericano de Desarrollo. Cuenta con una maestría en ciencias de la gestión.

David Ortigosa Izquierdo, ciudadano de España, es especialista senior en transformación digital en la División de Seguridad Ciudadana del Banco Interamericano de Desarrollo. Cuenta con una maestría en sistemas y tecnologías

de la información para la administración pública de la Universidad Internacional Menéndez Pelayo, España.

Laura Ospina, ciudadana de Colombia, es consultora económica en la División de Gestión Fiscal del Banco Interamericano de Desarrollo. Cuenta con una maestría en políticas públicas y gestión de la Universidad Carnegie Mellon, Estados Unidos.

Marcelo Zouain Pedroni, ciudadano de Brasil e Italia, es especialista económico de alto nivel en el Departamento de Investigación del Banco Interamericano de Desarrollo. Cuenta con un doctorado en economía de la Universidad de Minnesota, Estados Unidos.

Santiago M. Pérez-Vincent, ciudadano de Argentina, es profesor en el Departamento de Economía de la Universidad de San Andrés, Argentina. Cuenta con un doctorado en economía de la Universidad Bocconi, Italia.

Gerardo Reyes-Tagle, ciudadano de México, es economista fiscal principal en la División de Gestión Fiscal del Banco Interamericano de Desarrollo. Cuenta con un doctorado en economía de la Universidad George Washington, Estados Unidos.

Nadia Rocha, ciudadana de Colombia e Italia, es asesora económica principal en la Vicepresidencia de Países e Integración Regional del Banco Interamericano de Desarrollo. Cuenta con un doctorado en economía internacional del Instituto de Altos Estudios Internacionales y de Desarrollo de Ginebra, Suiza.

Benjamin Roseth, ciudadano de Estados Unidos, es especialista senior en modernización del Estado en la División de Capacidad Institucional del Estado del Banco Interamericano de Desarrollo. Cuenta con una maestría en relaciones internacionales de la Universidad de Columbia, Estados Unidos.

Julieth Santamaría, ciudadana de Colombia, es economista regional en el Departamento de Países del Cono Sur del Banco Interamericano de Desarrollo. Cuenta con un doctorado en economía aplicada de la Universidad de Minnesota, Estados Unidos.

Gabriel Scattolo, ciudadano de Argentina, es consultor en el Sector de Productividad, Comercio e Innovación del Banco Interamericano de Desarrollo. Es licenciado en economía por la Universidad de Buenos Aires y se encuentra cursando una maestría en economía en la Universidad Nacional de La Plata, Argentina.

Yuri Suárez Dillon Soares, ciudadano de Brasil y Estados Unidos, es el oficial principal de impacto del IDB Lab del Banco Interamericano de Desarrollo. Cuenta con un doctorado en economía de la Universidad Estatal de Michigan, Estados Unidos.

Rodolfo Stucchi, ciudadano de Argentina, es jefe de operaciones del Banco Interamericano de Desarrollo en Brasil. Cuenta con un doctorado en economía de la Universidad Carlos III de Madrid, España.

Miguel Talamas, ciudadano de México, es economista en el Departamento de Investigación del Banco Interamericano de Desarrollo. Cuenta con un doctorado en economía de la gestión y estrategia de la Escuela de Administración Kellogg de la Universidad Northwestern, Estados Unidos.

Luis Tejerina, ciudadano de Bolivia, es especialista principal en la División de Protección Social y Mercados Laborales del Banco Interamericano de Desarrollo. Cuenta con una maestría en economía de la Universidad de Maryland, Estados Unidos.

Carolina Tojal Ramos dos Santos, ciudadana de Brasil, es especialista en el Departamento de Investigación del Banco Interamericano de Desarrollo. Cuenta con un doctorado en economía de la Universidad de Michigan, Estados Unidos.

Fernando Vargas, ciudadano de Chile, es especialista senior en la División de Competitividad, Tecnología e Innovación del Banco Interamericano de Desarrollo. Cuenta con un doctorado en economía y gobernanza de la Universidad de Maastricht, Países Bajos.

Diego A. Vera-Cossio, ciudadano de Bolivia, es especialista económico senior en el Departamento de Investigación del Banco Interamericano de Desarrollo. Cuenta con un doctorado en economía de la Universidad de California, San Diego, Estados Unidos.

Paula Vera Pérez, ciudadana de Chile, es consultora en el Departamento de Investigación del Banco Interamericano de Desarrollo. Cuenta con una maestría en análisis económico de la Universidad de Chile, Chile.

Razvan Vlaicu, ciudadano de Estados Unidos, es economista principal en el Departamento de Investigación del Banco Interamericano de Desarrollo. Cuenta con un doctorado en economía de la Universidad Northwestern, Estados Unidos.

Christian Volpe Martincus, ciudadano de Argentina e Italia, es asesor económico principal en el Sector de Productividad, Comercio e Innovación del Banco Interamericano de Desarrollo. Cuenta con un doctorado en economía de la Universidad de Bonn, Alemania.

Patricia Yañez-Pagans, ciudadana de Bolivia y España, es directora de Inteligencia sobre el Impacto del Desarrollo en la División de Efectividad en el Desarrollo de BID Invest. Cuenta con un doctorado en economía aplicada de la Universidad de Wisconsin–Madison, Estados Unidos.

1

El dividendo de la inteligencia artificial: promesa, paradoja y políticas

La inteligencia artificial (IA) se ha convertido en una de las tecnologías más trascendentales de nuestro tiempo. Para América Latina y el Caribe, la cuestión central radica en determinar si puede contribuir a revertir uno de los desafíos más persistentes de la región: seis décadas de débil crecimiento de la productividad. Este libro sostiene que la IA ofrece una oportunidad única para cambiar dicha trayectoria. Materializar este potencial exige comprender por qué hasta ahora las tecnologías digitales se han difundido de manera lenta en la región, qué fuerzas económicas obstaculizan su adopción y qué políticas pueden contribuir a superar esas barreras.

La ambición va más allá de ponerse al día: la IA podría permitir que la región dé un salto hacia formas más productivas de gestionar las empresas, administrar los gobiernos y prestar servicios públicos. Para lograrlo, no alcanza con introducir nuevas herramientas en las actividades existentes, sino que se requiere rediseñar los procesos y realizar inversiones complementarias en habilidades, datos e infraestructura. Los países que establezcan las condiciones habilitantes y promuevan la innovación y la difusión tanto en el sector público como en el privado, al tiempo que se preparan para posibles disrupciones, podrán asegurarse un dividendo considerable de la IA. Los que no actúen corren el riesgo de quedar aún más rezagados.

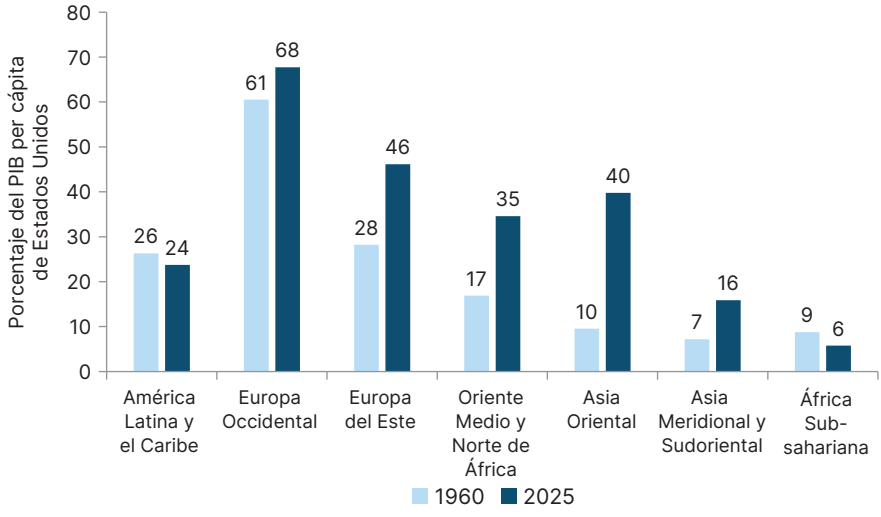
El desafío: seis décadas en una trampa de baja productividad

Desde hace unos 60 años, América Latina y el Caribe se encuentra atrapada en una trampa de baja productividad (Alviarez et al. 2025). En 2025, el producto interno bruto (PIB) per cápita de América Latina y el Caribe equivalía a apenas el 24% del PIB per cápita de Estados Unidos. En 1960, esa proporción era del 26%, lo que indica que la región no logró reducir la brecha durante ese período (gráfico 1.1). En contraste, casi todas las demás regiones convergieron de manera significativa. Por ejemplo, Oriente Medio y el Norte de África pasó del 17% al 35% del nivel de Estados Unidos, mientras que Asia Oriental escaló del 10% al 40%.

Este estancamiento del PIB per cápita relativo evidencia un problema más profundo de débil crecimiento de la productividad en las empresas, las cadenas de suministro y el sector público.

Más allá del PIB, la región está rezagada en importantes indicadores de desarrollo. En educación, el 76% de los estudiantes de 15 años de la región no alcanza un nivel básico de competencia en matemática, en comparación con el 31% en los países de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) fuera de América Latina y el Caribe (OCDE 2026b). En salud, la esperanza de vida es unos cinco años menor que en las economías avanzadas (OCDE y Banco Mundial 2023), y la mortalidad evitable sigue siendo elevada (OCDE 2025b). En cuanto a seguridad ciudadana, la tasa de homicidios —de 18 por cada 100.000 habitantes— triplica aproximadamente el promedio mundial de 5,6 (UNODC 2023). Estos déficits evidencian un problema de productividad tanto del sector público como del privado, dado que la educación, la salud y la seguridad ciudadana dependen en gran medida de la eficacia con la que los gobiernos prestan los servicios. Por lo tanto, cualquier agenda de políticas públicas creíble debe incrementar la productividad tanto en las empresas como en el Estado.

Gráfico 1.1. PIB per cápita en relación con Estados Unidos, 1960 frente a 2025, por región



Fuente: Cálculos del equipo del BID basados en la Maddison Project Database, 2023, y los Indicadores del Desarrollo Mundial, Banco Mundial, 2026.
Nota: Los valores informados corresponden a promedios ponderados por población de los países con datos disponibles. El PIB per cápita se expresa en dólares internacionales de 2011 a paridad del poder adquisitivo (PPA). Los valores de 2025 se estiman extrapolando el nivel del PIB per cápita de 2022 de cada país de la Maddison Project Database, incluido el de Estados Unidos, mediante las tasas de crecimiento anual del PIB per cápita real del periodo 2023-2025 provenientes de los Indicadores del Desarrollo Mundial. La muestra comprende los mismos 135 países en 1960 y 2025. Las estimaciones para América Latina y el Caribe se basan en Argentina, Barbados, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Haití, Honduras, Jamaica, México, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Perú, República Dominicana, Trinidad y Tobago, Uruguay y Venezuela.

La promesa: superar la trampa de la productividad

¿Pueden las nuevas tecnologías —en particular la IA— ayudar a la región a salir de esta trampa? La IA puede acelerar el crecimiento de la región al elevar la productividad tanto en el sector privado como en el público. En el sector privado, estas ganancias operan a través de tres canales principales, los cuales se analizan en el capítulo 2.

En primer lugar, la reasignación de tareas y la potenciación del trabajo (*labor augmentation*) cambian la forma en que las tareas se distribuyen entre trabajadores y máquinas. Estas tecnologías pueden desplazar a los trabajadores de ciertas tareas, incrementar su productividad en otras, así como crear nuevas tareas, ocupaciones y bienes que elevan la demanda laboral.

En segundo lugar, el aumento del capital impulsa la producción sin modificar de manera directa las tareas que realizan los trabajadores y las máquinas. Un capital digital más barato y de mejor calidad permite a las empresas utilizar más capital por trabajador, al tiempo que los menores costos de transacción facilitan el encuentro entre compradores y vendedores y amplía los mercados.

Y, en tercer lugar, la expansión y aceleración de la innovación incrementan el ritmo al que se crean nuevos productos y procesos. Al reducir el costo de la investigación y el desarrollo (I+D) y constituirse en un nuevo método de invención, la IA puede elevar no solo el nivel de la productividad total de los factores (PTF), sino también su tasa de crecimiento a largo plazo. Asimismo, la innovación crea nuevas tareas, lo que refuerza la demanda de trabajadores a través del primer canal.

Materializar estas ganancias y distribuirlas ampliamente requerirá que las empresas y las instituciones públicas adopten y utilicen la IA de manera eficaz; que la tecnología se difunda por toda la economía; y que los trabajadores y los recursos se reasignen hacia actividades más productivas. Las condiciones generales del mercado e institucionales deberían generar incentivos para que las empresas adopten, innoven y mejoren su desempeño, y al mismo tiempo permitir el desplazamiento de los recursos hacia sus usos más productivos. La competencia constituye un componente importante de este entorno. Una competencia débil reduce los incentivos de las empresas para innovar y adoptar nuevas tecnologías, como lo evidencia la baja inversión de la región en I+D en comparación con las economías avanzadas (Alviarez et al. 2025). Sin condiciones de mercado e institucionales adecuadas, la IA corre el riesgo de superponerse a las debilidades estructurales existentes, lo que limitaría su impacto agregado y la difusión de sus beneficios entre las empresas y los trabajadores.

Las estimaciones de las ganancias potenciales de una parte del primer canal —la automatización de tareas y el incremento de la productividad en las tareas existentes— son sustanciales en un horizonte de 10 años. En un escenario de alta adopción y alto impacto en la productividad, en el que la IA se adopta en el 80%

de las tareas expuestas y eleva la productividad en esas tareas en un 40%, la PTF de la región podría incrementarse en un 2,3% y el PIB en un 5,1%. Las ganancias del PIB por país oscilan entre el 4,3% en Ecuador y el 6,1% en Argentina (cuadro 1.1). Estos resultados contrastan con los de un escenario de baja adopción y bajo impacto en la productividad, en el cual la IA se adopta en el 11,5% de las tareas expuestas y eleva la productividad en dichas tareas en un 13,5%. En este último caso, el PIB aumentaría solo un 0,3%, en promedio, al cabo de una década, con estimaciones por país que oscilan entre el 0,2% y el 0,3%. Este contraste evidencia hasta qué punto las ganancias potenciales de la IA dependen de la amplitud de su adopción y de las mejoras de productividad que genere en las tareas para las que se utilice. Por consiguiente, las políticas públicas pueden desempeñar un papel importante al ayudar a las empresas y a los organismos públicos a adoptar y emplear la IA de manera eficaz.

Estas ganancias potenciales no implican necesariamente que la región vaya a reducir su brecha de ingreso con Estados Unidos: eso dependerá también de la celeridad con que Estados Unidos adopte la IA. En 2025, el PIB per cápita de la región representaba alrededor del 24% del nivel de Estados Unidos (gráfico 1.1). Si Estados Unidos adopta rápidamente la IA mientras que la región no lo hace, esta relación podría descender aún más, hasta situarse cerca del 23% —un descenso pequeño, pero que prolongaría seis décadas de convergencia limitada—.

Los efectos de la automatización sobre los trabajadores expuestos a ella dependen de la capacidad de la economía para reorientar el empleo y los recursos hacia actividades en expansión. En el escenario de alta adopción y alto impacto en la productividad, si las condiciones institucionales no permiten que los trabajadores se desplacen hacia actividades en expansión, la caída de la demanda laboral en las tareas expuestas reduce los salarios más de lo que la mayor productividad los eleva. En este caso, se estima que los salarios caerían a lo largo de una década en todos los países analizados, con descensos que van del 14% en el país menos afectado al 21% en el más afectado. Sin embargo, cuando los trabajadores pueden desplazarse desde actividades en contracción hacia actividades en expansión —ya sea mediante la transición entre empleos, ocupaciones o sectores, o asumiendo nuevas tareas dentro de sus empleos actuales—, los efectos estimados sobre los salarios pasan a ser positivos y oscilan entre el 2,3% y el 5,3%. La diferencia entre ambos resultados demuestra que la capacidad de los trabajadores para desplazarse hacia actividades en expansión resulta fundamental para que las ganancias agregadas de productividad se traduzcan en salarios más altos. Materializar estos beneficios requerirá políticas que faciliten la movilidad laboral, eviten distorsiones tributarias y regulatorias que fomenten una automatización excesiva, apoyen a los trabajadores actuales mediante reentrenamiento y protección social, y adapten los sistemas educativos para preparar a la próxima generación para un mercado laboral fuertemente influenciado por la IA.

Cuadro 1.1. Ganancias acumuladas del PIB a 10 años bajo dos escenarios (porcentaje)

País	Baja adopción, baja productividad	Alta adopción, alta productividad
Argentina	0,3	6,1
Colombia	0,3	5,7
Costa Rica	0,3	5,6
Chile	0,3	5,4
Perú	0,3	5,2
República Dominicana	0,3	5,2
Brasil	0,3	5,1
Panamá	0,3	5,1
México	0,2	5,0
Honduras	0,2	4,9
El Salvador	0,2	4,7
Guatemala	0,2	4,4
Ecuador	0,2	4,3
América Latina y el Caribe	0,3	5,1

Fuente: Douenne, Pedroni y Schweitzer (de próxima publicación), gráfico 5.
Nota: El cuadro muestra el incremento acumulado simulado del PIB en un escenario de baja adopción y bajo impacto en la productividad y en un escenario de alta adopción y alto impacto en la productividad. Las ganancias en el PIB suponen un período de ajuste del capital de 10 años (Acemoglu 2025). Las estimaciones para América Latina y el Caribe son promedios simples de los 13 países incluidos.

Asimismo, es probable que los efectos de la IA se distribuyan de manera desigual, dado que los trabajadores difieren tanto en su grado de exposición a la IA como en sus oportunidades de beneficiarse a medida que la economía se ajusta. Los trabajadores con educación terciaria son los más expuestos, lo que refleja su concentración en tareas cognitivas que la IA puede desempeñar cada vez mejor. Las mujeres tienden a estar más expuestas que los hombres, en particular en el segmento con educación terciaria, mientras que las diferencias por edad resultan relativamente pequeñas. A medida que la economía se ajusta, algunos trabajadores con menor nivel educativo podrían beneficiarse al afrontar un menor riesgo de desplazamiento y aprovechar la expansión de la demanda derivados del incremento de la producción, mientras que ciertos grupos más expuestos podrían recuperar solo una parte de su caída salarial inicial. Los trabajadores formales tienen una exposición más directa que los informales, si bien estos últimos pueden resultar afectados indirectamente a través de ajustes en toda la economía y derrames sectoriales. Estos patrones sugieren que las ganancias de la IA podrían no distribuirse de manera equitativa.

La informalidad, que representa más de la mitad del empleo en la región, también limita los beneficios, dado que las empresas informales tienen una menor probabilidad de adoptar tecnologías digitales y mantienen vínculos débiles con las cadenas de suministro y las redes a través de las cuales se difunden esas tecnologías. Asimismo, unos sistemas deficientes de seguro de desempleo y de capacitación podrían empujar a la informalidad a los trabajadores formales desplazados.

Estas estimaciones indican los efectos acumulados de automatizar algunas tareas e incrementar la productividad de los trabajadores en otras; sin embargo, excluyen la creación de nuevas tareas y dos canales que podrían impulsar aún más el crecimiento: el aumento del capital —impulsado por un capital digital más barato y de mejor calidad, con menores costos de transacción— y la innovación acelerada. Si bien estos canales adicionales podrían amplificar las ganancias estimadas, en particular si la IA acelera la innovación e impulsa el crecimiento de la productividad a largo plazo, el efecto agregado de la IA sobre el crecimiento del PIB continúa siendo muy incierto (Jones 2026).

Las ganancias derivadas de la innovación dependerán de una mayor inversión en I+D, que en América Latina se situó en el 0,7% del PIB en 2018, frente a un promedio mundial del 1,8% (UNESCO 2021). Asimismo, requerirán habilidades más sólidas —incluidas las capacidades gerenciales, que son limitadas en muchas de las empresas de la región (Cirera et al. 2021; Cusolito y Maloney 2018)— y la oferta de futuros investigadores, la cual puede verse influida por el acceso a la educación terciaria. En 2024, la tasa bruta de matrícula en educación terciaria en América Latina y el Caribe alcanzaba el 59%, en comparación con el 79% registrado en los países de la OCDE (Banco Mundial 2026).

Las ganancias potenciales de la IA trascienden las empresas y los mercados laborales y se extienden al sector público. Esto resulta importante debido a que muchos de los déficits de desarrollo mencionados previamente reflejan limitaciones en la capacidad estatal y en la prestación de servicios públicos. Las simulaciones realizadas para un conjunto de aplicaciones seleccionadas sugieren que los algoritmos basados en IA, cuando se implementan de manera adecuada, podrían generar mejoras sustanciales en la calidad, la focalización y la eficiencia de los servicios públicos. De acuerdo con el capítulo 7, las aplicaciones de IA en programas de protección social de Colombia y Costa Rica permitirían mejorar la focalización de las transferencias monetarias destinadas a los hogares pobres, reduciendo los errores de exclusión —es decir, la proporción de hogares pobres que no reciben transferencias— en un 17% y un 26%, respectivamente, sin aumentar los presupuestos existentes (Noriega-Campero et al. 2020).

Asimismo, podrían obtenerse ganancias considerables en seguridad ciudadana. El capítulo 9 examina cómo, en Colombia, la herramienta PRiSMA utiliza modelos de aprendizaje automático entrenados con registros judiciales, de arrestos y de encarcelamiento para estimar la probabilidad de reincidencia de

las personas que enfrentan una posible prisión preventiva (antes de la realización de un juicio). El sistema permitiría asistir a jueces y fiscales en la identificación de casos de mayor y menor riesgo, lo que mejoraría las decisiones sobre prisión preventiva. Las simulaciones sugieren que la aplicación de estas evaluaciones de riesgo podría reducir la reincidencia en un 25% sin incrementar las tasas de detención. Sin embargo, estos beneficios dependen de que exista interoperabilidad de los datos entre los sistemas de la policía, la fiscalía y las prisiones, así como de esquemas institucionales y de gobernanza que garanticen la transparencia, la auditoría y la evaluación independiente. El hecho de que PRiSMA no esté en uso actualmente refuerza la idea de que materializar las ganancias de la IA exige algo más que desarrollar un modelo eficaz: requiere consolidar los sistemas de datos, los esquemas de gobernanza y la capacidad institucional necesarios para su integración en la toma de decisiones (Mejía 2025b).

Las ganancias estimadas mediante simulaciones pueden diferir de los efectos en el mundo real, ya que no tienen en cuenta el cambio de comportamiento que las personas o las instituciones podrían adoptar una vez implementada una herramienta. Aun así, la implicación general es clara: en aquellas áreas de política donde la predicción, la focalización y la evaluación de riesgos son importantes, la IA podría mejorar la calidad y la eficiencia de la prestación de servicios públicos.

Estas proyecciones no se producen de manera independiente de las condiciones tecnológicas e institucionales más amplias. Los sistemas de IA dependen de la existencia de una infraestructura digital que genere, organice y haga utilizable la información a gran escala. La digitalización —que comprende la recolección, el procesamiento, el almacenamiento y la transmisión de datos digitales— incrementa la eficiencia de las tareas basadas en reglas explícitas y procedimientos codificados, tales como las transacciones, la gestión de registros, la logística y los trámites administrativos. La IA se apoya en esa base digital mediante tres usos principales: la IA predictiva genera predicciones, clasificaciones y recomendaciones; la IA generativa crea texto, imágenes y otros contenidos; y la IA agéntica planifica y ejecuta secuencias de acciones orientadas a objetivos definidos (cuadro 1.2). En este sentido, la digitalización habilita, mientras que la IA amplifica los efectos.

La distinción resulta importante porque el impacto económico e institucional de la IA depende de la madurez del ecosistema digital subyacente. Los países y sectores con una digitalización más avanzada se encuentran mejor posicionados para integrar la IA en los procesos productivos y en la prestación de servicios públicos, toda vez que el desempeño de los sistemas de IA está condicionado por la calidad, la interoperabilidad y la disponibilidad de los datos. La digitalización proporciona la infraestructura de información sobre la que opera la IA, mientras que esta última aumenta el valor de esa infraestructura al mejorar las predicciones y la focalización, generar contenido y planificar y ejecutar acciones orientadas a objetivos definidos.

Cuadro 1.2. Digitalización e inteligencia artificial: funciones centrales y tareas que potencian

	Digitalización	+IA
Función central	Recopila, procesa, almacena y transmite información	Hace prediccioness, genera contenido y ejecuta acciones orientadas a objetivos
Tipo de tareas que potencia	Tareas que siguen reglas explícitas *Archivo, transacciones, ingreso de datos*	Tareas que requieren inferencia y juicio *Diagnóstico, asesoramiento, análisis, trabajo creativo*

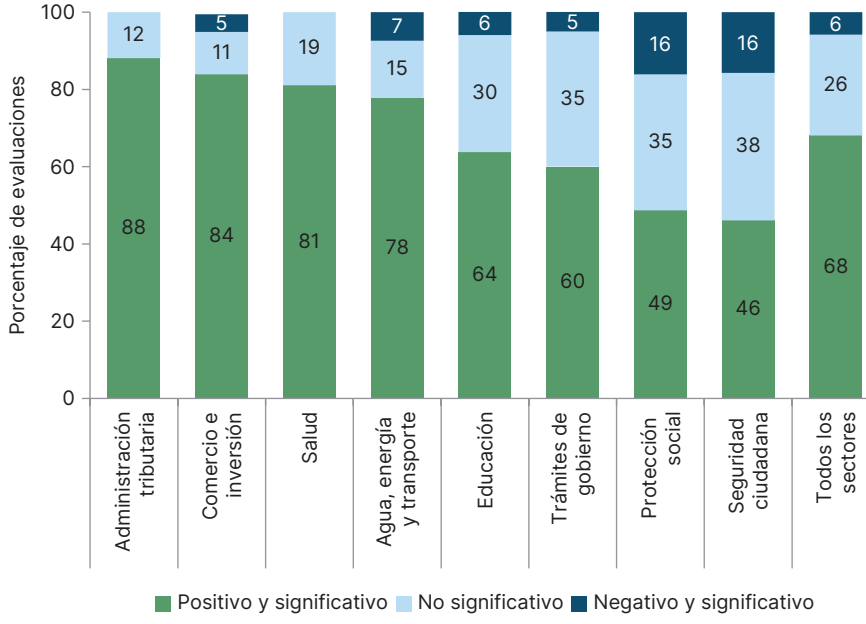
Fuente: Equipo del BID.

La buena noticia es que la digitalización ya está generando resultados positivos. La evidencia causal compilada para este libro demuestra que las tecnologías digitales han generado beneficios medibles en diversos sectores.[1] La base de evidencia continúa dominada por la digitalización, dado que solo el 2% de las evaluaciones de impacto se centra en aplicaciones de IA. A partir de 188 evaluaciones causales rigurosas sobre intervenciones de tecnología digital en ocho sectores de países en desarrollo, se encontró que el 68% tuvo efectos positivos y estadísticamente significativos sobre indicadores de resultado, mientras que solo el 6% produjo efectos negativos y significativos. Los impactos más positivos se observan en administración tributaria, donde el 88% de las intervenciones evaluadas produjo efectos positivos y significativos; le siguen comercio e inversión (84%), salud (81%) y agua, energía y transporte (78%) (gráfico 1.2). Si bien estos hallazgos suelen basarse en aplicaciones específicas, y no en iniciativas de transformación digital a nivel de sistema, sí evidencian el alto potencial de las tecnologías digitales para mejorar los resultados de desarrollo y sugieren que los sistemas digitales potenciados por IA podrían generar beneficios aún mayores.

Las experiencias de diferentes sectores ilustran cómo la digitalización no solo genera beneficios directos sino que también crea oportunidades para que la IA aporte un valor adicional. El comercio, la educación y la gestión del agua evidencian de qué manera las herramientas digitales pueden mitigar las fricciones de información, reducir los costos de transacción y de monitoreo, y optimizar la prestación de servicios y las operaciones. La IA puede entonces apoyarse sobre estas bases digitales para mejorar la predicción, la focalización, la personalización, la generación de contenido y la toma de decisiones.

[1] Esta evidencia se recopila y organiza en el Tablero de Impacto Digital del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), un complemento en línea de este libro que permite a los usuarios consultar evaluaciones de aplicaciones de tecnologías digitales por sector, resultado y país.

Gráfico 1.2. Efectos de las intervenciones digitales en los países en desarrollo



Fuente: Cálculos del equipo del BID basados en el Tablero de Impacto Digital del BID, 2026.
Nota: La base de datos reúne 188 evaluaciones de impacto de intervenciones de tecnología digital en países en desarrollo, en los ocho sectores que se muestran en el gráfico. Se consideran países en desarrollo aquellos clasificados por el Fondo Monetario Internacional como economías de mercados emergentes o países en desarrollo de bajo ingreso. Comprende estudios publicados desde 2012 que utilizan métodos empíricos rigurosos para estimar efectos causales sobre los resultados de desarrollo. Los estudios se seleccionaron con base en criterios de elegibilidad predefinidos, tales como la existencia de un grupo de comparación y requisitos de tamaño mínimo de la muestra. Véase Velasco et al. (2026) para más detalles.

En el comercio, como se analiza en el capítulo 14, la evidencia de Costa Rica muestra que la implementación de un sistema de ventanilla única electrónica —que permite a las empresas presentar la documentación de exportación a través de una sola plataforma digital— ha reducido sustancialmente los costos administrativos de tramitación en frontera. Esta reforma incrementó el valor de las exportaciones en un 46%, elevó el número de empresas exportadoras y generó beneficios adicionales cuando los países socios comerciales adoptaron sistemas compatibles, lo que refleja fuertes efectos de red transfronterizos. Los mecanismos subyacentes comprenden una tramitación administrativa más rápida, menores costos de cumplimiento y una mayor previsibilidad en las transacciones comerciales. La IA podría potenciar aún más estas ganancias al hacer más eficaces los sistemas de gestión de riesgos y optimizar la logística, con lo cual mejoraría la eficiencia de las operaciones fronterizas y de las cadenas de suministro (Carballo et al., de próxima publicación; Volpe Martincus 2016).

En educación, como ilustra el capítulo 5, las tecnologías digitales ya exhiben efectos significativos. La evidencia de los países en desarrollo indica que las plataformas digitales de aprendizaje complementarias a la labor docente han incrementado el aprendizaje de los estudiantes en el equivalente de entre el 31% y el 46% de un año escolar típico, con los mayores avances registrados en matemática. La IA podría profundizar estos logros al posibilitar una enseñanza más personalizada a los estudiantes y también facilitar que los docentes ajusten los planes de clase, den seguimiento en tiempo real al progreso de los estudiantes e identifiquen a quienes corren el riesgo de rezagarse (Arias Ortiz et al. 2025).

En el sector del agua, según el capítulo 8, la digitalización puede mejorar la prestación de servicios al permitir que las empresas de servicios públicos realicen un seguimiento del consumo, identifiquen pérdidas y detecten conexiones irregulares. Una mayor precisión en la medición y la adopción de sistemas de facturación digital podrían generar información más exacta sobre el uso del agua, lo que mejora la rendición de cuentas, la facturación y los incentivos para un consumo eficiente. Estos registros digitales proporcionan una base para el despliegue de aplicaciones de IA que podrían ayudar a detectar anomalías y priorizar inspecciones. No obstante, determinar si tales aplicaciones generan mejores resultados que los procedimientos estándar exige una evaluación rigurosa y depende de la calidad de los datos, de su integración en las rutinas operativas y de la coordinación entre los equipos analíticos y los de campo.

En conjunto, estos ejemplos muestran por qué la base digital importa. Los beneficios potenciales de la IA dependen de la existencia de sistemas que ya generen datos utilizables, procesos estandarizados e información oportuna para la toma de decisiones. Esta complementariedad ofrece la posibilidad para que los países evolucionen de una adopción digital básica a sistemas más adaptativos, predictivos y eficientes.

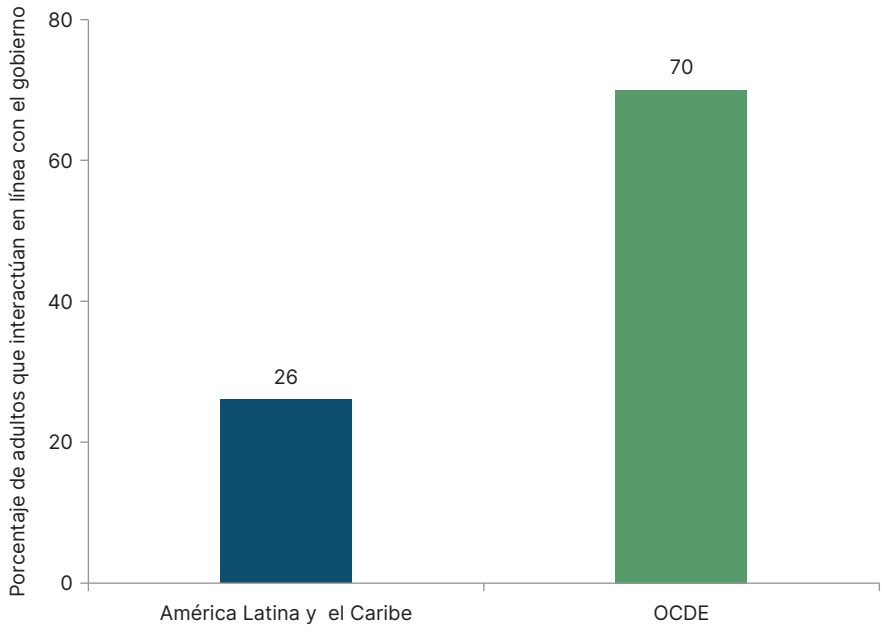
La paradoja: alto potencial, adopción limitada

Pese a los beneficios demostrados de la digitalización, su adopción en América Latina y el Caribe continúa siendo superficial. Las empresas, los gobiernos y las personas utilizan las tecnologías digitales principalmente para actividades básicas, con una integración limitada en usos más complejos y productivos. La difusión de la IA, con su potencial más amplio, se encuentra en una etapa aún más temprana. Si bien sus aplicaciones se están expandiendo, las organizaciones todavía están aprendiendo a integrar la tecnología en sus operaciones, por lo que los efectos medibles tardarán en materializarse. Sin embargo, la limitada difusión de la IA obedece a algo más que su novedad: también evidencia la digitalización superficial sobre la que se construye. El uso eficaz de la IA depende de condiciones institucionales favorables, habilidades pertinentes, datos confiables, una

infraestructura digital adecuada y capacidades complementarias. Las debilidades de estos fundamentos inhiben tanto la difusión de la IA como la traducción de su potencial tecnológico en ganancias de productividad y avances en desarrollo a gran escala.

Como se analiza en el capítulo 3, la base digital del gobierno todavía está incompleta. Solo el 26% de los adultos declara haber interactuado digitalmente con el gobierno en los tres meses anteriores a la aplicación de una encuesta en comparación con el 70% en la OCDE (gráfico 1.3). Esta brecha es mucho más amplia que la observada en el uso de internet: alrededor del 83% de la población de la región está en línea, frente al 93% en los países de la OCDE.

Gráfico 1.3. Interacciones en línea con el gobierno por grupo de países



Fuente: Cálculos del equipo del BID basados en datos del Barómetro de las Américas del Proyecto de Opinión Pública de América Latina (LAPOP, por sus siglas en inglés), 2025-2026, para América Latina y el Caribe, excepto Barbados, cuyos datos provienen de la Encuesta de Alfabetización Digital de Barbados, 2026. Los cálculos se basan en Eurostat, 2025, para la OCDE; y en el DataHub de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT), 2022-2025 (último año disponible), para los países de la OCDE no cubiertos por Eurostat.

Nota: El gráfico muestra el uso de internet para interacciones en línea con el gobierno en los tres meses previos a la encuesta. La pregunta fue: "¿Realizó algún trámite con una entidad gubernamental en línea, como descargar o completar formularios o realizar pagos al gobierno?". Los valores informados son promedios simples de los países con datos disponibles. Dentro de cada país, las estimaciones utilizan ponderaciones muestrales para garantizar la representatividad nacional. La estimación para América Latina y el Caribe se basa en Argentina, Barbados, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Honduras, México, Panamá, Paraguay, Perú, República Dominicana y Uruguay. La muestra de los países de América Latina y el Caribe comprende a adultos de 18 años o más. Véase la nota del gráfico 3.4 (capítulo 3) para más detalles sobre la muestra. Las estimaciones de la OCDE combinan datos de Eurostat (personas de 16 años o más) con datos de la UIT y excluyen a los países de América Latina y el Caribe.

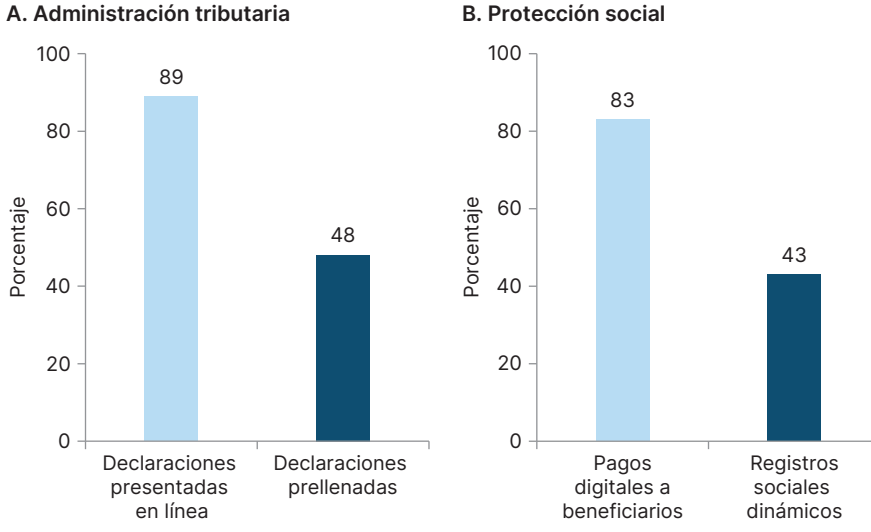
Por consiguiente, el acceso no parece constituir la principal restricción. Estos patrones ponen de manifiesto que desplegar la IA a gran escala exigirá que la región acelere su agenda de digitalización, lo que incluye fortalecer la base digital y ampliar tanto la disponibilidad como el uso de los servicios públicos digitales. Estas asimetrías de digitalización representan una restricción significativa para la capacidad de la región de aprovechar los beneficios potenciales de la IA.

Donde los gobiernos han avanzado, a menudo han digitalizado la interfaz con el usuario, pero han sido más lentos en digitalizar los datos que la sustentan. En materia tributaria, como documenta el capítulo 10, el 89% de las declaraciones del impuesto a la renta de los individuos se presenta en línea; sin embargo, solo el 48% de los países ofrece declaraciones prellenadas —es decir, formularios prellenados con información del contribuyente extraída de fuentes de datos integradas— (gráfico 1.4, panel A). Por su parte, el capítulo 7 sobre protección social señala que el 83% de los beneficiarios recibe transferencias del gobierno mediante pagos digitales, aunque solo el 43% de los países cuenta con registros sociales dinámicos, los cuales constituyen la infraestructura de datos que permite a los gobiernos focalizar los programas con precisión y responder ante los eventos adversos (gráfico 1.4, panel B). Si bien las interfaces de cara al usuario se han digitalizado ampliamente, los sistemas subyacentes que integran, actualizan y reutilizan los datos continúan muy rezagados, lo que limita el alcance de la automatización, la focalización y, en última instancia, la IA.

Entre las personas, la adopción de la IA todavía se encuentra en una etapa incipiente, aunque su uso ya está muy generalizado en algunas partes de la región. Las barreras a la experimentación son relativamente bajas en las aplicaciones de *chatbot*, si bien los usos más avanzados requieren mayor capacidad técnica e inversiones complementarias. Durante el periodo 2025-2026, el 35% de los adultos en América Latina y el Caribe declaró haber utilizado IA generativa en los últimos tres meses, en comparación con el 44% en los países europeos de la OCDE y el 58% en Estados Unidos.[2] No bastante, el promedio regional oculta una variación considerable: el uso de IA generativa alcanza el 54% en Argentina, el 52% en Chile y el 51% en Uruguay, lo que sitúa a los tres por encima del promedio de los países europeos de la OCDE (gráfico 1.5, panel A).

[2] Como parte de la elaboración de este libro, se recolectaron datos armonizados de encuestas de hogares sobre el acceso a internet, el uso de internet en una amplia gama de actividades y la adopción de la IA generativa en 17 países de América Latina y el Caribe. Las estadísticas por país se encuentran disponibles en el Tablero de Adopción Digital del BID, un complemento en línea de este libro que permite a los usuarios explorar los patrones de adopción digital y comparar a los países de la región con referentes internacionales.

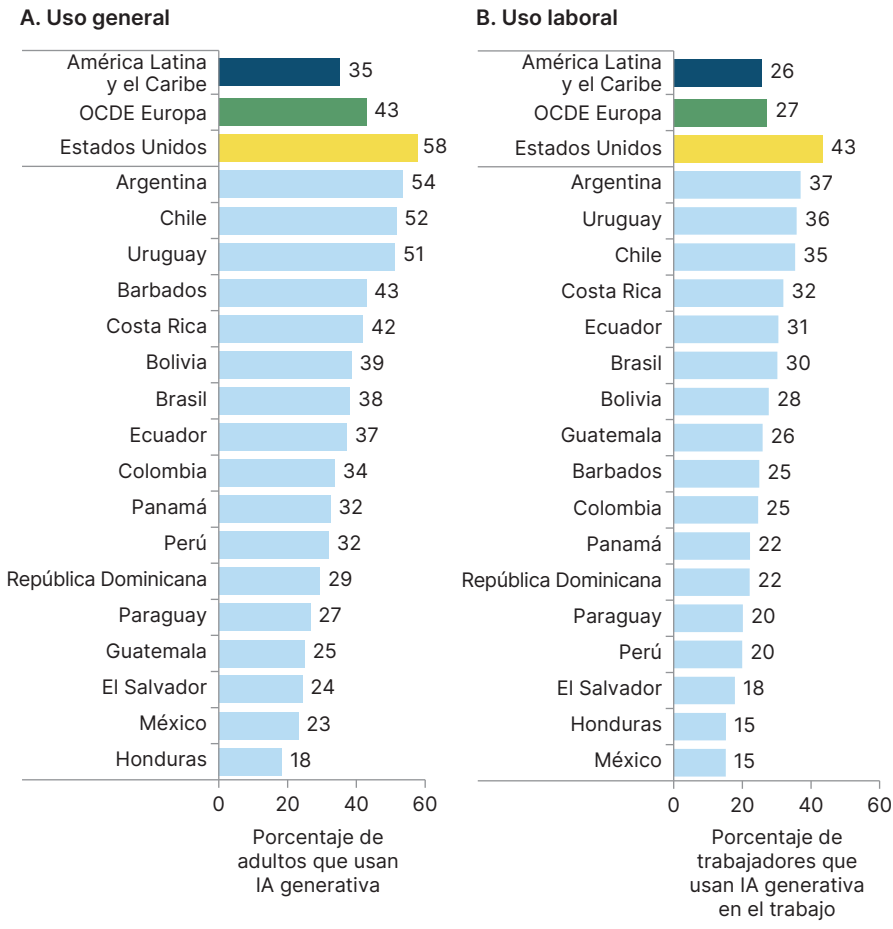
Gráfico 1.4. Digitalización de la interfaz frente a transformación de los sistemas internos



Fuente: Cálculos del equipo del BID basados en datos de la International Survey on Revenue Administration (ISORA), para el panel A. Para el panel B, los cálculos se basan en Guven, Yeachuri y Almenfi (2025, cuadro B.5) y en la base de datos Global Findex del Banco Mundial, 2025.
Nota: Los valores informados son promedios simples de los países de América Latina y el Caribe con datos disponibles. El panel A muestra el porcentaje de declaraciones del impuesto a la renta de las personas naturales presentadas electrónicamente y el porcentaje de administraciones tributarias que prellenaron las declaraciones de dicho impuesto en 2024. Las estimaciones se basan en 18 y 23 países de América Latina y el Caribe, respectivamente. En el panel B, la estimación de pagos digitales muestra la proporción de personas que recibieron apoyo financiero del gobierno en los 12 meses previos a la encuesta, depositado en una tarjeta, una cuenta bancaria u otra cuenta de institución financiera, o una cuenta de dinero móvil en 2024. Dentro de cada país, las estimaciones utilizan ponderaciones muestrales para garantizar la representatividad nacional, y la muestra comprende a personas de 15 años o más; los países incluidos son Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Ecuador, El Salvador, México, Perú, República Dominicana y Uruguay. La estimación de registros sociales dinámicos abarca a los países cuyos registros sociales permiten la actualización continua e interoperabilidad en tiempo real con datos administrativos.

El uso de la IA con fines profesionales es ligeramente inferior, pero sigue un patrón similar. Entre los trabajadores adultos, el 26% en América Latina y el Caribe declara utilizar IA generativa en el ámbito laboral, frente al 27% en los países europeos de la OCDE y el 43% en Estados Unidos, lo que sitúa a la región cerca del promedio de los países europeos de la OCDE, aunque sustancialmente por debajo de Estados Unidos. Argentina, Uruguay y Chile lideran la región, con un uso reportado de entre el 35% y el 37%, mientras que varios otros países también superan el promedio de los países europeos de la OCDE (gráfico 1.5, panel B). Como señala el capítulo 3, estos resultados revisten importancia porque los déficits iniciales en el uso de la IA pueden ampliarse con rapidez a medida que las personas y las empresas comienzan a usar la IA en el trabajo, acumulan habilidades, desarrollan procesos complementarios y se adelantan aún más a quienes no lo hacen.

Gráfico 1.5. Uso de la inteligencia artificial generativa en distintos países



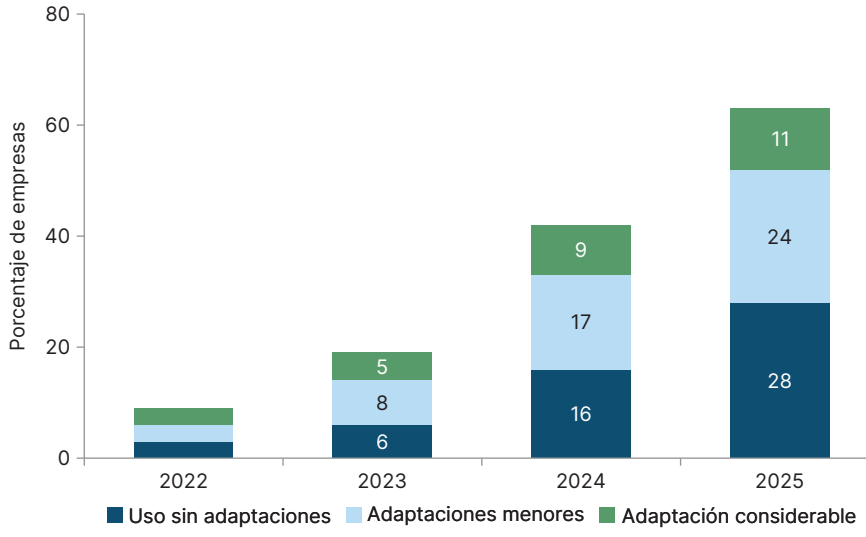
Fuente: Cálculos del equipo del BID basados en datos del Barómetro de las Américas de LAPOP, 2025-2026, para América Latina y el Caribe, excepto Barbados, cuyos datos provienen de la Encuesta de Alfabetización Digital de Barbados, 2026. Para OCDE Europa, los cálculos se basan en Eurostat, 2025, y, para Estados Unidos, en el Generative AI Adoption Tracker del Project on Workforce de Harvard, 2026.
Nota: Los valores por grupo de países son promedios simples de los países con datos disponibles. Dentro de cada país, las estimaciones utilizan ponderaciones muestrales para garantizar la representatividad nacional. El panel A muestra el uso de la IA generativa entre los adultos en los tres meses previos a la encuesta. Para las estimaciones de América Latina y el Caribe y de Estados Unidos, la muestra incluye a adultos de 18 a 64 años. Para OCDE Europa, comprende a personas de 16 a 64 años y abarca los países europeos miembros de la OCDE. El panel B muestra el uso de la IA entre los trabajadores en los tres meses previos a la encuesta. Las estimaciones siguen la misma cobertura de países y la misma muestra que en el panel A, excepto en OCDE Europa, donde la muestra se limita a personas de 25 a 64 años. Si se aplica el mismo rango de edad a América Latina y el Caribe, el uso promedio estimado se reduce al 24%.

Muchas empresas han adoptado herramientas digitales y de IA, aunque su incorporación a menudo continúa siendo superficial. Si bien el uso de sitios web está ampliamente extendido, menos del 40% de las empresas utiliza activamente sus sitios web para interactuar con sus clientes, comercializar productos o realizar

transacciones, lo que indica que la adopción no se traduce necesariamente en un uso eficaz (Vilgis, Jordán y Patiño 2024; Vargas y Muente 2025). En consonancia con este patrón, solo el 27% de los adultos en la región declara haber realizado una compra en línea en los tres meses anteriores a la aplicación de la encuesta, en comparación con al 66% en los países de la OCDE.

La adopción de la IA sigue un patrón similar. Según una encuesta realizada a empresas que participan en ConnectAmericas, la plataforma empresarial en línea creada por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), la adopción de la IA generativa se ha expandido rápidamente, alcanzando el 63% en 2025 (gráfico 1.6).[3] Sin embargo, la mayor parte de ese uso continúa siendo relativamente superficial: el 28% de las empresas utiliza la IA generativa a través de aplicaciones estándar, sin adaptarlas a sus necesidades, y el 24% declara haber hecho solo adaptaciones menores. Apenas el 11% utiliza la IA con una adaptación considerable.

Gráfico 1.6. Profundidad del uso de la inteligencia artificial generativa en las empresas



Fuente: Cálculos del equipo del BID basados en datos de la encuesta ConnectAmericas, BID, 2025.
Nota: El gráfico ilustra la proporción acumulada de empresas que declaran algún uso de IA generativa, según el año de la primera adopción y la modalidad de utilización. La muestra abarca 1.549 empresas en 25 países de América Latina y el Caribe.

[3] La encuesta abarca 1.549 empresas de 25 países de América Latina y el Caribe que participan en la plataforma ConnectAmericas. Debido a que la participación fue voluntaria y las empresas de ConnectAmericas detentan un grado de participación digital relativamente alto, la muestra no es representativa de las empresas de la región y probablemente sobreestima los niveles promedio de adopción de la IA generativa. Por consiguiente, las estimaciones deben interpretarse con cautela.

La evidencia presentada en el capítulo 13 sugiere que, si bien la IA generativa se está extendiendo rápidamente como un punto de entrada de bajo costo para la experimentación, todavía no se encuentra integrada de manera sistemática en los procesos productivos, la toma de decisiones ni las rutinas organizacionales de las empresas. En términos más generales, las aplicaciones digitales básicas están cada vez más difundidas, mientras que los usos más integrados y con uso intensivo en datos continúan concentrados en las empresas con capacidades más sólidas. Entre las empresas encuestadas, por ejemplo, el 83% de las microempresas (las que emplean hasta 10 trabajadores) utiliza almacenamiento en la nube en comparación con el 92% de las grandes empresas (las que cuentan con más de 250 trabajadores). La brecha es mucho mayor en el caso de la analítica avanzada, utilizada por el 37% de las microempresas, frente al 74% de las grandes empresas. Por lo tanto, el desafío no radica solo en promover la adopción de herramientas digitales y de IA, sino en ayudar a las empresas a integrarlas profundamente en sus procesos de negocio, lo cual podría resultar esencial para materializar ganancias de productividad (Brynjolfsson, Rock y Syverson 2021).

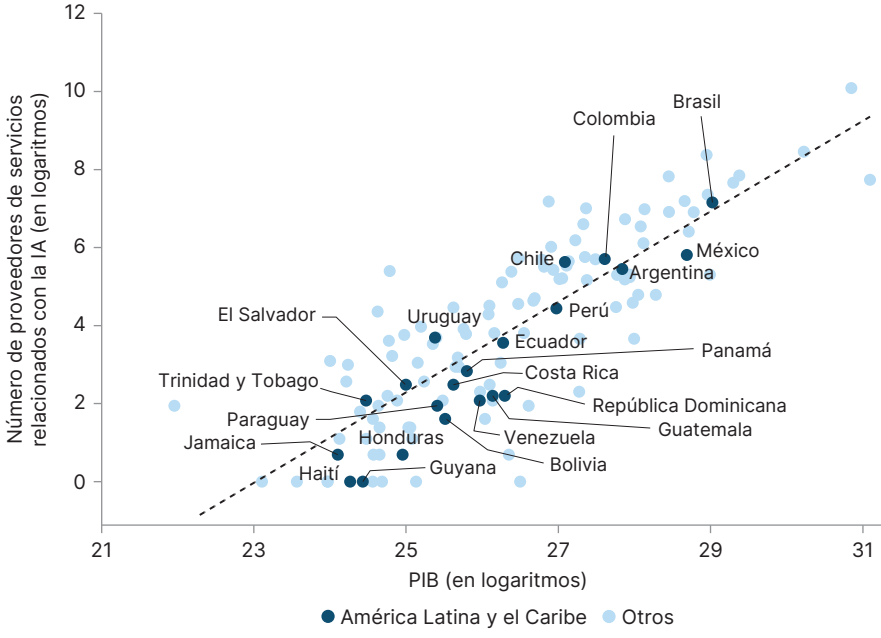
Detrás de estas brechas de adopción subyace un ecosistema tecnológico incipiente en la región. Como se analiza en el capítulo 12, la importancia de este ecosistema no radica solo en la provisión de soluciones digitales y de IA, sino también en ofrecer el conocimiento especializado local necesario para adaptar las tecnologías a las necesidades locales y respaldar su integración eficaz en las operaciones de las empresas y del gobierno. Muchos países de la región cuentan con menos proveedores de servicios relacionados con la IA de lo que se esperaría dado el tamaño de sus respectivas economías (gráfico 1.7), lo que denota la escasez de empresas nacionales capaces de personalizar soluciones, prestar servicios especializados y contribuir a difundir las nuevas tecnologías en todos los sectores. Asimismo, esta limitación se observa en el tamaño del sector digital: los servicios de programación informática e información representan apenas el 1,1% de la producción en el país promedio de América Latina y el Caribe, frente al 3,2% en los países de la OCDE.

En resumen, la evidencia aquí presentada sugiere que, si bien la región ha logrado avances importantes, la digitalización continúa siendo incompleta, la transformación es parcial, la adopción empresarial carece de profundidad y el ecosistema está poco desarrollado.

La explicación: por qué la adopción puede continuar siendo superficial

¿Por qué, entonces, la adopción de las tecnologías digitales y la IA continúa siendo tan superficial en América Latina y el Caribe, pese a sus grandes beneficios potenciales? Al tratarse de tecnologías de usos múltiples (*general-purpose*

Gráfico 1.7. Prevalencia de empresas que prestan servicios de inteligencia artificial



Fuente: Cálculos del equipo del BID basados en datos de Crunchbase, 2025.
Nota: El gráfico muestra el número de empresas que ofrecen soluciones relacionadas con la IA. La línea discontinua indica el ajuste lineal. La categoría "Otros" abarca países y economías fuera de América Latina y el Caribe con datos disponibles.

technologies), las herramientas digitales y la IA pueden aplicarse en diversos sectores y actividades, lo que genera amplias oportunidades para la innovación y la productividad. Sin embargo, una adopción profunda que impulse la productividad requiere cuatro condiciones: inversiones complementarias, escala suficiente, rediseño organizacional y la capacidad de aprender y coordinarse en un contexto de incertidumbre considerable.

Como ocurrió con importantes innovaciones anteriores, como la máquina de vapor, la electricidad y la computación, las tecnologías digitales y la IA tienden a difundirse de manera gradual y desigual. Esta penetración dispar refleja diferencias sustanciales entre los países en cuanto a su capacidad para cumplir las cuatro condiciones mencionadas. En América Latina y el Caribe, las debilidades en las bases de la transformación digital, analizadas en el capítulo 4, sumadas a características estructurales como el predominio de empresas pequeñas con capacidad gerencial y acceso al crédito limitados, examinadas en el capítulo 13, dejan a muchos países en una posición desfavorable para cumplir tales condiciones. Estas restricciones ayudan a explicar por qué la adopción suele seguir siendo superficial incluso cuando las ganancias potenciales son grandes.

Complementariedad de los insumos

La eficacia de los sistemas digitales, incluidas las herramientas de IA, depende de un conjunto de insumos complementarios que deben estar presentes, entre los cuales destacan un marco regulatorio adecuado, habilidades digitales, conectividad, dispositivos e infraestructura energética estable. Suministrados de forma aislada, estos insumos generan retornos débiles; en cambio combinados, pueden generar grandes impactos. La tecnología educativa en la región lo ilustra con claridad. Aunque el programa Una Laptop por Niño de Perú elevó la proporción de computadoras por estudiante de 0,12 a 1,18 en las escuelas beneficiarias, esta gran inversión no se tradujo en mejoras en el aprendizaje de los estudiantes (Cristia et al. 2017; Cueto et al. 2025). Esto se explica porque la distribución masiva de dispositivos alcanzada por el programa no estuvo acompañada de los demás cambios necesarios para mejorar las actividades educativas. Por el contrario, el programa Conecta Ideas de Chile combinó los dispositivos con conectividad, *software* alineado con el currículo y sesiones estructuradas con apoyo de los docentes, lo que transformó de manera fundamental el uso de la tecnología en la escuela y generó sustanciales mejoras en el rendimiento en matemática (Araya et al. 2025).

El contraste ilustra un principio más general: las tecnologías digitales generan sus mayores retornos solo cuando se implementan junto con los insumos complementarios necesarios para garantizar su eficacia. Las habilidades de las personas ofrecen un ejemplo claro de por qué el acceso a la IA por sí solo no basta para una adopción eficaz. En América Latina y el Caribe, el 62% de los adultos con educación terciaria utiliza IA generativa, frente al 30% de quienes solo cuentan con educación secundaria. Esta diferencia sugiere que el acceso a la tecnología por sí solo no basta para asegurar su uso. Las personas también requieren las habilidades necesarias para integrar estas herramientas en su trabajo y en sus actividades diarias. Como se analiza en el capítulo 4, pocos gobiernos y empresas poseen el conjunto completo de insumos complementarios, lo que ayuda a explicar por qué la adopción continúa siendo superficial incluso cuando las ganancias potenciales son grandes.

Economías de escala y de alcance

Las tecnologías digitales exhiben fuertes economías de escala y de alcance, lo que hace que sus retornos se multipliquen a medida que las organizaciones amplían su uso. Las economías de escala se originan principalmente porque la digitalización reemplaza actividades intensivas en mano de obra, que se realizan unidad por unidad, por *software* que requiere una elevada inversión inicial, pero cuyo costo marginal de atender a un usuario adicional es cercano a cero. Por ejemplo, proporcionar libros de texto impresos exige comprar y distribuir un

ejemplar por estudiante. En cambio, una biblioteca digital requiere una inversión inicial, pero luego permite ofrecer el mismo contenido a estudiantes adicionales a un costo marginal prácticamente nulo. Por otro lado, las economías de alcance surgen debido a que la misma infraestructura y capacidades digitales pueden reutilizarse en numerosas actividades y servicios. Por ejemplo, un sistema de identidad digital puede servir de soporte para la declaración de impuestos, la protección social, los servicios de salud y las transacciones financieras. Asimismo, las empresas que operan en múltiples líneas de negocio pueden aprovechar la misma infraestructura en la nube, plataformas de *software*, equipos de ingeniería y capacidades de IA para desarrollar una amplia gama de servicios digitales.

Estas características hacen que la adopción digital sea más rentable para las organizaciones de mayor tamaño, que pueden distribuir los costos fijos entre más usuarios y extraer mayor valor de los activos digitales. De hecho, la evidencia presentada en el capítulo 13 muestra que las empresas más grandes adoptan tecnologías digitales con mayor frecuencia (McElheran et al. 2024; Cirera, Comin y Cruz 2022). Esto resulta particularmente importante en América Latina y el Caribe, donde las empresas de uno a cinco trabajadores emplean al 57% de la fuerza laboral, en comparación con menos del 5% en Estados Unidos (Alviarez et al. 2025).

La elevada informalidad agrava esta desventaja de escala. Como muestra el capítulo 2, más de la mitad de los trabajadores de la región tiene un empleo informal, y las empresas informales tienden a operar en mercados de baja complejidad, están excluidas del financiamiento tecnológico y permanecen en gran medida al margen de las cadenas de suministro formales y de las redes profesionales a través de las cuales se difunden las tecnologías y el conocimiento. Por lo tanto, la adopción digital tiende a concentrarse en las empresas formales de mayor tamaño, lo que deja una proporción sustancial de la actividad económica fuera de su alcance directo y limita la difusión de las ganancias de productividad en el conjunto de la economía.

Rediseño organizacional

Las tecnologías de usos múltiples solo dan frutos cuando las organizaciones rediseñan su forma de trabajar, y es precisamente esa reorganización —más que la tecnología en sí— la parte compleja del proceso. El patrón se ha repetido en la historia. Cuando las fábricas comenzaron a utilizar electricidad, se limitaron típicamente a sustituir una gran máquina central a vapor por un único motor eléctrico, lo que generó escasas mejoras de productividad. Las ganancias importantes llegaron cuando rediseñaron la producción en torno a pequeños motores eléctricos instalados en cada máquina, una transformación que llevó décadas (David 1990). Este patrón se repitió con la llegada de las computadoras. Los incrementos de productividad requirieron además de inversiones en *hardware*, cambios organizacionales profundos (Brynjolfsson y Hitt 2000). La misma lección

se observa en la transformación digital actual. Por ejemplo, introducir declaraciones de impuestos prellenadas no es solo cuestión de digitalizar los formularios tributarios; exige, además, que las administraciones tributarias rediseñen la forma en que se recolecta, comparte y procesa la información, integrando datos de empleadores, bancos y otros terceros. En resumen, la tecnología constituye solo un componente, por lo que las ganancias de productividad derivan de reorganizar los flujos de trabajo en torno a datos integrados.

En términos más generales, rediseñar las organizaciones requiere reingeniería de procesos, redefinición de funciones, reentrenamiento de los trabajadores y cambios en los incentivos y las prácticas gerenciales. Estas transformaciones son costosas y disruptivas, mientras que los retornos se materializan de forma gradual e incierta. Por ello, muchas empresas y gobiernos optan por implantar la nueva tecnología sin mayores cambios en lugar de emprender la transformación organizacional más profunda necesaria para aprovechar todo su potencial de productividad. En una región caracterizada por una alta proporción de empresas pequeñas con capacidad gerencial reducida y acceso restringido al crédito, afrontar este tipo de cambio organizacional puede resultar particularmente desafiante.

Incertidumbre

Las nuevas tecnologías generan una incertidumbre considerable tanto respecto de sus beneficios como de sus costos. Las empresas y los gobiernos deben realizar grandes inversiones muchas veces irreversibles en activos complementarios y en el rediseño organizacional, cuyos retornos dependen de factores difíciles de anticipar. En consecuencia, cuando las inversiones no pueden revertirse con facilidad, postergar la adopción hasta que se disipe la incertidumbre puede ser una respuesta racional, incluso cuando los beneficios a largo plazo sean sustanciales (Dixit y Pindyck 1994). En el caso de las tecnologías de usos múltiples como la IA, la incertidumbre también se extiende a la naturaleza, la escala y la distribución de los riesgos que pueden acompañar a su adopción, lo que refuerza la necesidad de experimentación, aprendizaje y adaptación institucional.

La incertidumbre proviene de dos fuentes distintas. La primera se relaciona con la propia tecnología. Las organizaciones ignoran qué estándares tecnológicos, modelos de negocio o prácticas organizacionales terminarán siendo más eficaces, ni con qué rapidez evolucionará la tecnología. Asimismo, dado que no existe una guía clara sobre como integrar la IA en los procesos productivos, las organizaciones aprenden experimentando. El conocimiento generado de este modo por los primeros que adoptan beneficia a muchos otros, un fenómeno que los economistas denominan externalidad del conocimiento. Sin embargo, como el retorno privado de la experimentación resulta inferior a su retorno social, las

empresas y los gobiernos tienden a subinvertir en ella (Foster y Rosenzweig 1995; Bloom, Schankerman y Van Reenen 2013).

La segunda fuente de incertidumbre se vincula al comportamiento de los demás actores. Los retornos de la adopción suelen depender de inversiones complementarias de clientes, proveedores, gobiernos y otras organizaciones, a través de infraestructura digital interoperable, estándares técnicos comunes o el uso generalizado de la tecnología. Ante la falta de certeza sobre si las demás organizaciones o personas también adoptarán la tecnología, muchas optan racionalmente por esperar, aun cuando todas estarían mejor si la adoptaran de manera conjunta. Los economistas denominan a este fenómeno una falla de coordinación: las decisiones individualmente racionales de postergar la adopción pueden atrapar a la economía en un equilibrio de baja adopción, a pesar de las grandes ganancias potenciales de productividad (Katz y Shapiro 1985; Cooper y John 1988; Higgins 2024).

Marco de política: tres áreas que deben avanzar juntas

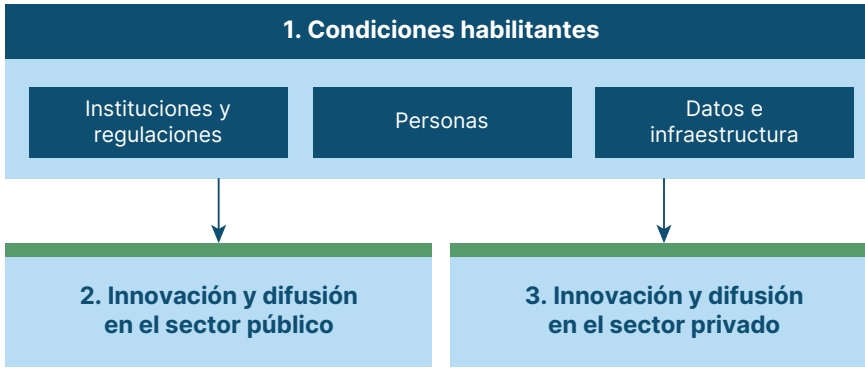
Las cuatro condiciones descritas anteriormente definen los requisitos para que una adopción eficaz de las tecnologías digitales a escala eleve la productividad. La importancia de los factores complementarios exige instituciones y regulaciones sólidas, habilidades adecuadas y datos e infraestructura confiables. Aprovechar las economías de escala y de alcance requiere una infraestructura digital compartida y sistemas interoperables que puedan reutilizarse en distintas organizaciones y actividades. El rediseño organizacional precisa que las empresas y los gobiernos cuenten con las capacidades, los incentivos y los recursos necesarios para transformar su forma de trabajar. Por último, la incertidumbre exige políticas que impulsen la innovación, la experimentación, la adaptación, la difusión de evidencia sobre lo que funciona y la coordinación de las inversiones.

En conjunto, estos requisitos motivan el marco desarrollado en el capítulo 4, el cual organiza la acción coordinada a través de tres áreas complementarias de política: establecer las condiciones habilitantes, promover la innovación y la difusión en el sector público y fomentar la innovación y la difusión en el sector privado.

Condiciones habilitantes

La primera área de política se centra en establecer las condiciones habilitantes para una adopción digital eficaz. Estas condiciones comprenden tres componentes. El primero, *instituciones y regulaciones*, implica definir los esquemas de gobernanza, los marcos legales y los incentivos que hacen posible una transformación digital profunda. Estos mecanismos brindan la seguridad jurídica

Gráfico 1.8. Marco de política para una adopción digital eficaz



Fuente: Equipo del BID.

necesaria para implementar servicios como los pagos digitales, la firma electrónica, la telemedicina y el intercambio de datos, al tiempo que resguardan la privacidad, fortalecen la ciberseguridad y promueven la competencia. Debido a que algunos riesgos relacionados con la IA no se pueden anticipar por completo, las instituciones también deben ser capaces de monitorear los resultados y de adaptar las normas y las salvaguardas a medida que evolucionan la evidencia y las tecnologías.

El segundo componente, *personas*, se vincula con el desarrollo de las capacidades humanas necesarias para adoptar las tecnologías digitales de manera eficaz. Los gerentes, los funcionarios públicos y los trabajadores requieren habilidades no solo para utilizar las tecnologías digitales, sino también para impulsar la transformación organizacional, integrándolas en la producción y la prestación de servicios, así como adaptando los procesos, los flujos de trabajo y las prácticas gerenciales para que la tecnología se traduzca en ganancias de productividad.

El tercer componente, *datos e infraestructura*, se refiere a la conectividad, la capacidad de cómputo, los sistemas de datos interoperables y la infraestructura pública digital de los que dependen las tecnologías digitales. Estas inversiones proporcionan la red troncal digital que hace posible el uso los datos a escala, al tiempo que facilitan que las organizaciones se beneficien de las economías de escala y de alcance, al permitir que muchos usuarios compartan activos digitales comunes, distribuyan los costos fijos entre organizaciones y reutilicen las capacidades digitales en múltiples aplicaciones.

El gráfico 1.9 presenta un conjunto de indicadores que ilustran el estado de los tres componentes de las condiciones habilitantes en América Latina y el Caribe. Si bien se han desarrollado diversos tableros de indicadores e índices para medir el avance de los países en materia de digitalización e IA —como el Panel de Desarrollo Digital de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT)

Gráfico 1.9. Indicadores seleccionados de las condiciones habilitantes para una adopción digital eficaz



Fuente: Cálculos del equipo del BID basados en los Habilitadores Digitales del Observatorio de Gobierno Digital e Inteligencia Artificial de América Latina y el Caribe (OGDILAC) del BID, 2026; el Programa para la Evaluación Internacional de las Competencias de los Adultos (PIAAC), ciclo 1, 2011-2018; el Mapa de Infraestructura Pública Digital del Institute for Innovation and Public Purpose, 2025; BID (de próxima publicación); y el Barómetro de las Américas de LAPOP, 2025-2026.
Nota: El gráfico muestra promedios simples de los países de América Latina y el Caribe con datos disponibles para cada indicador. Para instituciones y regulaciones, así como para portales de datos abiertos: los valores corresponden a los porcentajes de países que cuentan con el habilitador digital correspondiente (OGDILAC 2026). Para personas: los valores de habilidades fundamentales en matemática y de habilidades de resolución de problemas digitales son los porcentajes de adultos que alcanzaron el nivel de competencia 2 o superior en aritmética y en resolución de problemas en entornos tecnológicos, respectivamente, según el Programa para la Evaluación Internacional de las Competencias de los Adultos, ciclo 1 (los niveles de competencia van desde por debajo del nivel 1 hasta el nivel 5); el resultado de habilidades digitales básicas es el porcentaje de la población con habilidades básicas en tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC), de acuerdo con la UIT, 2020, y el Network Readiness Index, 2021; véase BID (de próxima publicación). Para datos e infraestructura: el valor de adultos con teléfono inteligente se refiere al porcentaje de personas que declaran tener un teléfono móvil que puede conectarse a internet, según datos de LAPOP, 2025-2026; la infraestructura pública digital básica muestra el porcentaje promedio de países que cuentan con cada sistema fundamental (identidad digital, intercambio de datos y pagos digitales), según el Mapa de Infraestructura Pública Digital, 2025.

y el Índice de Preparación de los Gobiernos para la IA de Oxford Insights—, el propósito aquí no consiste en construir una medición integral de preparación digital, sino en ilustrar algunas de las dimensiones que se destacan en el marco.

Los indicadores muestran que, aunque la región ya ha establecido elementos importantes de los cimientos para la transformación digital, aún persisten brechas sustanciales.

En el ámbito institucional, aproximadamente dos tercios de los países de la región han creado agencias de ciberseguridad y de protección de datos, pero solo alrededor de un tercio ha adoptado una estrategia nacional de IA. En cuanto al componente de personas, la mitad de los adultos posee al menos habilidades digitales básicas, mientras que menos de un tercio demuestra habilidades básicas de resolución de problemas digitales o habilidades fundamentales en matemática. El panorama es igualmente heterogéneo en datos e infraestructura: la tenencia de teléfonos inteligentes está generalizada, pero menos de la mitad de los países han desarrollado la infraestructura pública digital básica u otros sistemas de datos compartidos necesarios para respaldar una adopción digital profunda.

En conjunto, estos indicadores muestran que, si bien la región ya ha logrado avances importantes en asegurar una base digital sólida, aún se requieren inversiones significativas en instituciones, personas, datos e infraestructura para poder generar ganancias importantes de productividad de las tecnologías digitales.

Innovación y difusión en el sector público

Promover la innovación y la difusión en el sector público incluye desarrollar y adaptar soluciones digitales, así como extender su uso para mejorar la administración pública y la prestación de servicios. Contar con condiciones habilitantes sólidas ayuda en este proceso, pero las agencias gubernamentales pueden carecer del mandato, los incentivos y los recursos para experimentar o rediseñar su forma de trabajar. Además, los beneficios de probar un nuevo enfoque suelen extenderse más allá del organismo que asume sus costos, mientras que los retornos de la adopción pueden depender de inversiones complementarias de otros organismos o niveles de gobierno. Estos derrames de conocimiento y estas fallas de coordinación pueden restringir a los gobiernos a proyectos piloto aislados, sistemas fragmentados y un aprendizaje limitado entre instituciones. Abordar estos problemas es esencial para avanzar de una adopción parcial a la integración eficaz de las tecnologías digitales en los servicios públicos.

Por lo tanto, las políticas públicas deberían respaldar tanto la experimentación como la expansión de soluciones comprobadas. Los gobiernos deben proveer financiamiento y apoyo institucional para que los organismos desarrollen y prueben aplicaciones, evalúen rigurosamente sus efectos y costos, y compartan la evidencia resultante en todo el sector público. La colaboración con el sector privado y las universidades resulta esencial para estructurar soluciones eficaces, al combinar el conocimiento de los gobiernos sobre las necesidades públicas con

las capacidades tecnológicas de las empresas y la experiencia en investigación de las universidades.

Escalar los enfoques exitosos requiere coordinar inversiones complementarias, conectar a los organismos mediante sistemas interoperables y plataformas digitales compartidas, y rediseñar los flujos de trabajo, las responsabilidades y los incentivos en torno a la tecnología. Asimismo, incorporar mecanismos de monitoreo y retroalimentación en la implementación hará posible adaptar las soluciones a medida que se extiendan a distintos entornos, asegurando una rendición de cuentas clara y supervisión humana en las decisiones de alto impacto. Los capítulos 5 al 11 examinan de qué manera estas acciones pueden mejorar la administración pública y la prestación de servicios en diversos sectores, desde la educación y la salud hasta la administración tributaria y la seguridad ciudadana.

Innovación y difusión en el sector privado

Promover la innovación y la difusión en el sector privado requiere apoyar el desarrollo y adaptación de soluciones digitales, así como extender su uso productivo entre las empresas. Condiciones habilitantes sólidas favorecen estos procesos, aunque como se discutió anteriormente, las empresas podrían subinvertir en experimentación, debido a que parte del conocimiento que generan beneficia a sus competidores y a otros negocios. Asimismo, la adopción puede depender de inversiones complementarias de proveedores, clientes y empresas de tecnología, por lo cual la ausencia de esas inversiones puede generar problemas de coordinación que ralenticen la difusión. Estas barreras resultan particularmente relevantes para las empresas más pequeñas, que a menudo carecen de las capacidades gerenciales, los conocimientos técnicos y el financiamiento necesarios para identificar tecnologías adecuadas e integrarlas en sus operaciones. Como resultado, el uso eficaz puede seguir concentrado en unas pocas empresas avanzadas, lo que limita las ganancias de productividad en el conjunto de la economía.

Por consiguiente, las políticas públicas deben promover el desarrollo de soluciones adaptadas a las necesidades locales y contribuir para que las empresas las adopten y utilicen de manera eficaz. La colaboración entre empresas, universidades y centros de investigación puede aportar conocimientos tecnológicos especializados a desafíos empresariales prácticos, al tiempo que el financiamiento competitivo para la investigación y el apoyo a la experimentación pueden fomentar innovaciones cuyos beneficios trascienden a las empresas individuales. Los proyectos de demostración, los servicios de extensión digital y el intercambio de información contribuyen a reducir la incertidumbre sobre qué aplicaciones son eficaces. El financiamiento focalizado, combinado con diagnósticos, asistencia técnica y capacitación gerencial, puede ayudar a las empresas a adaptar las tecnologías y a rediseñar sus procesos productivos.

Asimismo, los estándares comunes, las plataformas compartidas y las redes empresariales pueden facilitar una adopción coordinada a lo largo de las cadenas de suministro. Estas intervenciones deben abordar fallas de mercado identificables y ser evaluadas para determinar si generan adopción y ganancias de productividad reales. Los capítulos 12 al 14 examinan de qué manera la innovación y la difusión pueden fortalecer el sector tecnológico, aumentar la productividad de las empresas y ampliar las oportunidades a través del comercio y la inversión internacional.

Gestión de los riesgos

La adopción de la IA conlleva tanto riesgos como beneficios. Reconocer estos riesgos no implica frenar la adopción, sino más bien asegurar que las ganancias que se generan se distribuyan de forma amplia de modo que los países puedan sostener en el tiempo las inversiones requeridas. Algunos efectos son inciertos y exigen que los países se preparen para disrupciones, en particular en los mercados laborales y en el ámbito de la educación.

La IA automatizará algunas tareas y, al mismo tiempo, expandirá otras, lo que en ciertos casos generará transiciones difíciles para los trabajadores. Tal como se analizó anteriormente, las consecuencias dependerán en gran medida de la posibilidad de los trabajadores de desplazarse hacia tareas, ocupaciones y sectores en expansión. La disrupción puede acentuarse si los elevados impuestos al trabajo y las regulaciones rígidas fomentan una automatización excesiva. Gestionar este riesgo requerirá fortalecer los sistemas de protección de los ingresos para los trabajadores desplazados, servicios de empleo que los vinculen con nuevas oportunidades y medidas destinadas a reducir las barreras a la movilidad entre empleos, ocupaciones y sectores.

Asimismo, los sistemas educativos deberán adaptarse a los cambios en la demanda de habilidades impulsados por la IA. Dado que estas transformaciones siguen siendo difíciles de predecir, resultará fundamental fortalecer las habilidades generales —entre ellas la lectoescritura, la aritmética, el pensamiento analítico, la comunicación y la alfabetización digital— que respaldan la productividad, el aprendizaje continuo y la adaptabilidad frente a distintas tareas y ocupaciones. Estas capacidades pueden desarrollarse si los planes de estudio, las prácticas docentes y las evaluaciones evolucionan de manera conjunta. Los sistemas educativos también pueden contribuir a que la fuerza laboral desarrolle conocimientos especializados a lo largo de la vida si evitan una especialización temprana y estrecha, al tiempo que amplían las trayectorias flexibles, incluidos los programas terciarios de ciclo corto y las oportunidades de reentrenamiento para adultos que trabajan.

Otros riesgos pueden abordarse de manera más directa a través de las instituciones y las regulaciones que sustentan las condiciones habilitantes del marco

expuesto previamente. Si bien las amenazas a la ciberseguridad y sus respectivas respuestas son conocidas, el cambio tecnológico redefine continuamente a ambas. A medida que la IA amplía la escala y la sofisticación de la actividad digital, los países requerirán instituciones capaces de identificar, prevenir y responder a estas amenazas cambiantes. Tales riesgos pueden mitigarse mediante el fortalecimiento de los organismos nacionales de ciberseguridad y los equipos de respuesta a incidentes, así como recurriendo a los conocimientos especializados del sector privado cuando sea necesario.

La creciente recolección de datos acentúa la importancia de una protección eficaz de la privacidad. Entre las alternativas para mitigar este riesgo destacan el desarrollo de la capacidad regulatoria para sopesar los costos y los beneficios de medidas que buscan asegurar la privacidad, la adopción de reglas claras para acceder a los datos, compartirlos y reutilizarlos de forma segura, así como la adaptación de las salvaguardas a medida que evolucionan las tecnologías y la evidencia.

Asimismo, los potenciales sesgos de los algoritmos, la concentración del mercado y el control institucional requieren atención. Los sistemas algorítmicos pueden reproducir o amplificar sesgos, al tiempo que las economías de escala, las economías de alcance y los efectos de red tienden a fortalecer a las empresas dominantes y ampliar la concentración. Además, las decisiones automatizadas de alto impacto para las personas pueden vulnerar la transparencia, el debido proceso y la rendición de cuentas. Gestionar estos riesgos exige una regulación proporcionada y basada en evidencia; mayor competencia y disputabilidad; transparencia y auditabilidad; responsabilidad humana en las decisiones de alto impacto; vías reales de explicación y apelación; así como supervisión independiente.

Aplicaciones individuales frente a la transformación de todo el sistema

¿Por qué el marco pone tanto énfasis en fortalecer las condiciones habilitantes y promover la innovación y la difusión, en lugar de simplemente fomentar la adopción de aplicaciones digitales individuales? La respuesta es que, si bien las aplicaciones individuales pueden generar beneficios importantes, las mayores ganancias de productividad provienen de transformar el funcionamiento de sistemas completos. Esto no significa que las aplicaciones individuales carezcan de valor cuando las condiciones resultan desfavorables, dado que a menudo lo aportan incluso en esos entornos. Aun en contexto de elevada incertidumbre, debilidad institucional y escasez de datos, aplicaciones individuales pueden generar valor. Por ejemplo, una aplicación de salud mental evaluada en México redujo la depresión en un 20% a un costo de US$6 por persona (Angelucci, Fabregas y Vázquez 2026).

No obstante, las mismas características que permiten a estas aplicaciones funcionar en condiciones adversas también limitan el alcance de sus efectos. Al estar diseñadas para exigir poco de su entorno, las aplicaciones individuales implican adaptar la tecnología a entornos débiles, en lugar de inducir los cambios necesarios para dar cabida a tecnologías más potentes. Por consiguiente, aun cuando pueden generar valor con rapidez, crean escasos incentivos para invertir en los sistemas de datos interoperables, la infraestructura compartida, las capacidades organizacionales y los esquemas institucionales que exige una adopción digital profunda.

En consecuencia, renuncian a los mecanismos clave mediante los cuales las tecnologías digitales generan sus mayores ganancias de productividad. Rara vez alcanzan la escala necesaria para repartir los costos fijos y acumular retornos. Tampoco comparten datos entre servicios, por lo que desaprovechan las economías de alcance que surgen de integrar información de distintos ámbitos. Asimismo, debido a que las organizaciones pueden adoptarlas sin modificar de manera sustancial su forma de operar, los flujos de trabajo, las funciones y los incentivos existentes permanecen en gran medida intactos, impidiendo que el rediseño organizacional analizado anteriormente llegue a materializarse. La simplicidad que permite que una aplicación individual tenga éxito como proyecto piloto es precisamente la que le impide transformar el sistema que la rodea.

La transformación de todo el sistema exige lo contrario: implementaciones construidas sobre cimientos sólidos y expandidas mediante la difusión, capaces de captar los mecanismos clave a los que renuncian las aplicaciones individuales. El sistema de salud de São Paulo (Brasil), basado en el modelo "fígital" (combinación de físico y digital) explicado en el capítulo 6, ilustra la diferencia. Este sistema llega a 3,4 millones de usuarios a través de su app e integra información de 1.500 millones de eventos de salud en una sola capa interoperable, con lo que materializa las economías de alcance que posibilitan los datos integrados. Asimismo, utiliza dicha base de datos para reorganizar la atención, pasando del tratamiento reactivo al seguimiento y la gestión proactivos de los pacientes con mayor probabilidad de presentar resultados de salud adversos. La escala, el alcance y el rediseño sientan las bases para la innovación y la difusión, y juntos convierten un servicio que simplemente apoya la provisión de servicios en uno que reconfigura el funcionamiento de todo un sistema de salud. Al abarcar tanto los servicios públicos como la producción privada, este enfoque permite transformar aplicaciones digitales aisladas en ganancias de productividad a nivel de sistema.

El camino a seguir: un destino común, rutas específicas para cada país

Las mayores ganancias en productividad provienen de una transformación a nivel de todo el sistema, pero los países difieren en los recursos y capacidades que

pueden movilizar. El destino —las condiciones habilitantes necesarias para la digitalización y la adopción de la IA, así como la difusión de su uso efectivo en los sectores público y privado— es común a todos los países. La ruta debe ser específica para cada país.

Establecer las condiciones habilitantes y promover la innovación y la difusión en los sectores público y privado constituyen prioridades complementarias. Unas condiciones habilitantes sólidas respaldan a ambos sectores, al tiempo que la experiencia en el desarrollo y la implementación de soluciones digitales contribuye a identificar dónde es necesario fortalecer esas condiciones.

El orden y el ritmo de las reformas deben reflejar el punto de partida, el margen fiscal, las capacidades institucionales y las prioridades de política de cada país. Los países con mayores limitaciones pueden comenzar con aplicaciones específicas que ofrezcan una alta relación beneficio-costo, al tiempo que fortalecen de manera selectiva las condiciones requeridas para que esas aplicaciones funcionen eficazmente. En cambio, aquellos que cuenten con sistemas digitales más avanzados y mayores recursos pueden actuar en varios frentes en simultáneo. La gestión de riesgos debe acompañar cualquiera de las dos rutas a lo largo de todo el proceso.

Cualquiera sea la secuencia, las siguientes recomendaciones establecen prioridades para cada componente de las condiciones habilitantes y para cada una de las dos áreas de innovación y difusión. En su conjunto, conforman las prioridades recomendadas para todos los países de la región. Los capítulos 5 a 14 las complementan con recomendaciones específicas para cada sector.

Condiciones habilitantes. Los países deben fortalecer las instituciones que orientan la transformación digital, desarrollar las habilidades y fomentar la iniciativa necesarias para impulsar el cambio organizacional, e implementar servicios digitales compartidos que apoyen la adopción en el gobierno y las empresas.

Instituciones y regulación: fortalecer la capacidad institucional para coordinar e impulsar la transformación digital. Los países deben designar una autoridad con el mandato, la capacidad técnica, los recursos y el respaldo político necesarios para coordinar la transformación digital en todo el gobierno. Esa autoridad debe promover la colaboración entre ministerios y niveles de gobierno, garantizar que los sistemas sean interoperables y hacer que las adquisiciones sean más eficientes. Los países también deben fortalecer la ciberseguridad mediante el desarrollo de la capacidad técnica para prevenir, detectar y responder a las amenazas a la ciberseguridad, así como para proteger los sistemas críticos. Por último, deben evaluar las necesidades regulatorias basándose en evidencia sólida. Se deben adoptar nuevas regulaciones para abordar los riesgos emergentes únicamente cuando un análisis basado en evidencia demuestre que sus beneficios sociales y económicos superan sus costos.

Personas: desarrollar las habilidades digitales entre los directivos de los sectores público y privado, y empoderar a los innovadores internos. Los directivos

tienen una influencia decisiva en el desempeño de sus organizaciones. Desarrollar sus habilidades digitales puede aumentar la productividad de la organización, así como prepararlos para liderar el cambio organizacional, incluyendo el rediseño de los flujos de trabajo y la implementación de los cambios necesarios para aprovechar los beneficios de la tecnología. Al mismo tiempo, las organizaciones deben otorgar a los innovadores internos, que comprenden los desafíos operativos, el mandato, el tiempo y los recursos para proponer, desarrollar y poner a prueba nuevas soluciones que impulsen el cambio a nivel interno.

Datos e infraestructura: implementar la identidad digital, el intercambio de datos y los pagos digitales. Estos servicios digitales fundamentales proporcionan funcionalidades que los organismos y las empresas pueden utilizar en múltiples aplicaciones. Generan economías de escala, ya que atender a usuarios adicionales implica costos marginales mínimos; economías de alcance, porque las mismas funcionalidades pueden utilizarse en servicios de múltiples sectores; y efectos de red, ya que su valor crece a medida que participan más usuarios y organizaciones. Los sistemas seguros e interoperables, con las garantías de privacidad adecuadas, ayudan a asegurar que estos servicios digitales redunden en mejores servicios.

Innovación y difusión en el sector público. *Transformar los servicios públicos mediante la reorganización, la integración de datos y la IA*. Los gobiernos deben simplificar los procedimientos y reorganizar los flujos de trabajo para mejorar el funcionamiento de los servicios públicos, reduciendo los pasos innecesarios y diseñando los servicios en función de las necesidades de los ciudadanos y las empresas. La conexión de la información entre organismos puede así brindar una visión más completa de esas necesidades, apoyar la prestación coordinada de servicios y reducir las solicitudes repetidas de información. La incorporación de la IA en estos sistemas integrados puede ayudar a los gobiernos a anticipar necesidades, adaptar los servicios y tomar mejores decisiones operativas. Los gobiernos deben evaluar los nuevos modelos, medir sus efectos en la calidad y los costos de los servicios, y llevar a escala las soluciones efectivas a todos los organismos. En conjunto, estos cambios pueden hacer que los servicios públicos sean más personalizados, proactivos y eficientes.

Innovación y difusión en el sector privado. *Impulsar la capacidad de las empresas para desarrollar y adoptar tecnologías digitales.* Los gobiernos deben ampliar la educación en STEM (ciencia, tecnología, ingeniería y matemática) e IA, así como apoyar alianzas de investigación aplicada que desarrollen soluciones para las necesidades locales. A fin de reducir las barreras de implementación, el apoyo debe combinar financiamiento adaptado a las fallas del mercado con diagnósticos, asistencia técnica y capacitación adaptada al nivel de preparación de las empresas. Las redes empresariales y los centros tecnológicos, junto con políticas que faciliten el comercio y la inversión, pueden difundir conocimientos

y prácticas efectivas entre las empresas. Los gobiernos deben evaluar si estas intervenciones generan una mayor adopción y ganancias de productividad, y utilizar los resultados para guiar las decisiones sobre la continuidad del financiamiento y la expansión.

Estas prioridades definen un núcleo común de políticas, al tiempo que dejan a los países margen para determinar el orden, el ritmo y la combinación de medidas adecuadas a sus circunstancias.

Conclusión

América Latina y el Caribe lleva 60 años en una trampa de baja productividad que las políticas convencionales no han logrado superar. Las consecuencias de ese estancamiento van mucho más allá del lento crecimiento de los ingresos y afectan a diversos sectores, entre ellos la educación, la salud y la seguridad ciudadana. Sin embargo, por primera vez en décadas, la región tiene acceso a tecnologías con el potencial de aumentar la productividad de las empresas y del sector público de manera simultánea.

Sin embargo, la aspiración no es suficiente. La oportunidad solo se materializará si los países abordan las razones estructurales por las cuales las tecnologías de usos múltiples resultan complejas de adoptar —la ausencia de insumos complementarios, la necesidad de un rediseño organizacional, las desventajas de escala y de alcance, la incertidumbre racional y los riesgos reales—, y tendrán éxito únicamente si establecen las condiciones habilitantes necesarias y promueven con la misma determinación la innovación y la difusión tanto en el sector público como en el privado. Ninguno de esos obstáculos es una ley de la naturaleza y las políticas pueden incidir sobre cada uno de ellos. La IA tiene el potencial de ayudar a la región a salir de la trampa de la productividad en la que se encuentra desde hace tanto tiempo. Vale la pena trabajar para hacer realidad este potencial.

2

Transformación digital, inteligencia artificial y el camino hacia el crecimiento inclusivo

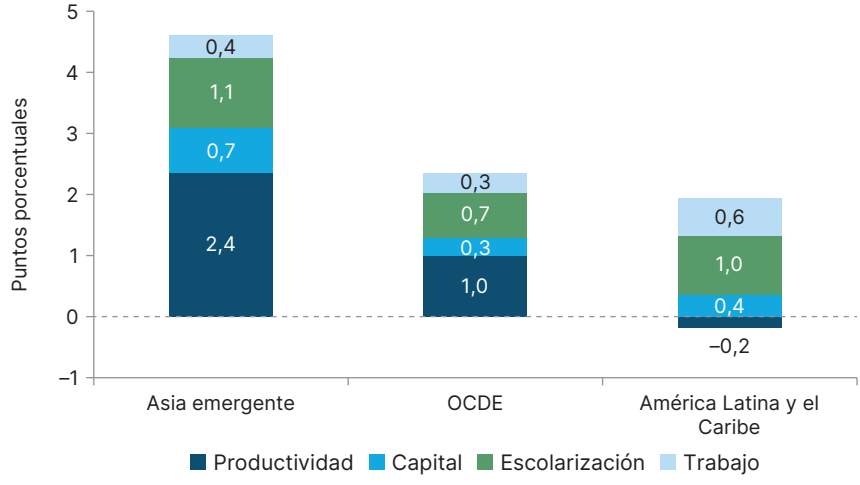
Como muestra el capítulo 1, el producto interno bruto (PIB) per cápita de América Latina y el Caribe se ha estancado en relación con el de Estados Unidos desde 1960, mientras que otras regiones, principalmente Asia emergente, han reducido la brecha de forma sustancial (gráfico 1.1). Esto responde a seis décadas de crecimiento lento: el PIB per cápita de la región ha aumentado en promedio un 1,8% al año, en comparación con el 2,3% de las economías de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) y el 4,6% en Asia emergente (gráfico 2.1, panel A).[1] Esto se debe principalmente a que la región produce demasiado poco con los insumos de que dispone. El crecimiento de la productividad total de los factores (PTF) agregada —la medida estándar de la eficiencia con la que se asignan y se combinan el capital y el trabajo en la producción— ha sido persistentemente débil (Grupo BID 2025; Busso, Madrigal y Pagés 2013; Daude y Fernández-Arias 2010; Restuccia 2013). Durante este período, la PTF aportó alrededor de −0,2 puntos porcentuales por año al crecimiento del PIB per cápita, frente a cerca de 1 punto porcentual en las economías de la OCDE y más de 2 puntos porcentuales en Asia emergente. En relación con Estados Unidos, y a partir de un valor normalizado de 1 en 1960, la PTF de la región se redujo a alrededor de 0,56 para 2023, mientras que la de Asia emergente subió a cerca de 1,30 (gráfico 2.1, panel B). En esencia, el déficit de desarrollo de la región es, por lo tanto, un déficit de productividad.

Los mercados laborales ocupan un lugar central tanto en esta trayectoria como en las perspectivas de mejorarla. Parte del déficit de productividad se origina allí, dado que, en promedio, más del 55% de los trabajadores en América Latina y el Caribe son informales (es decir, no están afiliados a la seguridad social). Esta proporción se acerca o supera el 80% en países como Bolivia, Honduras

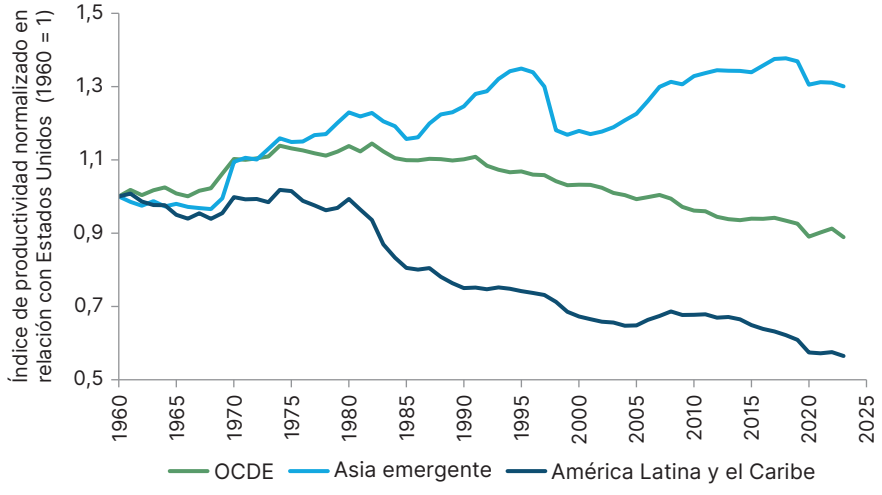
[1] Para destacar el papel de la productividad desde una perspectiva comparada, el gráfico 2.1 se centra en tres regiones: América Latina y el Caribe, Asia emergente y los países de la OCDE. Las referencias a la OCDE en este capítulo, como en todo el libro, excluyen a los países miembros de América Latina y el Caribe.

Gráfico 2.1. El déficit de productividad de América Latina y el Caribe

A. PTF y contribuciones de los factores al crecimiento del PIB per cápita, 1960–2023



B. Brecha de productividad relativa de América Latina y el Caribe



Fuente: Cálculos del equipo del BID basados en la Penn World Table 11.00 y en Barro y Lee (2013, con datos actualizados en septiembre de 2021).
Nota: Las estimaciones corresponden promedios simples de los países con datos disponibles. Las estimaciones de América Latina y el Caribe se basan en 26 países. La OCDE excluye a los países de América Latina y el Caribe. Asia emergente comprende a China, Indonesia, Malasia, República de Corea, Singapur y Tailandia. El panel A muestra las contribuciones anuales promedio al crecimiento del PIB per cápita en puntos porcentuales. El panel B muestra la PTF en relación con Estados Unidos, normalizada a 1 en 1960.

y Perú (Douenne, Pedroni y Schweitzer, de próxima publicación). El trabajo por cuenta propia también está muy extendido y se concentra en actividades de baja productividad (La Porta y Shleifer 2014). Esto puede deberse a distorsiones

generadas por las regulaciones laborales, el seguro social o los regímenes tributarios que desincentivan el trabajo asalariado frente al no asalariado, lo que mantiene el empleo asalariado en niveles ineficientemente bajos y atrapa recursos en dichas actividades (Levy 2018). Estas y otras ineficiencias agregadas dan lugar a un gran déficit: la productividad laboral de América Latina y el Caribe equivale a alrededor del 26% de la de Estados Unidos, por lo que la región requiere casi cuatro trabajadores para producir lo mismo que un trabajador estadounidense (González-Velosa et al. 2026).

¿Cómo puede la región incrementar la productividad? Para alcanzar este objetivo, son fundamentales tanto la *innovación* (la creación de nuevas tecnologías y procesos) como la *adopción y transformación tecnológica* (su difusión entre las empresas que les dan un uso eficaz). Al permitir que las empresas generen una mayor producción con los mismos insumos, ambos procesos pueden impulsar la productividad y el crecimiento, especialmente en economías bien integradas en los mercados globales (Schumpeter 1942; Romer 1990; Aghion y Howitt 1992; Jones 2019). Los efectos pueden ser considerables. Por ejemplo, en Estados Unidos, entre 1948 y 2018, los períodos de auge de grandes invenciones fueron seguidos de un crecimiento de la productividad notablemente más rápido, de cerca de 0,5 puntos porcentuales más por año durante los cinco años posteriores a cada auge (Kelly et al. 2021). Entre países, desde 1820 hasta 2000, las diferencias en la forma en que se difundieron las tecnologías explicaron alrededor del 75% de la ampliación de la brecha de ingresos entre los países ricos y los pobres (Comin y Mestieri 2018).[2]

En este contexto, las tecnologías digitales y, en particular, la inteligencia artificial (IA) ofrecen a América Latina y el Caribe una gran oportunidad para salir de la trampa de bajo crecimiento a través del aumento de la PTF. Sin embargo, también conllevan riesgos significativos. El análisis que se presenta en este capítulo arroja cuatro mensajes principales al respecto.

En primer lugar, las tecnologías digitales, incluida la IA, inciden en la productividad, el empleo, los salarios y el crecimiento mediante tres canales que interactúan entre sí: la *reasignación de tareas y la potenciación del trabajo, el incremento del capital, y la expansión y aceleración de la innovación*. Si bien algunos efectos operan de manera similar a lo largo de sucesivas olas digitales —es decir, períodos de grandes avances en las tecnologías digitales—, otros se ven acentuados o alterados cualitativamente por la IA.

En segundo lugar, las ganancias agregadas potenciales derivadas de la adopción de la IA podrían ser sustanciales. Con supuestos razonables —y considerando únicamente el estado actual de la tecnología y el canal de reasignación

[2] Esto se debe principalmente a que los países más pobres usan las nuevas tecnologías con menor intensidad una vez que estas llegan, y no a que las adopten más tarde.

de tareas y potenciación del trabajo—, la PTF y la producción de la región podrían ser, respectivamente, un 2,3% y un 5,1% mayores al cabo de 10 años si los países alcanzan altas tasas de adopción de la IA y esta incrementa sustancialmente la productividad en la realización de tareas (el escenario de alta adopción y alto impacto en la productividad [AA-AI]). Si, en cambio, la adopción se mantiene baja y la IA eleva la productividad solo modestamente (el escenario de baja adopción y bajo impacto en la productividad [BA-BI]), dichos beneficios serían de apenas el 0,1% y el 0,3%, respectivamente. La informalidad podría reducir aún más estas ganancias al debilitar los mecanismos a través de los cuales estas se propagan por toda la economía, incluida la difusión de la IA entre las empresas, tanto de forma directa (dado que las empresas informales tienen un acceso limitado al financiamiento) como indirecta (debido a su menor participación en las cadenas de suministro formales y las redes profesionales).

En tercer lugar, las ganancias salariales derivadas de la IA dependen del éxito con que se reasigne el trabajo. Estos beneficios solo se materializan si los trabajadores pueden trasladarse desde ocupaciones o sectores en contracción hacia otros en expansión, o si, dentro de sus empleos actuales, se reorientan hacia tareas en las que conservan una ventaja comparativa. Sin esa reasignación, se estima que los efectos salariales son negativos en todos los países, niveles educativos y géneros. En cambio, cuando los trabajadores pueden moverse entre empleos o entre tareas dentro de sus empleos, los efectos salariales pasan a ser positivos y considerables para la mayoría de los grupos, aunque algunos, como las mujeres jóvenes con educación terciaria, aún podrían experimentar pequeñas pérdidas. Lo que vuelve particularmente desafiante la situación actual es que el desplazamiento impulsado por la IA está empezando a afectar a los trabajadores que realizan tareas cognitivas no rutinarias, un grupo para el cual las opciones de recapacitación existentes son limitadas. En América Latina y el Caribe, las regulaciones laborales pueden agravar el problema: allí donde los altos costos no salariales y las protecciones contra el despido ya desincentivan el empleo asalariado formal, una IA que sustituye trabajo puede acelerar el alejamiento del trabajo asalariado incluso cuando aporta escasas ganancias de productividad, lo que refuerza el desplazamiento.

Por último, las ganancias potencialmente grandes de la IA derivadas de la creación de nuevas tareas para los trabajadores y de la innovación en general dependen de condiciones complementarias que son débiles en América Latina y el Caribe. El gasto de la región en investigación y desarrollo (I+D) como proporción del PIB equivale a poco más de un tercio del promedio mundial (UNESCO 2021). Dado que la investigación genera asimismo la capacidad de absorber tecnologías desarrolladas en otros lugares, esta limitada base de investigación constituye una restricción no solo para la innovación, sino también para la adopción (Griffith, Redding y Van Reenen 2004). La capacidad de absorción, incluida

la calidad gerencial, también es escasa entre las numerosas empresas pequeñas y menos productivas de la región (Cirera et al. 2021; Cusolito y Maloney 2018). Como resultado, a menos que se mejoren estas condiciones, es posible que no surjan nuevas tareas al ritmo que exige la adopción, y las ganancias derivadas de la innovación impulsada por la IA podrían ser menores y quedar más concentradas en la región que en las economías avanzadas.

Cómo afectan las tecnologías digitales el desempeño económico

Las tecnologías digitales crean valor económico al reducir costos de dos maneras conceptualmente distintas. La primera, que concierne principalmente a la producción, consiste en disminuir el costo de que las máquinas ejecuten tareas, es decir, las actividades individuales que intervienen en la producción de bienes y servicios, como responder la consulta de un cliente, redactar un contrato o ensamblar una pieza. Un empleo suele combinar múltiples tareas, algunas de las cuales son realizadas actualmente por máquinas y otras únicamente por trabajadores. Las tecnologías digitales, incluida la IA, reducen el costo de que las máquinas realicen tareas en dos márgenes: permiten que ejecuten funciones que antes no podían hacer (el "margen de capacidad") y abaratan los equipos y el *software* que las incorporan con cada generación, lo que incentiva a las empresas a usarlos más (el "margen de precio") (Greenwood, Hercowitz y Krusell 1997; Krusell et al. 2000). La segunda vía por la cual estas tecnologías crean valor, referida principalmente a las interacciones entre compradores, vendedores y otros agentes económicos, consiste en disminuir los costos de transacción, es decir, aquellos asociados a buscar información, transportar datos y bienes digitales, rastrear el comportamiento y verificar la identidad y la reputación. Asimismo, hacen que los bienes digitales puedan replicarse casi sin costo (Goldfarb y Tucker 2019).[3] Además, la IA reduce el costo de la predicción, un insumo esencial para tomar decisiones con información incompleta tanto en la producción como en las transacciones (Agrawal, Gans y Goldfarb 2018).

Estas reducciones de costos inciden en la economía a través de los tres canales interconectados: la reasignación de tareas y la potenciación del trabajo, el incremento del capital, y la expansión y aceleración de la innovación. En cuanto

[3] Las tecnologías digitales abaratan la búsqueda y la comparación de información sobre productos, precios, posibles socios comerciales y trabajadores; la transferencia de bienes digitales y de información, lo que reconfigura el papel de la geografía; el seguimiento del comportamiento de las personas, lo que permite a las empresas adaptar productos, precios y publicidad; y, mediante sistemas de calificación en línea, la verificación de la reputación y la confiabilidad de personas y empresas. También hacen que copiar bienes digitales no cueste casi nada y que el uso que una persona hace de ellos no reduzca su disponibilidad para los demás.

a la estructura de tareas de la economía, estas disminuciones pueden generar tres tipos de efectos. Dentro del conjunto de tareas existentes, pueden desplazar la frontera entre las tareas realizadas por el trabajo y las ejecutadas por las máquinas, o bien pueden aumentar la producción manteniendo dicha frontera al reducir el costo de las tareas que ya llevan a cabo los trabajadores o las máquinas, incluso elevando la productividad de ambos en dichas tareas. Más allá del conjunto de tareas existentes, pueden ampliar el abanico mismo de tareas y productos. La magnitud, la velocidad y la distribución de estos efectos dependen de diversos factores condicionantes, que se presentan en el gráfico 2.2 y se analizan a continuación. Como fundamento de todo esto, el proceso completo está moldeado por condiciones habilitantes generales (instituciones y regulaciones, habilidades, e infraestructura digital y datos) y por factores específicos de la difusión en los sectores público y privado (como las fallas de mercado y de coordinación, las fricciones organizacionales y las políticas que las abordan), elementos que forman parte del marco propuesto en los capítulos 1 y 4.

Dos capas de efectos atraviesan estos canales. Una capa común opera a lo largo de sucesivas olas de tecnología digital, donde cada ola profundiza los canales abiertos por sus predecesoras. Una capa específica de la IA introduce dos rasgos cualitativamente nuevos: en primer lugar, mientras que la automatización anterior afectaba principalmente a las tareas rutinarias, la IA extiende la automatización a las tareas cognitivas no rutinarias, que suelen desempeñar trabajadores más calificados; y, en segundo lugar, la IA puede servir por sí misma como método de invención, lo que transforma la manera en que se generan nuevas ideas.[4]

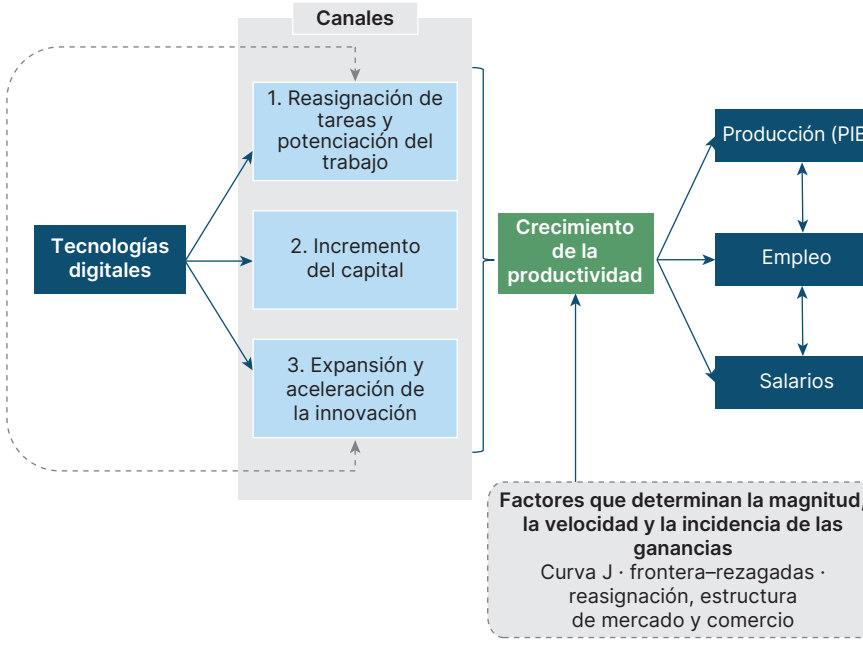
El resto de esta sección analiza los tres canales a través de los cuales las tecnologías digitales y la IA inciden en la productividad, el empleo, los salarios y el crecimiento; los factores que determinan la magnitud, velocidad y distribución de estos efectos; y el papel de la informalidad, un factor condicionante de particular relevancia para la región.

Canal 1: reasignación de tareas y potenciación del trabajo

El canal 1, la reasignación de tareas y la potenciación del trabajo, representa el punto en el que las tecnologías digitales, incluida la IA, convergen con el mercado laboral. Corresponde a las reducciones de costos que surgen a medida que las máquinas se vuelven capaces de ejecutar tareas que antes no podían llevar a

[4] El canal 1 corresponde al marco de tareas de Acemoglu y Restrepo (2018, 2019) y al margen extensivo de la automatización (Zeira 1998); el canal 2, al cambio técnico específico de la inversión (Greenwood, Hercowitz y Krusell 1997) y a la profundización de la automatización (Acemoglu 2025); y el canal 3, al crecimiento endógeno a través de la innovación (Romer 1990; Aghion y Howitt 1992), con la IA como método de invención (Cockburn, Henderson y Stern 2019).

Gráfico 2.2. Efectos de las tecnologías digitales en la productividad, la producción, el empleo y los salarios: canales de transmisión



Fuente: Equipo del BID.
Nota: El recuadro "Tecnologías digitales" incluye el conjunto completo de tecnologías digitales (tecnologías de la información y las comunicaciones, internet, robots, plataformas e IA generativa). El canal 1 comprende tres fuerzas conjuntas (desplazamiento, potenciación y reinstauración) cuyos efectos directos sobre el trabajo expuesto tiran en direcciones opuestas; el efecto neto sobre el empleo y los salarios es el saldo de estas fuerzas, y su signo definitivo lo determina la reasignación dentro de la capa de condicionantes. El canal 3 opera sobre la tasa de crecimiento de la PTF, con la IA como método de invención; el bucle de línea discontinua hacia el canal 1 indica que la innovación crea las nuevas tareas que alimentan la fuerza de reinstauración.

cabo o a medida que los equipos y el *software* se abaratan, lo que incide tanto en la distribución de las tareas entre trabajadores y máquinas como en la productividad de los trabajadores en las tareas que realizan. Los efectos de estas disminuciones de costos sobre el empleo, los salarios y la productividad operan a través de tres fuerzas: desplazamiento, potenciación y reinstauración.[5]

La fuerza de desplazamiento. El desplazamiento ocurre cuando las máquinas asumen tareas que antes realizaban los trabajadores (Acemoglu y Restrepo 2019). Las tecnologías digitales han ampliado la gama de tareas que pueden realizar las máquinas en dos ámbitos: uno cognitivo, en el que las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) y, más recientemente, la IA llevan a cabo

[5] La reinstauración, es decir, la creación de nuevas tareas para los trabajadores, vincula este canal con el canal 3, que examina la expansión más amplia de las tareas y los productos.

el procesamiento de información; y uno físico, en el cual la maquinaria controlada por computadora y los robots desempeñan tareas manuales.[6]

En ambos ámbitos, la computarización desplazó primero las tareas rutinarias, es decir, aquellas que pueden ejecutarse siguiendo reglas explícitas. En Estados Unidos, a partir de la década de 1970, el avance de la computarización se asoció con un descenso en la cantidad de trabajo dedicado a tareas cognitivas y manuales rutinarias dentro de las industrias, las ocupaciones y los niveles educativos (Autor, Levy y Murnane 2003). Asimismo, los robots añadieron una fuente adicional de desplazamiento en la industria manufacturera: la incorporación de un robot adicional por cada mil trabajadores redujo, a nivel agregado, la relación entre empleo y población de Estados Unidos en alrededor de 0,2 puntos porcentuales y los salarios en un 0,4%, con efectos mayores a nivel local (Acemoglu y Restrepo 2020). En 17 países desarrollados, los robots incrementaron la productividad laboral sin reducir de manera significativa el empleo total, aunque disminuyeron la participación de los trabajadores poco calificados en el empleo (Graetz y Michaels 2018).

La evidencia para América Latina y el Caribe es más limitada, pero también apunta al desplazamiento. En Argentina, Brasil y México, entre 2004 y 2016, los robots reemplazaron principalmente empleos asalariados formales en los distritos más expuestos, en particular entre los trabajadores jóvenes y semicualificados, mientras que el empleo informal actuó como un amortiguador que evitó un incremento mayor del desempleo (Brambilla et al. 2023).[7]

La IA generativa extiende las capacidades de las máquinas a tareas cognitivas no rutinarias que las tecnologías anteriores no podían realizar, como redactar, resumir, programar y sintetizar información. La exposición de una ocupación a los grandes modelos de lenguaje —la proporción de sus tareas que estos modelos podrían realizar o acelerar sustancialmente— aumenta a la par de la importancia que tienen las habilidades de programación y redacción en esa ocupación. Asimismo, las ocupaciones con salarios más altos tienden a estar más expuestas (Eloundou et al. 2024). Los estudios sobre tecnologías anteriores a la IA y al aprendizaje automático ya señalaban este desplazamiento. Dentro de las empresas, las tareas más expuestas a estas tecnologías entre 2010 y 2023 experimentaron posteriormente una menor demanda laboral, aunque los efectos generales

[6] Los avances en los dos ámbitos se superpusieron en el tiempo, en lugar de sucederse uno tras otro. Los robots industriales son anteriores a la difusión de las computadoras personales, ya que el primero, Unimate, se fabricó en 1961 (Gasparetto y Scalera 2019); sin embargo, su uso se expandió rápidamente a partir de la década de 1990 (Acemoglu y Restrepo 2020), en paralelo con la propagación de las TIC.

[7] En promedio, la automatización previa no polarizó los mercados laborales en los países en desarrollo como lo hizo en las economías avanzadas, aunque existen indicios de polarización en unos pocos (Maloney y Molina 2016).

sobre el empleo fueron modestos porque las ganancias de productividad elevaron la demanda de trabajo en las empresas adoptantes (Hampole et al. 2025). Actualmente surge evidencia de que la exposición a la IA generativa se traduce en desplazamiento. En el Reino Unido, las empresas más expuestas a los grandes modelos de lenguaje han reducido el empleo, con efectos concentrados en los puestos de nivel inicial, y han recortado drásticamente las nuevas contrataciones, con caídas más pronunciadas en los cargos técnicos y creativos (Klein Teeselink 2025). En Estados Unidos, desde la adopción generalizada de la IA generativa, los trabajadores de 22 a 25 años en las ocupaciones más expuestas han experimentado una caída relativa del 19% en el empleo, concentrada en las ocupaciones donde la IA automatiza el trabajo humano en lugar de potenciarlo (Brynjolfsson, Chandar y Chen 2026).

Existen dos salvedades importantes, la segunda de ellas tiene especial relevancia para América Latina y el Caribe. En primer lugar, el desplazamiento a nivel de tareas no se traduce en pérdidas de empleo en una relación de uno a uno. Cuando surgen nuevas tareas o la tecnología complementa a los trabajadores en las tareas que conservan, las ocupaciones se reconfiguran en lugar de desaparecer. En Estados Unidos, la difusión de los cajeros automáticos no eliminó a los cajeros de banco: al reducir el costo de operar sucursales, impulsó a los bancos a abrir más filiales, mientras que los cajeros se reorientaron hacia la banca relacional (Bessen 2015a).

En segundo lugar, el desplazamiento no incrementa necesariamente la productividad. Cuando el sistema tributario favorece al capital frente al trabajo, las empresas pueden automatizar tareas que generan escasas ganancias de productividad, con lo cual desplazan a trabajadores al tiempo que reducen la eficiencia y empujan el empleo por debajo de su nivel socialmente óptimo (Acemoglu, Manera y Restrepo 2020). En América Latina y el Caribe, esta no es una mera posibilidad teórica sino una preocupación central de política pública, dado que los impuestos, las contribuciones a la seguridad social y las regulaciones laborales elevan el costo del empleo asalariado formal, como se ha documentado para México (Levy 2018). Por consiguiente, las empresas enfrentan un incentivo artificial para sustituir trabajadores formales por máquinas, por lo que parte del desplazamiento puede reflejar precios distorsionados de los insumos en lugar de verdaderas ganancias de eficiencia. A medida que la IA amplía la gama de tareas que pueden automatizarse, estas mismas distorsiones podrían orientar la adopción hacia la sustitución de trabajadores en lugar de promover un incremento de la productividad.

La fuerza de potenciación. La potenciación ocurre cuando las tecnologías incrementan la productividad de los trabajadores, tanto en las tareas que conservan tras la introducción de una tecnología como en las complementarias. En olas anteriores de tecnologías digitales, estas ganancias dependieron

de inversiones complementarias. En Estados Unidos, las empresas obtuvieron una mayor productividad de las tecnologías de la información cuando las combinaron con una reorganización complementaria del lugar de trabajo (Bresnahan, Brynjolfsson y Hitt 2002). En Europa, las filiales de multinacionales estadounidenses lograron una mayor productividad de las tecnologías de la información que las dependientes de otras multinacionales, debido principalmente a sus prácticas de gestión de personal (Bloom, Sadun y Van Reenen 2012).

En América Latina y el Caribe, las capacidades de las que dependen estos retornos también condicionan la propia adopción. En el estado brasileño de Ceará, la mayoría de las empresas formales continuaban dependiendo de tecnologías predigitales para las funciones generales del negocio, y la adopción variaba ampliamente entre empresas, incluso dentro de un mismo sector. Las empresas con gerentes con un mayor nivel educativo, prácticas de gestión más estructuradas —como los incentivos formales y el seguimiento del desempeño— y más trabajadores con educación universitaria utilizaban tecnologías más sofisticadas (Cirera et al. 2021).

La IA generativa extiende el aumento de la productividad a tareas cognitivas como la redacción, la programación y la atención al cliente, registrando grandes ganancias promedio de productividad en las tareas estudiadas. En una empresa de la lista Fortune 500 que provee *software* empresarial a pequeñas empresas estadounidenses y cuyos agentes de atención al cliente se localizaban principalmente en Filipinas, la incorporación escalonada de un asistente de IA elevó en un 15% promedio el número de consultas de clientes resueltas por hora, y en alrededor de un 30% en el caso de los agentes menos experimentados y calificados (Brynjolfsson, Li y Raymond 2025). Asimismo, en un experimento en línea con profesionales con educación universitaria reclutados a través de la plataforma Prolific, el acceso a ChatGPT redujo en un 40% el tiempo dedicado a tareas de redacción profesional de nivel intermedio, al tiempo que elevó en un 18% la calidad de los resultados (Noy y Zhang 2023). En otro experimento con desarrolladores de *software* independientes, en su mayoría de la India y Pakistán, aquellos que tuvieron acceso a GitHub Copilot completaron una tarea de programación un 56% más rápido que quienes no contaron con la herramienta (Peng et al. 2023).

La fuerza de reinstauración. La reinstauración ocurre cuando se introducen nuevas tareas para los trabajadores (Acemoglu y Restrepo 2019). Por lo tanto, el efecto a largo plazo de la automatización sobre el empleo depende de la rapidez con la que surjan estas nuevas tareas en relación con la velocidad a la que se automatizan las existentes (Acemoglu y Restrepo 2018). En otras palabras, las nuevas tareas, ocupaciones y bienes en los que el trabajo conserva una ventaja comparativa pueden contribuir a absorber a los trabajadores desplazados y contrarrestar la presión a la baja que la automatización ejerce sobre la participación del trabajo en el ingreso. Cada ola de tecnologías digitales ha creado tareas de

este tipo. Ocupaciones como la ingeniería de *software*, por ejemplo, no existían hasta que las innovaciones tecnológicas generaron su necesidad (Autor 2024). En la actualidad están surgiendo nuevas tareas relacionadas con la IA, como la ingeniería de instrucciones (*prompts*), el ajuste fino de modelos y la auditoría de seguridad de la IA, si bien su escala a largo plazo es incierta.

No puede asumirse que la reinstauración avance al ritmo que la adopción pueda requerir (Acemoglu y Restrepo 2019). Si bien la educación superior en América Latina y el Caribe se expandió rápidamente en la década de 2000, en promedio, solo la mitad de los estudiantes completan sus estudios (Ferreyra et al. 2017), lo que limita la base para absorber nuevas tareas cognitivas. Asimismo, el ajuste a la automatización en el pasado ha dependido en parte de la informalidad: los trabajadores desplazados por los robots se trasladaron en parte al empleo informal (Brambilla et al. 2023). Al mismo tiempo, la capacidad de las empresas para innovar y, por ende, para generar nuevas tareas es acotada, dado que la innovación está rezagada en las empresas menos productivas (Crespi, Tacsir y Vargas 2016), las cuales representan una proporción considerablemente alta en América Latina y el Caribe (Pagés 2010).

Canal 2: incremento del capital

El segundo canal, el incremento del capital, transmite las reducciones de costos que elevan la producción sin modificar qué tareas realizan los trabajadores y cuáles las máquinas. Estas reducciones incluyen un capital digital de menor costo y mejor calidad para las tareas que las máquinas ya desempeñan, así como menores costos de transacción.[8]

Profundización del capital. A medida que los equipos se abaratan con cada generación, las empresas acumulan mayor cantidad de equipamiento por trabajador, lo que incrementa la productividad laboral. Las ganancias han resultado considerables. En Estados Unidos, el cambio tecnológico incorporado en equipos nuevos y más eficientes incidió en cerca del 60% del crecimiento de la posguerra (Greenwood, Hercowitz y Krusell 1997), mientras que las industrias productoras de tecnologías de la información o usuarias intensivas explicaron prácticamente toda la aceleración de la productividad laboral posterior a 1995 (Stiroh 2002; Jorgenson, Ho y Stiroh 2008). La profundización del capital también genera efectos distributivos. Cuando los nuevos equipos complementan a los trabajadores calificados, tal como ocurre con numerosas tecnologías digitales, elevan sus

[8] En equilibrio general, la frontera puede responder a las fuerzas del canal 2; esos movimientos inducidos se asignan al canal 1. La complementariedad entre capital y calificación de Krusell et al. (2000) opera a través de los productos marginales relativos y no de la reasignación de tareas, razón por la cual pertenece a este canal.

salarios relativos. En Estados Unidos, esta complementariedad puede dar cuenta de la mayor parte de la variación de la prima salarial por calificación durante las tres décadas previas a comienzos de la década de 1990 (Krusell et al. 2000), lo que concuerda con evidencia más amplia sobre el cambio tecnológico sesgado a favor de la calificación (Autor, Katz y Krueger 1998; Goldin y Katz 2008).

Reducción de los costos de transacción. Los menores costos de transacción amplían los mercados y mejoran el emparejamiento entre compradores y vendedores, con impactos que pueden ser grandes. En las pesquerías del estado indio de Kerala y en los mercados de granos de Níger, los teléfonos móviles redujeron drásticamente las diferencias de precios entre mercados (Jensen 2007; Aker 2010). En 12 países africanos, la llegada de internet de alta velocidad elevó la probabilidad de estar empleado entre un 3% y un 13% (Hjort y Poulsen 2019). En términos más generales, la adopción de internet también ha incrementado el comercio tanto de bienes como de servicios (Freund y Weinhold 2002, 2004), mientras que la traducción automática en eBay elevó en un 18% las exportaciones estadounidenses realizadas a través de la plataforma hacia los países latinoamericanos de habla hispana (Brynjolfsson, Hui y Liu 2019). Por su parte, la IA reduce aún más el costo de la predicción en aplicaciones como las recomendaciones y la traducción (Agrawal, Gans y Goldfarb 2018), al tiempo que la IA implementada en aplicaciones móviles ha expandido considerablemente el número de sus usuarios extranjeros (Sun y Trefler 2026). Asimismo, esta tecnología ha ayudado a las empresas a encontrar socios comerciales en el exterior y ha aumentado el comercio (Chen y Volpe Martincus 2026).

Canal 3: expansión y aceleración de la innovación

El tercer canal, la expansión y aceleración de la innovación, transmite a la economía la caída del costo de la innovación. En este ámbito, la IA podría desempeñar un papel distintivo: más allá de crear nuevas tareas, como lo hicieron las olas anteriores de tecnología digital, puede actuar como un nuevo método de invención que transforma la manera en que se realiza la investigación misma (Cockburn, Henderson y Stern 2019). En Estados Unidos, las empresas que realizaron mayores inversiones en IA entre 2010 y 2018 crecieron más rápido en ventas y empleo que las que invirtieron menos, principalmente a través de la innovación de productos: registraron un mayor número de marcas y patentes, si bien sus inversiones todavía no se habían traducido en ganancias de productividad medibles (Babina et al. 2024). En el área de la investigación misma, el aprendizaje automático puede contribuir a generar nuevas hipótesis a partir de grandes conjuntos de datos (Ludwig y Mullainathan 2024), mientras que la IA puede acelerar el descubrimiento e incrementar sus probabilidades de éxito al predecir qué candidatos, por ejemplo posibles fármacos, vale más la pena evaluar

(Agrawal, McHale y Oettl 2024). A través de este canal, la IA podría elevar no solo el nivel de la productividad sino también su tasa de crecimiento a largo plazo. Este canal también retroalimenta el canal 1, toda vez que la innovación crea las nuevas tareas que impulsan la reinstauración, y su ritmo contribuye a determinar si el desplazamiento se compensa en el largo plazo (Acemoglu y Restrepo 2019).

El canal de la innovación opera en dos niveles: la innovación a nivel de empresa depende de la adopción y de la capacidad gerencial, mientras que el descubrimiento científico está supeditado a los sistemas nacionales de investigación, la capacidad universitaria y el acceso tanto a computación avanzada como a datos. Ambos niveles se encuentran vinculados, dado que la capacidad de investigación resulta fundamental incluso para los países que principalmente adoptan tecnologías desarrolladas en otros lugares. La I+D cumple dos funciones: genera innovación directamente y desarrolla la capacidad de absorber y adaptar los avances logrados en la frontera tecnológica (véase el capítulo 12). En 12 países de la OCDE, la I+D ha sido importante tanto para impulsar la innovación como para alcanzar a los países más productivos (Griffith, Redding y Van Reenen 2004).

En América Latina y el Caribe, ambos niveles son limitados. El gasto en I+D en la región cayó del 0,73% del PIB en 2014 al 0,66% en 2018, mientras que el promedio mundial se incrementó al 1,79% (UNESCO 2021). El déficit es aún mayor en el caso de la IA: si bien América Latina y el Caribe representa alrededor del 6,6% del PIB mundial, solo concentra el 1,12% de la inversión mundial en IA. Brasil alberga alrededor del 90% de la capacidad de supercomputación de la región; más de la mitad de los países de la región carecen de infraestructura crítica y de capacitación avanzada en IA; y tanto la apertura como la estandarización de los datos siguen siendo limitadas (CEPAL y CENIA 2025).[9]

A nivel de empresa, como se señaló anteriormente, la capacidad de innovar de la región es limitada. Incrementar el gasto en investigación por sí solo no permitiría cerrar estas brechas. Los países en desarrollo invierten poco en innovación, a pesar de sus retornos potenciales, principalmente porque carecen del capital físico y humano complementario. En particular, las capacidades gerenciales de las empresas son débiles, y es probable que las políticas orientadas a la investigación fracasen sin socios capaces en el sector privado (Cirera y Maloney 2017).

[9] Las estimaciones sobre la participación de la región en la actividad mundial de IA varían según el indicador, el año y la fuente. Con base en datos de IDC —una empresa de investigación de mercados— sobre el gasto en tecnologías de IA —como servidores, *software* y servicios en la nube—, América Latina y el Caribe representó el 1,56% del total mundial en 2023 (Jung y Katz 2026) y el 2,57% en 2024 (Katz et al. 2025). El Índice Latinoamericano de Inteligencia Artificial mide, en cambio, la inversión en IA, un concepto distinto, y sitúa la participación de la región en el 1,12% (CEPAL y CENIA 2025). Las tres estimaciones se ubican muy por debajo de la participación de la región en el PIB mundial.

La capacidad nacional de investigación constituye, por lo tanto, un complemento estratégico para la adopción a nivel de empresa. Cada una eleva los retornos de la otra, y la capacidad de América Latina y el Caribe para beneficiarse de la IA depende de fortalecer ambas.

Determinantes de la magnitud, velocidad e incidencia de los efectos

Que las ganancias de las tecnologías digitales, incluida la IA, se materialicen o no, la rapidez con que lo hagan y quiénes se beneficien de ellas dependen de cinco factores interrelacionados. El primero es el tiempo: los beneficios suelen manifestarse solo después de que las empresas realizan inversiones complementarias. El segundo es la difusión: las ganancias se propagan de manera desigual, desde las empresas más avanzadas hacia el resto. El tercero es la reasignación: la productividad agregada se incrementa en mayor medida si los recursos se desplazan hacia las empresas más productivas. El cuarto es la estructura de mercado y el comercio: los efectos de escala, de red y de alcance influyen en si las ganancias se distribuyen de forma amplia o se concentran en unas pocas empresas, mientras que la reducción de los costos del comercio determina hasta qué punto trascienden las fronteras. Y el quinto es la incidencia: las ganancias y las pérdidas se distribuyen de manera desigual entre los trabajadores, según su nivel educativo, género y edad. A continuación, se examinan cada uno de estos factores.

Materialización de las ganancias de productividad y curva J. Las ganancias de productividad derivadas de las tecnologías digitales pueden tardar en manifestarse.[10] Cuando las empresas adoptan una nueva tecnología de usos múltiples, también deben invertir en habilidades y reorganizar el trabajo. Debido a que estas inversiones complementarias son en gran medida intangibles y se miden de manera deficiente en las estadísticas oficiales, el crecimiento de la productividad inicialmente se subestima y solo se acelera más tarde, a medida que dichas inversiones rinden frutos, un patrón que se ha denominado la curva J de la productividad (Brynjolfsson, Rock y Syverson 2021). En Estados Unidos, las TIC contribuyeron sustancialmente al crecimiento de la productividad, pero únicamente con rezagos considerables y bajo la condición de realizar inversiones complementarias en organización y en capital humano (Stiroh 2002; Jorgenson, Ho y Stiroh 2008; Bresnahan, Brynjolfsson y Hitt 2002; Brynjolfsson y Hitt 2003). Es posible que en la actualidad esté surgiendo una dinámica similar con la IA. En una encuesta a empresas de Alemania, Australia, Estados Unidos y Reino

[10] Jones (2026) examina tanto el potencial de la IA para acelerar el crecimiento como la forma en que esa aceleración puede verse retrasada por cuellos de botella en tareas que siguen siendo difíciles de automatizar.

Unido, el 89% informó que la IA no había tenido impacto en la productividad laboral durante los tres años anteriores; aun así, las empresas anticipaban ganancias de alrededor del 1,4% en el trienio siguiente (Yotzov et al. 2026).

Difusión y brecha entre las empresas de frontera y las rezagadas. Las primeras ganancias de las tecnologías de usos múltiples tienden a concentrarse en las empresas más avanzadas.[11] En Estados Unidos, el crecimiento impulsado por la inversión en IA se ha concentrado en las empresas de mayor tamaño (Babina et al. 2024).[12] En América Latina y el Caribe, las estadísticas agregadas de adopción pueden ocultar grandes diferencias entre empresas, incluso dentro de un mismo sector, y las condiciones para la difusión —capacidad de absorción, calidad gerencial e intangibles complementarios— constituyen precisamente lo que les falta a las empresas rezagadas (Cirera et al. 2021; Cirera, Comin y Cruz 2022; Cusolito y Maloney 2018). Por consiguiente, cerrar la brecha de productividad requiere difundir tecnologías y capacidades hacia estas empresas y reasignar los recursos entre empresas, y no solo lograr la adopción en la frontera tecnológica. La calidad de la gestión es un claro ejemplo. En más de 11.000 empresas de 34 países encuestadas entre 2004 y 2014, las disparidades en las prácticas gerenciales explicaban alrededor del 30% de las diferencias de PTF, tanto entre países como entre empresas de un mismo país (Bloom, Sadun y Van Reenen 2016). No obstante, estas capacidades pueden desarrollarse. En un ensayo aleatorizado con 432 pequeñas y medianas empresas de Puebla (México) un año de consultoría en gestión elevó la PTF, y tanto el empleo como la masa salarial resultaron cerca de un 50% más altos cinco años después (Bruhn, Karlan y Schoar 2018). En Colombia, la consultoría grupal para empresas de autopartes mejoró las prácticas gerenciales entre 8 y 10 puntos porcentuales e incrementó las ventas, las utilidades y la productividad laboral (Iacovone, Maloney y McKenzie 2022).

Reasignación entre empresas y mala asignación. Junto con la lenta difusión de las tecnologías de frontera, una parte sustancial de las diferencias en la PTF entre países obedece a una deficiente asignación de los recursos, los cuales quedan atrapados en empresas menos productivas (Hsieh y Klenow 2009; Restuccia y Rogerson 2017). Esa distorsión en la asignación es mucho mayor en América Latina y el Caribe que en Estados Unidos (Busso, Madrigal y Pagés 2013). Uno de los factores que contribuyen a ella es la información imperfecta sobre las perspectivas de las empresas (David, Hopenhayn y Venkateswaran 2016).

[11] La desaceleración global de la productividad de las primeras dos décadas del siglo XXI coincide con una brecha creciente entre las empresas de frontera y las rezagadas (Andrews, Criscuolo y Gal 2016; Akcigit y Ates 2023).

[12] En Brasil, la adopción de la IA aumenta drásticamente con el tamaño de la empresa (véase el recuadro 2.1).

Las tecnologías que reducen el costo de predecir el desempeño de las empresas podrían mejorar las decisiones sobre insumos, crédito e inversión y, de ese modo, elevar la PTF agregada mediante la reasignación de los recursos hacia usos más productivos. Sin embargo, este beneficio no está garantizado, toda vez que los recursos deben trasladarse realmente hacia las empresas más productivas. En América Latina y el Caribe, dicha movilidad podría verse fuertemente condicionada por la carga regulatoria (Levy 2018; Ulyssea 2020) y por la disponibilidad y calidad del capital humano (Cusolito y Maloney 2018).

Estructura de mercado y comercio. Las tecnologías que reducen los costos cuando se implementan de manera más amplia —es decir, que confieren ventajas de escala— y que se vuelven más útiles a medida que un mayor número de empresas las utilizan (efectos de red) reconfiguran la estructura de mercado y la geografía del intercambio. Este tipo de tecnologías se ha vinculado con una creciente concentración del mercado de producto y con una caída de la participación del trabajo en el ingreso en Estados Unidos y otras economías avanzadas (Autor et al. 2020), así como con márgenes de ganancia crecientes en Estados Unidos (De Loecker, Eeckhout y Unger 2020). Debido a que reorientan las ventas hacia las empresas más productivas, las ganancias agregadas de productividad pueden coexistir con un poder de mercado en aumento.[13] Las economías de alcance —los ahorros de costos que se obtienen al producir diversos bienes de manera conjunta y no por separado, a menudo por compartir insumos— operan junto con los efectos de escala y de red (Panzar y Willig 1981). Dado que los datos pueden ser utilizados por más de una empresa y reutilizados con múltiples fines (Jones y Tonetti 2020), y que la reducción de los costos de operar en distintas líneas de productos permite a las empresas más eficientes expandirse a nuevos mercados (Aghion et al. 2023), las empresas digitales se expanden tanto entre mercados como dentro de ellos. La IA intensifica estas fuerzas. Las empresas establecidas pueden reutilizar los datos de entrenamiento que acumulan para ingresar a servicios adyacentes (economías de alcance), al tiempo que el desarrollo de modelos de frontera entraña costos fijos muy elevados (economías de escala).

En el ámbito del comercio, las aduanas sin papel, los sistemas de ventanilla única y otras medidas de facilitación reducen los tiempos de despacho y los costos administrativos fronterizos que representan una parte sustancial de

[13] Sin embargo, un estudio atribuye la totalidad de la caída de la participación agregada del trabajo en el ingreso de Estados Unidos al registro como inversión, en las cuentas nacionales, de los productos de propiedad intelectual, como el *software* y la I+D (Koh, Santaeulàlia-Llopis y Zheng 2020). Para una revisión de las explicaciones contrapuestas y de los problemas de medición, incluida la contabilidad de la propiedad intelectual, véase Grossman y Oberfield (2022).

los costos totales del comercio, lo que ha permitido expandir el comercio en América Latina y el Caribe (Volpe Martincus 2016; véase el capítulo 14). La IA abre nuevas posibilidades al reducir las barreras lingüísticas (Brynjolfsson, Hui y Liu 2019), ayudar a las empresas a buscar compradores y proveedores extranjeros (Chen y Volpe Martincus 2026) y ampliar el alcance internacional de los servicios digitales intensivos en IA (Sun y Trefler 2026), al tiempo que también incrementa el potencial de relocalización de algunas tareas cognitivas previamente deslocalizadas.

Incidencia entre los trabajadores. Las ganancias de la digitalización no se reparten de manera uniforme. A través del canal 1, la IA desplaza a algunos trabajadores y aumenta la productividad de otros; a través del canal 2, la profundización del capital ha favorecido históricamente a los trabajadores calificados; y a través de la estructura de mercado, analizada anteriormente, los beneficios pueden concentrarse en las empresas con poder de mercado.

Quiénes cargan con el desplazamiento y quiénes se benefician del aumento de la productividad ha variado a lo largo de las sucesivas olas de tecnología digital. El cambio tecnológico anterior automatizó tareas rutinarias y redujo el empleo en numerosas ocupaciones de calificación media, lo que contribuyó a la polarización del empleo en Estados Unidos y Europa occidental (Autor, Levy y Murnane 2003; Acemoglu y Autor 2011; Autor y Dorn 2013; Goos, Manning y Salomons 2014). El incremento también estuvo "sesgado a favor de la calificación", lo que impulsó la demanda de trabajadores calificados en detrimento de los no calificados. Por ejemplo, en Noruega el internet de banda ancha mejoró la productividad y los resultados en el mercado laboral de los trabajadores calificados, al tiempo que deterioró los de los trabajadores no calificados (Akerman, Gaarder y Mogstad 2015).

La IA generativa revierte en parte este patrón mediante dos efectos que pueden actuar en direcciones opuestas. Entre ocupaciones, la exposición a la IA generativa tiende a ser mayor en las ocupaciones de cuello blanco con salarios más elevados que requieren trabajadores con un alto nivel educativo (Eloundou et al. 2024; Felten, Raj y Seamans 2023). Sin embargo, dentro de las ocupaciones expuestas, los estudios disponibles hasta la fecha indican que las mayores ganancias han recaído en los trabajadores con menos experiencia o de menor desempeño, lo que ha reducido las brechas de productividad, a diferencia del aumento sesgado a favor de la calificación característico de la era de las TIC (Brynjolfsson, Li y Raymond 2025; Noy y Zhang 2023; Dell'Acqua et al. 2023; recuadro 2.1). Por consiguiente, el efecto distributivo neto depende de qué ocupaciones resultan expuestas y de quiénes se benefician dentro de ellas. Esto contribuye a explicar los resultados distributivos mixtos del análisis cuantitativo que se presenta más adelante.

Recuadro 2.1. Tecnologías digitales, inteligencia artificial y la economía de la región

Como complemento del análisis basado en tareas expuesto en este capítulo, se dispone de evidencia macroeconométrica adicional procedente de un panel trimestral de 67 países, el cual abarca desde el cuarto trimestre de 2022 hasta el segundo trimestre de 2025. El estudio mide la intensidad de la adopción de la IA a partir del tráfico web hacia plataformas de IA generativa. Asimismo, documenta el gasto en IA durante 2024 y 2025, así como el tráfico web hasta noviembre de 2025 (Katz et al. 2025).[a] El estudio ofrece los hallazgos que se presentan a continuación.

Situación de la IA en la región. El gasto en IA en América Latina y el Caribe alcanzó US$8.100 millones en 2024 y se proyectaba que llegaría a US$11.300 millones en 2025. En 2024, ese gasto equivalía apenas al 2,57% de la demanda mundial de IA, aun cuando la región representa alrededor del 6,6% del PIB mundial. El tráfico web hacia plataformas de IA generativa, en cambio, ha seguido una curva de adopción en forma de S y, tras un período inicial de aproximadamente un año, entró en una fase de crecimiento exponencial. En octubre de 2025, las visitas mensuales llegaron a 375 millones en Brasil, 129 millones en México y 95 millones en Colombia.

Efecto de la IA en la productividad de los trabajadores. El uso de la IA generativa se asocia con una productividad significativamente mayor de los trabajadores de todos los niveles educativos, con efectos estimados ligeramente superiores para quienes tienen menos educación, si bien estas diferencias no resultan estadísticamente significativas. En contraste con las tecnologías digitales previas, incluida la IA basada en el aprendizaje automático, la IA generativa parece beneficiar por igual tanto a los trabajadores con mayor educación como a los que tienen menos, lo cual concuerda con las ganancias de los trabajadores con menos experiencia y de menor desempeño analizadas en el canal 1. Por sectores, el efecto únicamente resulta significativo en el caso de los trabajadores del sector de servicios.

Tecnologías digitales, crecimiento y condicionantes estructurales. Un trabajo previo de algunos de los mismos autores del estudio encontró que un aumento del 1% en el gasto en IA se asocia con un incremento del 0,036% del PIB, impulsado por la productividad del trabajo más calificado (Jung y Katz 2026). Los efectos de las tecnologías digitales también están condicionados por factores estructurales. Como se analizó previamente, la informalidad reduce tanto la adopción de las tecnologías digitales como su impacto en el crecimiento, un patrón que podría extenderse a la IA. La integración comercial y la inversión extranjera directa pueden facilitar la difusión, aunque la evidencia para la IA resulta aún limitada. La adopción de la IA también tiende a aumentar con el tamaño de la empresa, dado que las empresas más grandes se encuentran en mejores condiciones para asumir los costos y los riesgos de las nuevas tecnologías, además de contar con una fuerza laboral más calificada. En Brasil, por ejemplo, el 11% de las pequeñas empresas ha adoptado la IA, frente al 41% de las grandes empresas. Estas diferencias podrían ampliar las brechas de productividad entre las empresas grandes y las pequeñas, un patrón de

(continúa en la página siguiente)

Recuadro 2.1. Tecnologías digitales, inteligencia artificial y la economía de la región *(continuación)*

empresas de frontera frente a empresas rezagadas característico de las tecnologías digitales de usos múltiples.

[a] Las estimaciones presentadas en este recuadro deben interpretarse como asociaciones condicionales y no como efectos causales. El estudio no recopila datos nuevos, sino que combina fuentes existentes. Las estimaciones del gasto en IA provienen de IDC, una empresa de investigación de mercados, y abarcan el gasto en servidores, *software* y servicios en la nube para IA. Los datos de tráfico web hacia plataformas de IA generativa proceden de Semrush, una plataforma comercial que registra las visitas a sitios web por país, pero no distingue entre el uso individual y el empresarial. Los datos sobre producción, capital y empleo provienen del Fondo Monetario Internacional, la Penn World Table y el Banco Mundial. La evidencia sobre la adopción por tamaño de empresa procede de una encuesta de 2023 sobre la adopción de la IA entre las empresas brasileñas realizada por CETIC.br.

La evidencia reciente derivada de comparaciones entre países sugiere que, hasta el momento, las ganancias económicas de la IA se han materializado a través de los trabajadores con educación superior. Un estudio de 26 países, 6 de ellos de América Latina, concluye que un aumento del 1% en el gasto en IA se asoció con un incremento del 0,036% del PIB en el periodo 2019-2023, impulsado en su totalidad por la mayor productividad de los trabajadores con educación universitaria, y no por la maquinaria y el equipo (Jung y Katz 2026; véase el recuadro 2.1).[14] En consecuencia, a nivel agregado, los beneficios de la IA en la región todavía podrían seguir el patrón sesgado a favor de la calificación de las tecnologías digitales anteriores; y dado que en la mayoría de los países de América Latina y el Caribe una proporción relativamente baja de adultos cuenta con dicho nivel educativo, es probable que estas ganancias se concentren en un grupo reducido de trabajadores.

A continuación, se analiza la informalidad, la cual condiciona varios de estos factores en la región.

Transformación digital, inteligencia artificial e informalidad

Solo el 46% de los trabajadores de América Latina y el Caribe cotiza a la seguridad social, lo que significa que más de la mitad de la fuerza laboral tiene un empleo informal (González-Velosa et al. 2026). Por consiguiente, la informalidad constituye un factor primordial que condiciona la capacidad de la región para adoptar tecnologías digitales, incluida la IA, a gran escala, difundir ampliamente sus ganancias y reasignar a los trabajadores hacia tareas en expansión. La evidencia preliminar procedente de comparaciones entre países sugiere que la informalidad reduce tanto la adopción de tecnologías digitales como su contribución al crecimiento (recuadro 2.1).

[14] Como el estudio no distingue entre el empleo formal y el informal, el canal de la mano de obra calificada podría reflejar en parte la concentración de la adopción de la IA en las empresas formales.

La informalidad puede condicionar el impacto de la digitalización de cuatro maneras principales. En primer lugar, genera una brecha de adopción. Los requisitos digitales, como la facturación electrónica, se aplican únicamente a las empresas registradas (Bellon, Dabla-Norris, et al. 2022), mientras que las empresas informales atienden en gran medida a mercados simples y de bajo valor (La Porta y Shleifer 2014) y enfrentan restricciones de crédito más estrictas (Gandelman y Rasteletti 2017). Por esta razón, la adopción se concentra en las empresas formales más grandes. En segundo lugar, los derrames tecnológicos pueden resultar limitados para las empresas informales con vínculos débiles con la economía formal (La Porta y Shleifer 2014), incluidas las cadenas de suministro y las redes profesionales a través de las cuales suele difundirse la adopción (Bellon, Chang, et al. 2022; Hardy y McCasland 2021). En tercer lugar, el empleo informal se concentra en ocupaciones con menor exposición a la IA, lo cual acota la proporción de los costos laborales que la IA puede reducir (Douenne, Pedroni y Schweitzer, de próxima publicación; Acemoglu 2025). Y, por último, la informalidad debilita la capacidad fiscal del país al erosionar la base tributaria que financia la infraestructura digital, la recapacitación laboral y el gobierno electrónico.

Sin embargo, la informalidad no es inmutable. Refleja las respuestas de las empresas y de los trabajadores a la carga regulatoria impuesta sobre las empresas formales (Meghir, Narita y Robin 2015; Ulyssea 2018, 2020; Levy 2018) así como a la disponibilidad y calidad del capital humano (La Porta y Shleifer 2014). La evidencia sugiere de manera sistemática que, en América Latina y el Caribe, el trabajo asalariado formal está sujeto a una regulación fuerte y deficiente, en la que los elevados costos no salariales y las protecciones contra el despido lo desincentivan (Heckman y Pagés 2004; Levy 2018). Un entorno de estas características entraña el riesgo real de que la IA que sustituye trabajo acelere el alejamiento del trabajo asalariado, incluso en casos donde aporte pocas ganancias de productividad, lo que refuerza la preocupación por el desplazamiento asociada al primer canal. Este riesgo se agrava debido a que los empleos formales están más expuestos a la IA que los informales, al tiempo que el seguro de desempleo es poco frecuente y los programas de capacitación suelen estar desarticulados y tener una calidad desigual (González-Velosa et al. 2026). Por lo tanto, los trabajadores desplazados podrían migrar hacia la informalidad, tal como ocurrió con la automatización por robots (Brambilla et al. 2023), de modo que el impacto en los mercados laborales podría ser mayor y la informalidad podría incrementarse aún más.

Cuantificación del impacto de la inteligencia artificial: crecimiento, productividad y salarios

¿Qué magnitud podrían tener los efectos macroeconómicos de la IA en América Latina y el Caribe? Fuera de las economías avanzadas, la literatura empírica sobre

esta cuestión sigue siendo escasa. El recuadro 2.1 resume la evidencia macroeconométrica complementaria para la región.

Ningún marco actual capta de manera conjunta la totalidad de los mecanismos que interactúan entre sí y que se revisaron en la sección anterior, al tiempo que los microdatos necesarios para estimar rigurosamente la adopción, la exposición y los efectos a nivel de tarea resultan escasos. Asimismo, la trayectoria de la propia tecnología sigue siendo sumamente incierta.

Un enfoque viable para estimar los efectos de la IA consiste en aplicar un marco basado en tareas enfocado en un subconjunto bien definido de estos mecanismos, siguiendo a Acemoglu y Autor (2011) y Acemoglu y Restrepo (2018, 2022). Las proyecciones parten del supuesto simplificador —adoptado aquí por razones de tratabilidad— de que las capacidades de la IA se mantienen a grandes rasgos en su nivel actual durante el horizonte de la proyección.[15] La producción se modela como un continuo de tareas ejecutadas por el trabajo o el capital, en el cual la IA generativa afecta a las tareas expuestas (definidas más adelante) mediante la automatización y la complementariedad de tareas (Acemoglu 2025). Este abordaje aísla específicamente los efectos de la IA, a través de las fuerzas de desplazamiento y de potenciación del trabajo del canal 1, y excluye la creación de nuevas tareas. Por consiguiente, las estimaciones capturan únicamente una parte de la contribución de la transformación digital, ya que también prescinden de los canales 2 y 3.[16]

En este marco, el impacto agregado de la IA en la productividad es el producto de cuatro componentes: la proporción de tareas humanas que la IA es tecnológicamente capaz de ejecutar; la proporción de esas tareas cuya automatización resulta rentable; la ganancia de productividad a nivel de tarea; y la participación del trabajo en el ingreso de las tareas afectadas. Esta descomposición vincula los efectos medibles a nivel de tarea con la PTF, el PIB y los salarios agregados.[17]

Mediante este enfoque, Acemoglu (2025) estima para Estados Unidos una ganancia máxima en la PTF de 0,66% en 10 años, equivalente a cerca de 0,07 puntos porcentuales por año. Al aplicar la misma fórmula a partir de una lectura diferente de la evidencia, Aghion y Bunel (2024) obtienen una estimación mediana de 0,68 puntos porcentuales de crecimiento adicional de la PTF al año, en un rango que oscila entre 0,07 y 1,24 puntos porcentuales. En esta sección se

[15] Un avance más acelerado de las capacidades podría dar lugar a resultados que excedan los escenarios considerados aquí (Korinek y Suh 2024).

[16] Cuando el elevado costo no salarial del empleo formal induce una sustitución hacia el capital que resulta rentable en términos privados, pero ineficiente en términos sociales (véanse los análisis del canal 1 y de la informalidad), parte de la ganancia medida de la PTF y del PIB refleja una distorsión de los precios relativos.

[17] La calibración de la PTF y del PIB no identifica por separado la automatización y el aumento del trabajo. En el análisis salarial, la exposición opera a través de choques de automatización o desplazamiento, por lo que los resultados salariales deben interpretarse en consecuencia.

presentan proyecciones del modelo para América Latina y el Caribe derivadas de la aplicación del marco a microdatos de las Encuestas de Hogares Armonizadas del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) (Douenne, Pedroni y Schweitzer, de próxima publicación).

Exposición a la inteligencia artificial por ocupación y país, y escenarios de adopción

La exposición a la IA puede medirse como la proporción de tareas de cada ocupación que las tecnologías de IA podrían realizar o acelerar sustancialmente. De acuerdo con Eloundou et al. (2024), son aquellas tareas que un trabajador podría completar al menos dos veces más rápido y sin perder calidad, mediante el uso de un modelo de lenguaje grande. Evaluada de esta manera, la exposición a la IA varía considerablemente entre ocupaciones. El personal administrativo y de mandos medios registra, por mucho, la mayor exposición, con un 47,5%, lo que refleja tareas intensivas en documentación, procesamiento de información, gestión de agendas y comunicación. Le siguen los profesionales y técnicos, con un 19%, en tanto que los trabajadores agrícolas (6,3%) y los trabajadores de oficios y operadores de planta (6,9%) muestran la menor exposición. Al ponderar las ocupaciones por su participación en la masa salarial nacional se obtiene la exposición de cada país. Suriname y Uruguay presentan la exposición total más alta, con un 19,0% y un 18,4%, respectivamente, mientras que Bolivia, Ecuador y Guyana tienen la menor, lo cual refleja la mayor participación de las ocupaciones agrícolas, manuales y elementales en la masa salarial de esos países, ocupaciones caracterizadas por tareas simples y rutinarias (OIT 2012). El cuadro 2.1 expone estas estimaciones por país y muestra que, en todos los países, la exposición a la IA es mayor entre los trabajadores formales que entre los informales.

La exposición técnica representa un límite superior para el impacto potencial de la IA. Los efectos reales dependen de la proporción de tareas expuestas en las que la adopción de la IA resulte económicamente rentable, así como del grado en que esta tecnología incremente la productividad en esas tareas. Tres escenarios definen el rango de posibilidades:

- **Escenario de alta adopción y alto impacto en la productividad (AA-AI):** se asume que la IA se adopta en el 80% de las tareas técnicamente expuestas a ella, el límite superior propuesto por Aghion y Bunel (2024).[18] Esta corresponde a la proporción de tareas expuestas que, según las proyecciones de

[18] Las tasas de adopción de estos escenarios son supuestos sobre la proporción de tareas técnicamente expuestas en las que se utiliza la IA, no estimaciones de la proporción de empresas o personas que usan la IA. La evidencia sobre la adopción actual de la IA y de las tecnologías digitales por parte de las personas y las empresas de la región se presenta en los capítulos 3 y 13 de este libro, respectivamente.

Cuadro 2.1. Exposición a la inteligencia artificial por país y condición de formalidad, 2018–22 (en porcentaje)

País	Exposición total a la IA	Formal	Informal	Tasa de informalidad
Suriname	18,98	20,38	16,79	44,83
Uruguay	18,40	19,50	11,67	22,67
Costa Rica	18,23	19,19	13,25	24,93
Argentina	18,23	20,93	14,14	50,71
Colombia	17,28	20,19	13,18	60,79
Chile	16,61	17,31	14,07	26,10
Brasil	16,45	17,44	13,94	36,06
Perú	16,26	22,31	13,00	77,97
República Dominicana	16,08	19,19	12,55	55,47
México	16,05	18,46	13,85	66,33
Panamá	15,92	18,19	12,43	50,50
Honduras	15,68	21,61	14,78	82,66
El Salvador	15,12	18,69	12,75	68,83
Guatemala	14,92	20,24	11,99	79,58
Guyana	14,30	18,08	10,63	55,85
Ecuador	13,89	16,92	10,39	61,42
Bolivia	13,38	18,48	11,29	78,25
América Latina y el Caribe	16,22	19,24	12,98	55,47

Fuente: Douenne, Pedroni y Schweitzer (de próxima publicación), gráficos 10 y A.3.
Nota: La exposición a la IA se calcula como el promedio ponderado por la masa salarial de los puntajes de exposición a la IA por ocupación. Se definen como informales a los trabajadores no afiliados a la seguridad social. Los países se ordenan según su exposición total a la IA. Las estimaciones para América Latina y el Caribe son promedios simples de los 17 países incluidos.

Svanberg et al. (2024), resultaría rentable automatizar en el transcurso de una década si los costos de la IA cayeran un 50% al año, una tasa que Aghion y Bunel (2024) vinculan con el ritmo reciente de crecimiento de la capacidad de cómputo. Para esas tareas, se asume que la IA incrementa la productividad en un 40%, el extremo superior del rango de ganancias propuesto por Aghion y Bunel (2024).

- **Escenario de moderada adopción y moderado impacto en la productividad (MA-MI):** se asume que la IA se adopta en el 23% de las tareas técnicamente expuestas a ella, lo cual es consistente con Svanberg et al. (2024) y Acemoglu (2025). Para esas tareas, se proyecta que la IA incrementa la productividad en un 27%, siguiendo a Acemoglu (2025), quien promedia las ganancias de alrededor del 15% y del 40% estimadas por Brynjolfsson, Li y Raymond (2025) y por Noy y Zhang (2023), respectivamente.

- **Escenario de baja adopción y bajo impacto en la productividad (BA-BI):** se asume que la IA se adopta en el 11,5% de las tareas técnicamente expuestas a ella y que incrementa la productividad en esas tareas en un 13,5%, valores que equivalen a la mitad de los supuestos en el escenario MA-MI.[19]

Efectos en la productividad total de los factores agregada y el producto interno bruto

Para determinar los efectos acumulados a 10 años en la PTF y el PIB ante una implementación plena de la IA —es decir, bajo el supuesto de que la tecnología se haya difundido por completo y que el capital se haya ajustado plenamente—, el análisis combina la exposición por ocupación, las tasas de adopción, las ganancias de productividad a nivel de tarea y las participaciones del trabajo ajustadas por la IA a nivel de país (remuneración del trabajo ponderada por la exposición a la IA; véase el cuadro 2.2).[20]

En el escenario AA-AI, las ganancias acumuladas de la PTF a 10 años promedian un 2,3% en los 13 países de América Latina y el Caribe con datos disponibles, y oscilan entre el 1,3% en Panamá y el 2,9% en Brasil. El escenario MA-MI arroja un promedio del 0,4%, con valores que van del 0,2% en Panamá al 0,6% en Brasil. En el escenario BA-BI, las ganancias promedian apenas un 0,1%, con registros entre el 0,06% en Panamá y el 0,14% en Brasil. Dado que este escenario reduce a la mitad tanto la adopción como las ganancias de productividad respecto del escenario MA-MI, sus efectos en la PTF equivalen aproximadamente a la cuarta parte de los de ese escenario (cuadro 2.2).[21]

En promedio, las ganancias acumuladas del PIB a lo largo de la década alcanzan el 5,1% en el escenario AA-AI, el 1,0% en el escenario MA-MI y el 0,25% en el escenario BA-BI. En el escenario AA-AI, las ganancias por país oscilan entre el 4,3% en Ecuador y el 6,1% en Argentina, en tanto que en el escenario BA-BI, varían entre

[19] No se contemplan escenarios intermedios —por ejemplo, el de baja adopción y alto impacto en la productividad (BA-AI)— debido a que, si bien ambos parámetros se calibran por separado en el modelo, es probable que varíen de forma conjunta. Unos mayores efectos de productividad por tarea hacen que el despliegue de la IA sea eficaz en función de los costos en un mayor número de tareas y, por lo tanto, se asocian con tasas de adopción más altas (Svanberg et al. 2024).

[20] Las participaciones del trabajo ajustadas por la IA —definidas como el promedio de las participaciones del trabajo en las industrias del sector privado, ponderadas por la exposición a la IA y la participación en el valor agregado de cada industria— oscilan entre 0,25 en Panamá y 0,64 en Ecuador. La reducida participación del trabajo en el ingreso de Panamá produce el menor efecto en la PTF, pero la mayor transmisión de la PTF al PIB.

[21] La agregación constituye una aproximación de primer orden, exacta exclusivamente para choques marginales (Hulten 1978). Con la tasa de adopción del 80% del escenario AA-AI, los términos de segundo orden, que sí dependen de cómo se reasignan los factores, dejan de ser despreciables (Baqaee y Farhi 2019).

Cuadro 2.2. Cambio acumulado en los niveles de PTF y PIB por la adopción de la inteligencia artificial en un horizonte de 10 años, por escenario (porcentaje)

	PTF			PIB		
País	**BA-BI**	**MA-MI**	**AA-AI**	**BA-BI**	**MA-MI**	**AA-AI**
Costa Rica	0,14	0,55	2,85	0,27	1,08	5,57
Argentina	0,13	0,53	2,72	0,29	1,18	6,07
Colombia	0,12	0,48	2,49	0,28	1,11	5,73
Chile	0,12	0,49	2,51	0,26	1,05	5,40
Brasil	0,14	0,57	2,92	0,25	0,99	5,12
Perú	0,10	0,40	2,08	0,25	1,01	5,20
República Dominicana	0,08	0,32	1,67	0,25	1,00	5,15
México	0,07	0,28	1,43	0,24	0,98	5,04
Panamá	0,06	0,24	1,26	0,25	0,99	5,09
Honduras	0,12	0,50	2,56	0,24	0,96	4,92
El Salvador	0,11	0,45	2,31	0,23	0,91	4,69
Guatemala	0,10	0,39	2,03	0,21	0,85	4,37
Ecuador	0,14	0,55	2,83	0,21	0,84	4,32
América Latina y el Caribe	0,11	0,44	2,28	0,25	1,00	5,13

Fuente: Douenne, Pedroni y Schweitzer (de próxima publicación), gráfico 5.
Nota: BA-BI = baja adopción y bajo impacto en la productividad; MA-MI = moderada adopción y moderado impacto en la productividad; AA-AI = alta adopción y alto impacto en la productividad. Las cifras corresponden a ganancias acumuladas a lo largo de 10 años. Las ganancias del PIB suponen un período de ajuste del capital de 10 años (Acemoglu 2025). Los efectos sobre la productividad y los salarios solo pudieron estimarse para los países que contaban con los datos de cuentas nacionales necesarios. Se excluyen Bolivia, Guyana, Suriname y Uruguay porque no se dispone de datos de valor agregado y la remuneración a nivel sectorial de la División de Estadística de las Naciones Unidas (UNSD, por sus siglas en inglés). Los países se presentan en orden de exposición general a la IA (Douenne, Pedroni y Schweitzer, de próxima publicación, gráfico 3). Las estimaciones para América Latina y el Caribe son promedios simples de los 13 países incluidos. La variación entre países refleja principalmente diferencias en la composición ocupacional y en las participaciones del trabajo en el ingreso de cada país, en interacción con los valores de los parámetros de exposición a la IA, la adopción y ganancias de productividad a nivel de tarea, tomados principalmente de la evidencia disponible para Estados Unidos. Los porcentajes deben leerse como proyecciones bajo supuestos tecnológicos comunes, no como estimaciones de comportamiento específicas de América Latina y el Caribe (Douenne, Pedroni y Schweitzer, de próxima publicación).

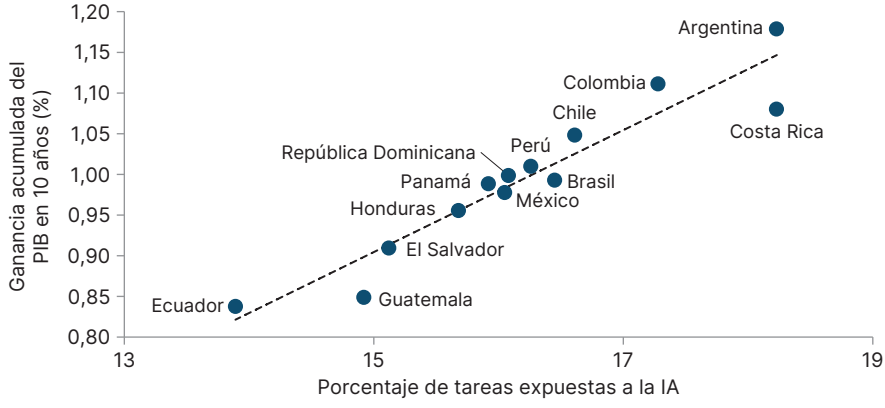
el 0,21% en Ecuador y el 0,29% en Argentina.[22] Estas proyecciones son específicas para la IA, por lo cual, las contribuciones contemporáneas de las tecnologías digitales distintas de la IA se sumarían a estas cifras en lugar de sustituirlas.

[22] Se asume que el capital se ajusta por completo a lo largo del horizonte de 10 años, por lo que la ganancia implícita del PIB es igual a la ganancia de la PTF dividida por la participación agregada estándar del trabajo en el ingreso del país, es decir, el promedio de las participaciones del trabajo en las industrias del sector privado ponderadas por el valor agregado y no por la exposición a la IA.

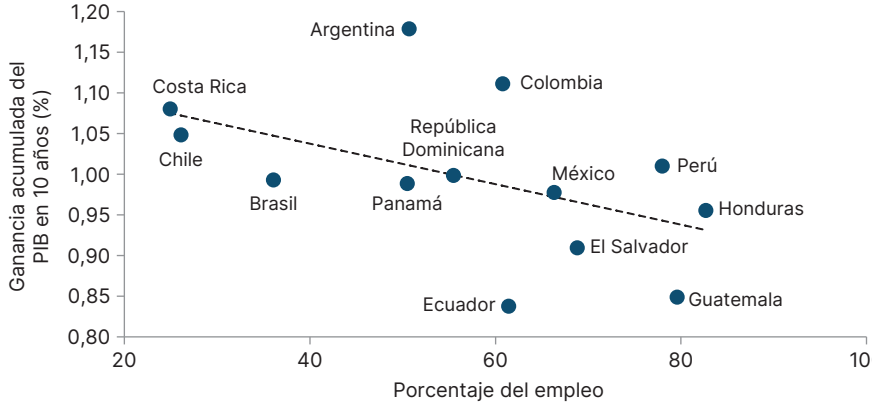
Las diferencias entre países en las ganancias del PIB reflejan en gran medida las diferencias en la exposición a la IA (gráfico 2.3, panel A). Los países donde una mayor parte de la masa salarial se percibe en ocupaciones profesionales, técnicas y administrativas, como Argentina, Colombia y Costa Rica, registran las mayores ganancias, en tanto que Ecuador y Guatemala registran las menores. Las ganancias de la PTF exhiben una mayor variación, debido a que también dependen de la proporción del ingreso laboral de cada economía que se concentra en

Gráfico 2.3. Exposición a la inteligencia artificial, informalidad y ganancias del PIB derivadas de la inteligencia artificial

A. Exposición a la IA



B. Informalidad



Fuente: Cálculos del equipo del BID basados en Douenne, Pedroni y Schweitzer (de próxima publicación).
Nota: Las ganancias del PIB son acumuladas a lo largo de 10 años en el escenario de moderada adopción y moderado impacto en la productividad (MA-MI). Debido a que los escenarios cambian la magnitud de los efectos de manera proporcional, el patrón entre países es el mismo en los otros dos escenarios (AA-AI y BA-BI). Las líneas discontinuas representan el ajuste lineal. En el panel A, la exposición a la IA se calcula como el promedio ponderado por la masa salarial de los puntajes de exposición a la IA por ocupación. En el panel B, la informalidad se refiere a la proporción de trabajadores ocupados no afiliados a la seguridad social.

sectores expuestos a la IA. Por ejemplo, México y Panamá presentan una exposición promedio, pero bajas participaciones del trabajo ajustadas por la IA y, por lo tanto, las menores ganancias de la PTF. A su vez, los países con mayor informalidad tienden a registrar ganancias inferiores, porque el empleo informal se concentra en ocupaciones con menor exposición (Douenne, Pedroni y Schweitzer, de próxima publicación). Dado que el modelo no captura los efectos adicionales de la informalidad sobre la adopción y la difusión analizados anteriormente, las estimaciones podrían sobrestimar las ganancias en las economías más informales (gráfico 2.3, panel B).

Una última salvedad se refiere a lo que estas magnitudes incluyen. Las cifras del cuadro 2.2 representan efectos de nivel: una reducción por una única vez de los costos de las tareas (canal 1), amplificada por el ajuste del capital, la cual refleja cambios acumulados en los niveles de la PTF y el PIB alcanzados a lo largo del horizonte de adopción de 10 años, y no incrementos permanentes en sus tasas de crecimiento. Estas estimaciones excluyen los canales 2 y 3. Más concretamente, la omisión del canal 3 deja al margen una vía de crecimiento potencialmente importante. Aghion y Bunel (2024) destacan que las estimaciones basadas en tareas omiten la automatización de la producción de ideas por parte de la IA, que podría elevar la tasa de crecimiento de la PTF de forma permanente y no únicamente durante la transición de la adopción.[23] Sin embargo, este canal podría ser más débil en América Latina y el Caribe, porque beneficiarse de la IA en la generación de ideas exige capacidad de investigación e innovación, que, como se mencionó anteriormente, resulta limitada en la región: el gasto en I+D de América Latina y el Caribe como proporción del PIB equivale a poco más de un tercio del promedio mundial (UNESCO 2021), en tanto que la innovación está rezagada entre las numerosas empresas menos productivas de la región (véase el análisis del canal 3). Por lo tanto, es probable que prescindir de este canal lleve a subestimar las ganancias potenciales de la región, aunque posiblemente en menor medida que en las economías con sistemas de innovación sólidos.

Efectos salariales y brecha de reasignación

El impacto salarial de la IA depende de un único interrogante: ¿pueden los trabajadores realizar la transición desde conjuntos de tareas en contracción hacia otros en expansión? Es posible que algunos trabajadores deban hacer transiciones entre empleos, ocupaciones o sectores, mientras que otros podrían ajustarse

[23] El escenario base mantiene fija la tecnología. Una aceleración de las capacidades incrementaría tanto la exposición como la proporción de tareas que resulta rentable automatizar, lo que llevaría los resultados más allá del escenario AA-AI (Korinek y Suh 2024), al tiempo que agudizaría, dentro del canal 1, el riesgo de que la reinstauración no compense el desplazamiento.

dentro de sus empleos actuales asumiendo tareas en las que los seres humanos conservan una ventaja comparativa. En ausencia de toda reasignación, predomina el efecto de desplazamiento a nivel de grupo; los salarios disminuyen en la totalidad de los países de América Latina y el Caribe analizados y en todos los escenarios, incluso después de incorporar la ganancia de productividad agregada.[24] Las estimaciones salariales por país utilizan como ponderadores las participaciones de los grupos demográficos en la masa salarial. Asimismo, las estimaciones salariales regionales para cada grupo asignan el mismo peso a todos los países. En el escenario AA-AI, estos efectos directos oscilan entre el −13,9% en Ecuador y el −20,9% en Argentina a lo largo de 10 años; en el escenario MA-MI, entre el −3,5% en Ecuador y el −5,5% en Argentina; y en el escenario BA-BI, entre el −1,3% en Ecuador y el −2,3% en Costa Rica.

En cambio, con una reasignación laboral eficaz, los salarios se incrementan en todos los países, desde un +2,3% en Panamá hasta un +5,3% en Ecuador en el escenario AA-AI, entre el +0,6% y el +1,3% en el MA-MI, y entre el +0,3% hasta el +0,6% en el BA-BI, con los mismos dos países en los extremos. La brecha de reasignación —la diferencia entre el efecto salarial con reasignación y el efecto salarial directo— oscila entre 19 y 26 puntos porcentuales en el escenario AA-AI, entre 5 y 7 en el MA-MI y entre 2 y 3 en el BA-BI, y sigue a grandes rasgos la exposición general a la IA: resulta mayor en Costa Rica y Argentina, los países más expuestos, y menor en Ecuador, el menos expuesto. En los tres escenarios, la brecha es varias veces mayor que la ganancia salarial final, por lo que la mayor parte del resultado salarial depende de si los trabajadores se reasignan. Por consiguiente, una menor adopción implica menores pérdidas salariales sin reasignación y menores ganancias con ella, al tiempo que se requiere una menor reasignación en términos absolutos para pasar de un resultado al otro.

Efectos distributivos: género, educación, edad y formalidad

Entre los grupos demográficos surgen cinco patrones robustos en el escenario MA-MI, donde los trabajadores se agrupan por sexo, edad (de 16 a 25 años, de 26 a 55 y más de 56 años) y educación (inferior a la secundaria, secundaria y terciaria). En primer lugar, existe un claro gradiente educativo: los trabajadores con educación terciaria enfrentan la mayor exposición y las mayores pérdidas directas (−8,2% en el caso de las mujeres con educación terciaria de 16 a 25 años). Al incorporar la reasignación de los trabajadores, se recupera una

[24] La automatización mediante IA incrementa simultáneamente la PTF agregada y reduce la demanda de trabajo en las tareas desplazadas. La ganancia extraordinaria de PTF recae en el capital y en los trabajadores que ya se desempeñan en actividades complementarias, y no en quienes son desplazados directamente.

parte de estas pérdidas, aunque no su totalidad (el mismo grupo aún registra un −0,5%). En segundo lugar, las mujeres están más expuestas que los hombres de la misma edad y nivel educativo, en particular entre quienes tienen educación terciaria. En tercer lugar, las diferencias entre grupos de edad con el mismo nivel educativo resultan acotadas. En cuarto lugar, los hombres de 26 años o más con educación inferior a la secundaria registran los mayores incrementos salariales tras la reasignación laboral (entre el +2,3% y el +2,6%), ya que son menos sustituibles por los trabajadores desplazados y se benefician de la expansión de la demanda que acompaña a una mayor producción. Por último, los trabajadores del sector formal enfrentan, en promedio, una exposición a la IA alrededor de 6 puntos porcentuales superior a la de los trabajadores informales, la cual se mantienen más elevada en todos los países y refleja su concentración en ocupaciones más expuestas. Por su parte, los trabajadores informales continúan viéndose afectados indirectamente a través de ajustes en toda la economía y derrames sectoriales.[25]

Los escenarios AA-AI y BA-BI conservan estos mismos patrones de exposición y pérdidas directas, con magnitudes mayores y menores, respectivamente; sin embargo, difieren del escenario MA-MI en el número de grupos que obtienen ganancias una vez que los trabajadores se reasignan. Tras la reasignación, los salarios caen en 7 de los 18 grupos en el escenario MA-MI, cifra que se eleva a 12 grupos en el BA-BI —donde la producción se expande menos—, en tanto que ninguno sufre reducciones en el AA-AI.

Exposición a través del comercio

En este marco, la IA genera dos vías de comercio internacional para América Latina y el Caribe, operando ambas a través de los canales ya definidos. Una vía de relocalización surge cuando las empresas de las economías avanzadas repatrían tareas deslocalizadas previamente; se trata del efecto del desplazamiento del canal 1, que afecta a los trabajadores de América Latina y el Caribe dedicados a tareas que las empresas de esas economías habían deslocalizado hacia la región. Mientras que las olas tecnológicas anteriores ampliaron la deslocalización al reducir los costos de comunicación, la IA, en cambio, puede sustituir directamente el trabajo cognitivo deslocalizado. En sentido inverso, opera una vía de sustitución de importaciones a medida que la región desarrolla sus

[25] Estos resultados basados en la exposición difieren de las ganancias de productividad condicionales a la adopción que se presentan en el recuadro 2.1, las cuales son aproximadamente uniformes entre niveles educativos: los trabajadores con educación terciaria enfrentan la mayor exposición al desplazamiento, mientras que aquellos menos calificados obtienen las mayores ganancias condicionales al aumento dentro de las tareas que conservan.

propias capacidades de IA. La exposición a la IA a través del comercio es sistemáticamente menor que la exposición interna, dado que los sectores transables de la región son menos intensivos en IA. Por consiguiente, estas vías comerciales solo adquieren relevancia macroeconómica cuando una alta exposición a la IA en los distintos sectores coincide con vínculos comerciales estrechos entre ambas partes.

La implicación más profunda concierne a si los efectos salariales analizados previamente se manifiestan plenamente en América Latina y el Caribe. La mejora de los salarios tras la reasignación de los trabajadores presupone que el aumento de la producción generado por la IA se reabsorbe dentro del propio mercado laboral de la región. Sin embargo, en una economía abierta, esto no tiene por qué ser necesariamente así. Cuando las capacidades de IA, los datos y los recursos de cómputo residen en las economías líderes, parte de la expansión de la producción que compensa el desplazamiento interno puede materializarse en el exterior. El factor atenuante es que gran parte de la reabsorción en la región probablemente se canalice a través de servicios locales que no se comercian internacionalmente, los cuales, por lo tanto, quedan al resguardo de la relocalización.

Conclusión

Las tecnologías digitales, incluida la IA, ofrecen a América Latina y el Caribe una oportunidad para abordar su persistente déficit de productividad, si bien sus beneficios no son automáticos ni se distribuyen de manera uniforme. Al redefinir las tareas, potenciar el trabajo, incrementar el capital y acelerar la innovación, pueden elevar la producción y generar nuevas oportunidades económicas. La magnitud de estas ganancias depende de cuán ampliamente se difundan las tecnologías y del grado de eficacia con que las utilicen las empresas y los trabajadores. Asimismo, que las ganancias de productividad se traduzcan en salarios más altos depende fundamentalmente de la capacidad de los trabajadores para trasladarse hacia tareas y empleos en expansión. La elevada informalidad, la debilidad de las capacidades gerenciales y la limitada capacidad de investigación pueden restringir estos ajustes y concentrar los beneficios. Por lo tanto, el desafío central de política pública consiste en permitir tanto una adopción amplia como una reasignación laboral exitosa mediante la mejora de las regulaciones, el fortalecimiento de las habilidades y la creación de capacidad para innovar y absorber tecnologías desarrolladas en otros lugares. Los avances en estos frentes determinarán si la transformación digital genera un crecimiento sostenido e inclusivo.

3

Adopción digital: acceso generalizado, uso superficial

Este libro sostiene que las tecnologías digitales —incluidos los recientes avances en inteligencia artificial (IA)— ofrecen el potencial para que las empresas sean más eficientes, los gobiernos brinden mejores servicios públicos y las personas accedan a nuevas oportunidades. Sin embargo, el aprovechamiento de este potencial depende de una condición fundamental: que estas tecnologías se adopten de forma profunda y se integren en las actividades económicas y sociales cotidianas. Por lo tanto, comprender hasta qué punto ha avanzado su adopción es fundamental para evaluar las perspectivas de la región de aumentar la productividad y mejorar los niveles de vida.

Algunas tecnologías digitales se han difundido en la región a un ritmo notable. En poco más de una década, los sistemas de pago instantáneo y un ecosistema dinámico de tecnología financiera (*fintech*) han permitido a varios países pasar rápidamente del efectivo a los pagos digitales, con una adopción que en algunos casos ya se acerca a los niveles observados en las economías avanzadas (Vera-Cossio 2025). En términos más generales, el uso de internet es ahora generalizado y es alto en actividades que se centran principalmente en buscar o intercambiar información. La pregunta central es si ese acceso tan extendido se ha traducido en usos que generen mejoras concretas de eficiencia, como comprar bienes y servicios, realizar trámites gubernamentales y acceder a otros servicios totalmente en línea —como la atención de la salud o los servicios financieros—.

La evidencia muestra que esto solo ha ocurrido de manera parcial.[1] En 2025-26, el 27% de los adultos de América Latina y el Caribe informó haber

[1] Las estadísticas presentadas en este párrafo y en el siguiente fueron producidas por personal del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) sobre la base del Barómetro de las Américas del Proyecto Latinoamericano de Opinión Pública (LAPOP, por sus siglas en inglés), 2025-26, para América Latina y el Caribe, excepto Barbados, cuyos datos provienen de la Encuesta de Alfabetización Digital de Barbados (Barbados Digital Literacy Survey), 2026. Para los países europeos de la OCDE, los cálculos se basan en Eurostat, 2025;

realizado una compra en línea en los últimos tres meses, frente al 66% en los países de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE). Del mismo modo, solo el 26% interactuó en línea con una organización gubernamental, en comparación con el 70% en la OCDE. El mismo patrón se observa en sectores específicos: en el ámbito de la salud, el 58% de los adultos de la región buscó información sobre salud en línea —una cifra cercana a la tasa de la OCDE, del 63%—, pero solo el 21% reservó una cita médica en línea, en comparación con el 44% en la OCDE. Estas brechas sugieren que las interfaces digitales se han expandido más rápidamente en la región que la infraestructura y los sistemas de apoyo necesarios para completar transacciones de manera confiable y a gran escala, incluidos sistemas de datos interoperables, identidad digital, redes logísticas y procesos de gestión interna (*back-end)*. La región se ha vuelto cada vez más eficaz para conectar a las personas con la información y los servicios, pero los niveles de adopción han sido sensiblemente menores en términos de realizar transacciones completas en línea.

La IA generativa sigue este mismo patrón: su adopción es relativamente alta cuando las personas pueden interactuar directamente con una interfaz digital sin depender de sistemas digitales de empresas o gobiernos locales. Alrededor del 26% de los trabajadores adultos de la región declara haber empleado la IA generativa con fines profesionales, una cifra cercana al 27% observado en los países europeos de la OCDE, aunque aún muy por debajo del 43% registrado en Estados Unidos. Esta adopción relativamente rápida de herramientas de IA generativa en la región puede explicarse, en parte, por sus bajas barreras de acceso. Los trabajadores pueden utilizarlas directamente desde un dispositivo conectado a internet, sin necesidad de que las empresas o los gobiernos locales desarrollen sistemas de datos interoperables ni rediseñen sus procesos internos *(back-end)*. Sin embargo, transformar este uso individual de la IA en ganancias de productividad significativas requerirá, en última instancia, de estos cambios organizacionales, de datos y tecnológicos más profundos.

En conjunto, la evidencia muestra un patrón de acceso generalizado y uso extendido de interfaces digitales, pero una integración todavía limitada en los sistemas y procesos de las empresas y los gobiernos. Esta distinción entre adopción y profundidad de uso es central para el argumento del libro: las ganancias importantes de productividad requieren no solo adoptar tecnologías digitales, sino integrarlas profundamente en los procesos de las empresas y gobiernos.

---

para los países de la OCDE no cubiertos por Eurostat, se basan en el DataHub de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT), 2022-2025 (último año disponible); y para Estados Unidos, se basan en el Generative AI Adoption Tracker del Harvard Project on Workforce, 2026.

En este capítulo se analizan estas tendencias principalmente a partir de los resultados de encuestas de hogares, utilizando varias fuentes de datos internacionales y regionales. La principal fuente de datos nuevos es un módulo sobre tecnologías digitales que se aplicó específicamente para este libro como parte de la ronda 2025-26 del Barómetro de las Américas del Proyecto Latinoamericano de Opinión Pública (LAPOP, por sus siglas en inglés). Aplicado en 16 países latinoamericanos, el módulo abarca el acceso a internet, su uso para una amplia variedad de actividades y la adopción de la IA generativa.[2] Las preguntas fueron armonizadas con encuestas internacionales, entre ellas Eurostat, lo que permite, por primera vez, comparar de forma estandarizada los resultados de la región con los de otras partes del mundo.

Aunque estas encuestas recogen información de personas, también permiten examinar la adopción digital más allá de los hogares. Por ejemplo, las compras en línea reflejan en qué medida las empresas realizan transacciones con los consumidores a través de canales digitales, mientras que las interacciones en línea con entidades gubernamentales capturan el uso de los servicios públicos digitales. El uso de *chatbots* de IA generativa —incluso con fines profesionales— da cuenta de la rapidez con que esta nueva tecnología se está extendiendo directamente entre individuos y trabajadores, aun cuando todavía no se haya integrado plenamente en las organizaciones donde estas personas se desempeñan. Por lo tanto, estos tres indicadores ofrecen perspectivas complementarias sobre la difusión de las tecnologías digitales en hogares, empresas y gobiernos.

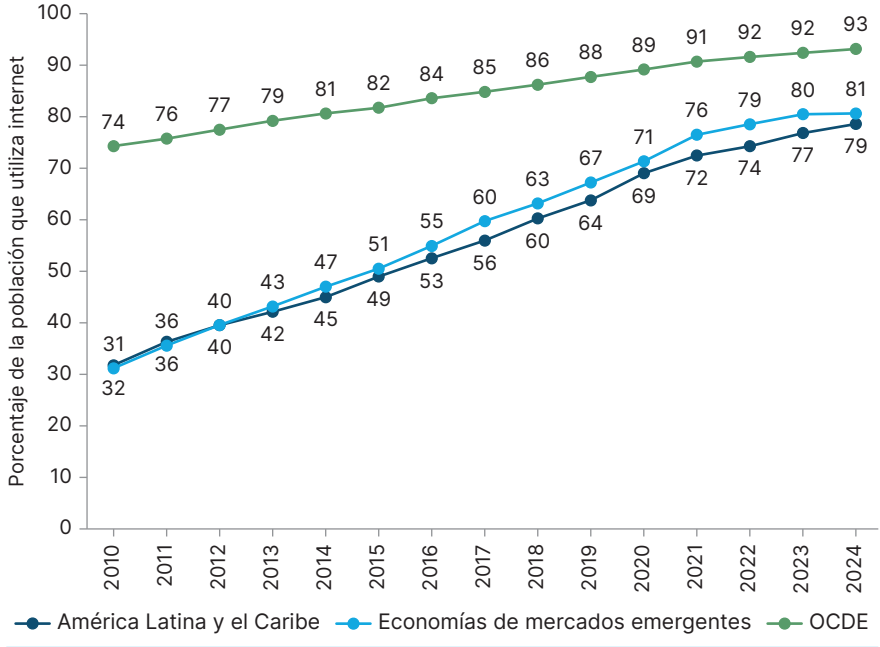
Uso general de internet y brechas digitales

El uso de internet se ha expandido rápidamente en todo el mundo durante las últimas dos décadas, aunque el ritmo de adopción ha variado de forma marcada según el nivel de desarrollo. De acuerdo con datos de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT), en 2010 más de 7 de cada 10 personas en los países de la OCDE utilizaban internet, frente a solo 3 de cada 10 tanto en América Latina y el Caribe como en las economías de mercados emergentes (gráfico 3.1). Esta brecha digital se ha reducido de manera significativa en los últimos 15 años. De hecho, en 2024, 8 de cada 10 personas usaban internet en América Latina y el Caribe, frente a 9 de cada 10 en los países de la OCDE.

Aunque la brecha digital entre distintos grupos de países se ha reducido sustancialmente, persisten algunas diferencias en el uso de internet entre los

[2] El módulo también se administró en Barbados como parte de la Encuesta de Alfabetización Digital de Barbados, 2026.

Gráfico 3.1. Uso de internet por grupo de países

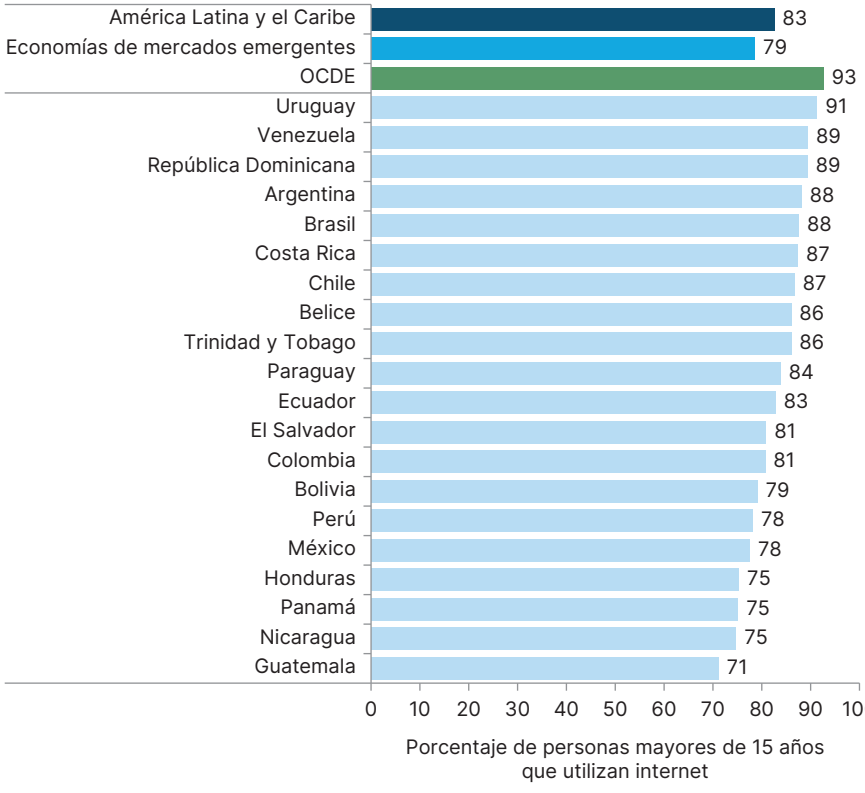


Fuente: Cálculos del equipo del BID basados en datos del DataHub de la UIT.
Nota: El gráfico muestra el uso de internet desde cualquier ubicación durante el período de referencia, generalmente los tres meses anteriores a la encuesta. La cobertura por edad varía según las fuentes nacionales. Cuando no se dispone de una observación país-año, el gráfico utiliza la estimación publicada por la UIT. Los valores por grupo de países son promedios simples de los países con datos disponibles. Dentro de cada país, las estimaciones utilizan ponderaciones muestrales para garantizar la representatividad nacional. Las estimaciones para América Latina y el Caribe se basan en 26 países. La OCDE y las economías de mercados emergentes excluyen a los países de América Latina y el Caribe. Las economías de mercados emergentes siguen la clasificación del Fondo Monetario Internacional (FMI 2025b, cuadro A).

países de la región. Como muestra el gráfico 3.2, su adopción oscila entre aproximadamente 7 de cada 10 adultos en algunos países y cerca de 9 de cada 10 en otros.

Si bien el 74% de los adultos de la región se conecta a internet diariamente, este promedio oculta diferencias sustanciales entre los distintos grupos demográficos. El gráfico 3.3 muestra que el uso diario es mayor entre los adultos jóvenes y con mayor nivel de educación. Casi 9 de cada 10 personas de entre 18 y 34 años y 9 de cada 10 con educación terciaria utilizan internet todos los días. Por el contrario, entre las personas de 55 años o más y quienes cuentan con educación primaria o inferior, la proporción se reduce a cerca de 5 de cada 10. La variación también es considerable según la zona de residencia: alrededor de 8 de cada 10 adultos urbanos usan internet a diario, en comparación con 6 de cada 10 adultos rurales. En cambio, el uso diario varía poco según el género.

Gráfico 3.2. Uso de internet por países

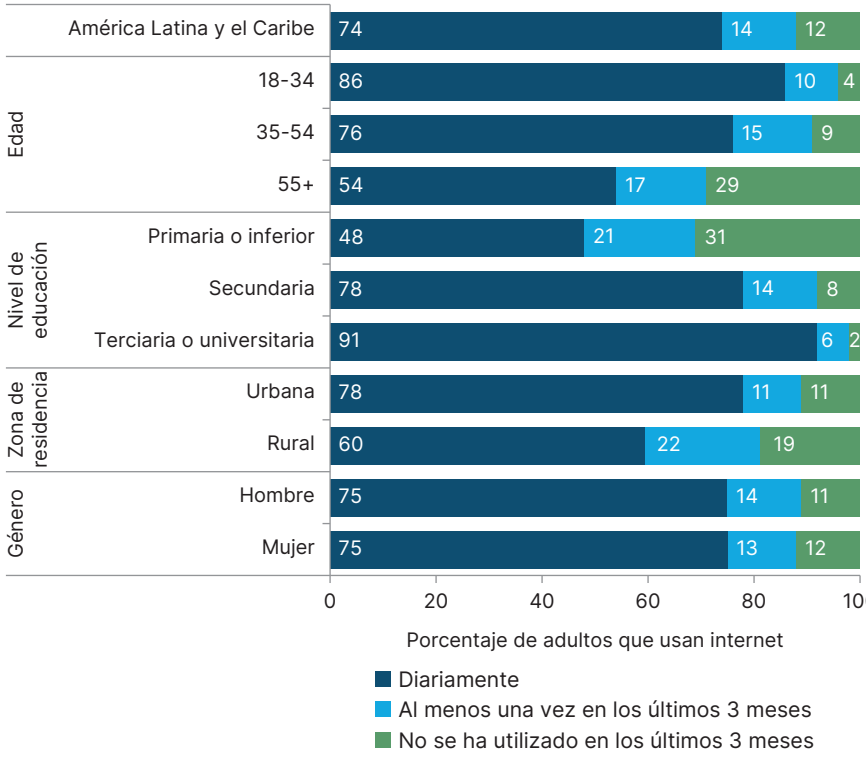


Fuente: Cálculos del equipo del BID basados en la Global Findex Database 2025, Banco Mundial.
Nota: El gráfico muestra el uso de internet en los tres meses anteriores a la encuesta de 2024. La muestra incluye personas de 15 años o más. Los datos se recopilaron mediante encuestas presenciales o telefónicas, según el país. Los valores por grupo de países son promedios simples de los países con datos disponibles. Dentro de cada país, las estimaciones utilizan ponderaciones muestrales para garantizar la representatividad nacional. La OCDE y las economías de mercados emergentes excluyen a los países de América Latina y el Caribe. Las economías de mercados emergentes siguen la clasificación del Fondo Monetario Internacional (FMI 2025b, cuadro A).

¿Cómo utilizan las personas internet?

La sección anterior evidenció que América Latina y el Caribe ha reducido sustancialmente el déficit de acceso que caracterizó la última década, y que actualmente cerca de cuatro de cada cinco adultos están en línea. A medida que la conectividad deja de ser un obstáculo para la mayoría de la población, la pregunta clave ya no es si las personas usan internet, sino de qué manera lo utilizan y cómo se comparan esos patrones con los de otras regiones de referencia. Para ofrecer una visión más completa del uso de internet, esta sección examina 16 actividades en línea, agrupadas en cuatro categorías amplias: comunicaciones, redes sociales y entretenimiento; actividades financieras y comerciales; desarrollo personal y bienestar; y servicios públicos digitales.

Gráfico 3.3. Frecuencia de uso de internet por grupos demográficos

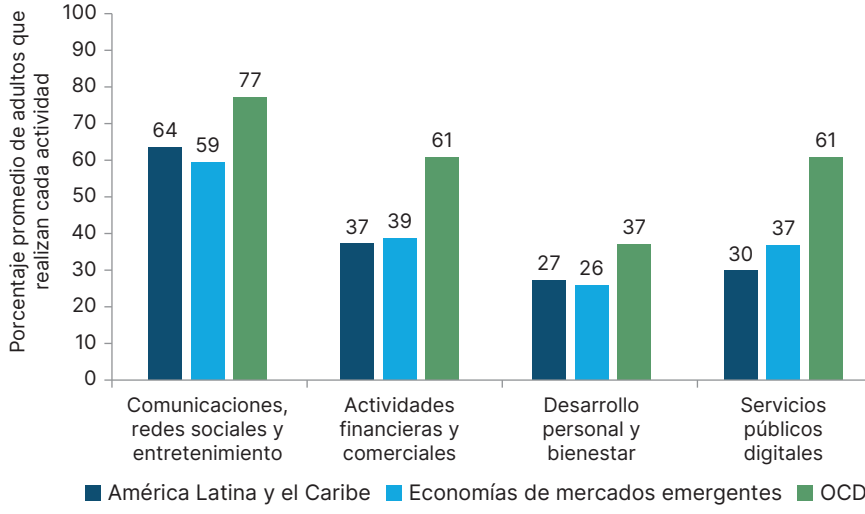


Fuente: Cálculos del equipo del BID con base en datos del Barómetro de las Américas del LAPOP, 2025-26, para América Latina y el Caribe, excepto Barbados, cuyos datos provienen de la Encuesta de Alfabetización Digital de Barbados, 2026.
Nota: El gráfico muestra la distribución de adultos según la frecuencia de uso de internet en los tres meses previos a la encuesta. La muestra incluye personas de 18 años o más en todos los países. Los datos se recopilaron mediante encuestas presenciales en los hogares. El trabajo de campo se realizó entre octubre de 2025 y mayo de 2026, con aproximadamente 1.000 observaciones por país. Los valores informados son promedios simples entre Argentina, Barbados, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Honduras, México, Panamá, Paraguay, Perú, República Dominicana y Uruguay. Dentro de cada país, las estimaciones utilizan ponderaciones muestrales para asegurar la representatividad nacional.

El gráfico 3.4 presenta estadísticas de uso de internet en las cuatro categorías mencionadas. La región registra un uso promedio relativamente alto en comunicaciones, redes sociales y entretenimiento, superando ligeramente al de las economías de mercados emergentes, aunque sigue siendo inferior al de la OCDE.[3] El uso es considerablemente menor en actividades financieras y

[3] Los datos sobre el uso de internet en América Latina y el Caribe y en los países de la OCDE provienen por lo general de encuestas de hogares estandarizadas y con representatividad nacional, por lo que son relativamente comparables entre países e indicadores. En cambio, las estimaciones para las economías de mercados emergentes se basan en un conjunto

Gráfico 3.4. Uso de internet por categorías amplias de actividad



Fuente: Cálculos del equipo del BID con base en datos del Barómetro de las Américas del LAPOP, 2025-26, para América Latina y el Caribe, excepto Barbados, cuyos datos provienen de la Encuesta de Alfabetización Digital de Barbados, 2026. Los cálculos se basan en Eurostat, 2025, para la OCDE; y en el DataHub de la UIT, 2022-25 (último año disponible), para las economías de mercados emergentes y los países de la OCDE no cubiertos por Eurostat.
Nota: El gráfico muestra el uso de internet por categorías amplias de actividad en los tres meses previos a la encuesta. Cada valor corresponde al promedio de las actividades específicas de la categoría, que se presentan en el gráfico 3.5. Los valores por grupo de países son promedios simples de los países con datos disponibles. Dentro de cada país, las estimaciones utilizan ponderaciones muestrales para garantizar la representatividad nacional. Las estimaciones para América Latina y el Caribe abarcan Argentina, Barbados, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Honduras, México, Panamá, Paraguay, Perú, República Dominicana y Uruguay. La muestra incluye adultos de 18 años o más en todos los países. Los datos se recopilaron mediante encuestas presenciales en hogares. El trabajo de campo se realizó entre octubre de 2025 y mayo de 2026, con aproximadamente 1.000 observaciones por país. Las estimaciones para las economías de mercados emergentes utilizan datos de la UIT, cuya cobertura por edad varía según las encuestas nacionales; las estimaciones para la OCDE combinan datos de Eurostat (personas de 16 años o más) con datos de la UIT. La OCDE y las economías de mercados emergentes excluyen a los países de América Latina y el Caribe. Las economías de mercados emergentes siguen la clasificación del Fondo Monetario Internacional (FMI 2025b, cuadro A).

comerciales, donde el desempeño de la región es similar al de las economías de mercados emergentes, pero se sitúa muy por detrás del de la OCDE. En cuanto al desarrollo personal y el bienestar, el promedio regional también es similar al de las economías de mercados emergentes e inferior al de la OCDE. Sin embargo, la disparidad más pronunciada se observa en los servicios públicos digitales, donde la adopción no alcanza la mitad del nivel de la OCDE y también se ubica por debajo del de las economías de mercados emergentes. Dado que estos promedios por

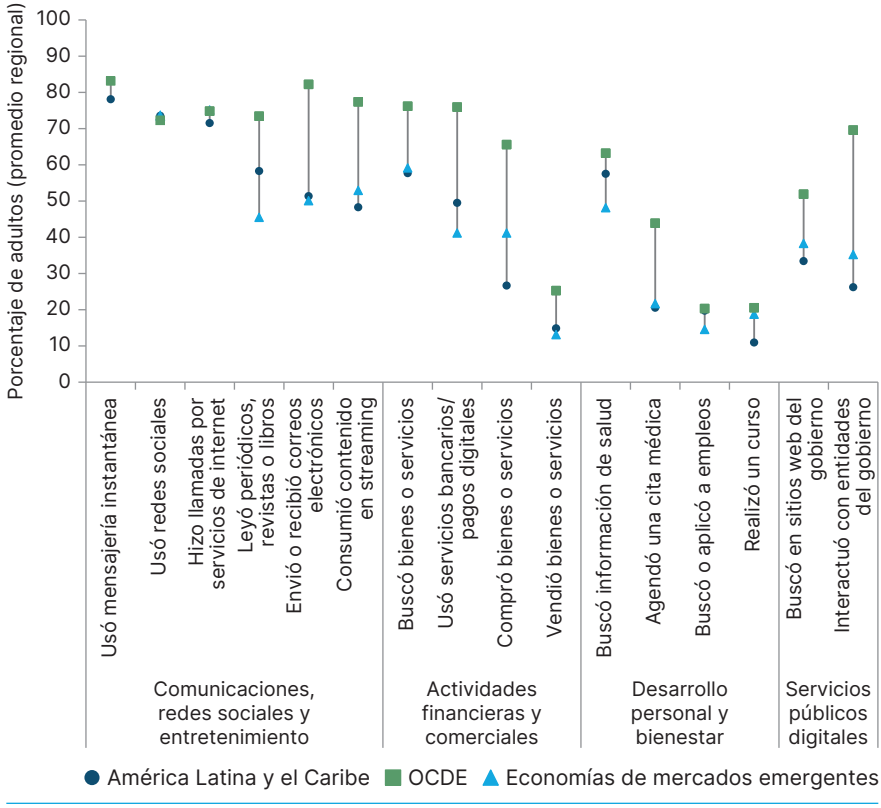
más acotado y variable de países según el indicador, así como en preguntas de encuesta y métodos de recolección de datos menos estandarizados. Por lo tanto, las comparaciones con las economías de mercados emergentes deben interpretarse con cautela.

categoría combinan actividades heterogéneas, el resto de la sección examina usos específicos con mayor detalle para evaluar más a fondo los aspectos en los cuales la región se queda rezagada respecto a las economías avanzadas y los factores que pueden ayudar a explicar las diferencias.

Comunicaciones, redes sociales y entretenimiento

Comunicaciones es la categoría en la que América Latina y el Caribe más converge con las economías avanzadas; en varias actividades incluso supera a economías de mercados emergentes. Como ilustra el gráfico 3.5, casi cuatro de cada cinco adultos en la región utilizan aplicaciones de llamadas y mensajería

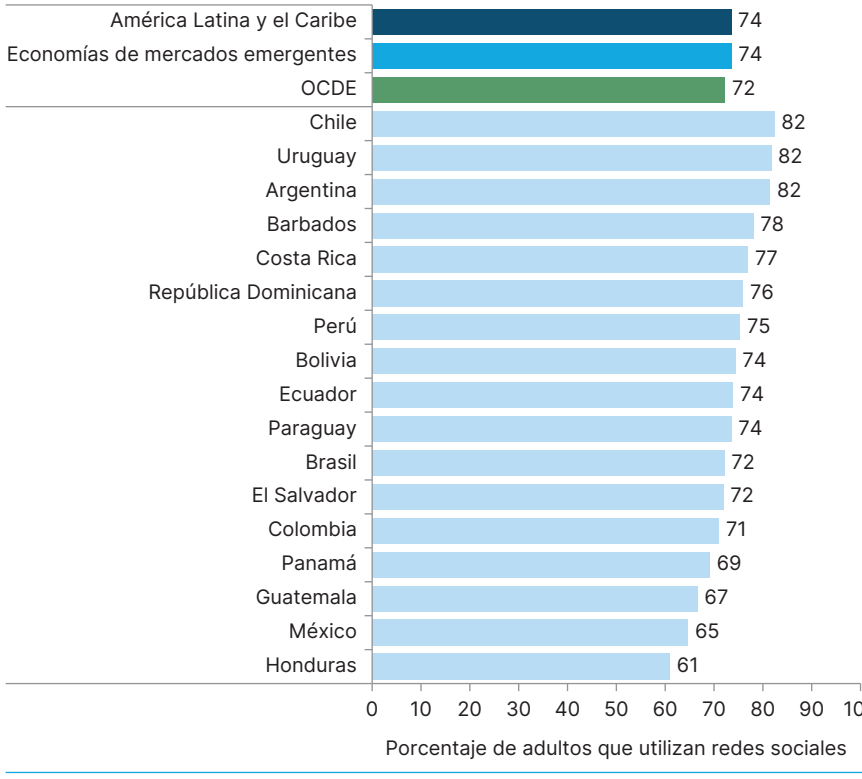
Gráfico 3.5. Uso de internet en actividades específicas



Fuente: Cálculos del equipo del BID con base en datos del Barómetro de las Américas del LAPOP, 2025-26, para América Latina y el Caribe, excepto Barbados, cuyos datos provienen de la Encuesta de Alfabetización Digital de Barbados, 2026. Los cálculos se basan en Eurostat, 2025, para la OCDE; y en el DataHub de la UIT, 2022-25 (último año disponible), para las economías de mercados emergentes y los países de la OCDE no cubiertos por Eurostat.
Nota: El gráfico muestra el uso de internet en actividades en línea específicas durante los tres meses previos a la encuesta. Las estimaciones siguen la misma cobertura de países y muestras que en el gráfico 3.4.

por internet como WhatsApp. Este nivel es comparable al observado tanto en los países de la OCDE como en las economías de mercados emergentes. Según presenta el gráfico 3.6, el uso de redes sociales sigue un patrón similar, y la mayoría de los países de América Latina y el Caribe se agrupa en torno al valor promedio de la OCDE. Las diferencias entre países en el uso de redes sociales son también relativamente pequeñas y varían entre el 82% en Chile y el 61% en Honduras. Esta limitada variación entre países sugiere que las redes sociales tienen requisitos tecnológicos relativamente bajos y que su uso puede expandirse rápidamente una vez que existen factores habilitantes básicos, como el acceso a conectividad móvil y las habilidades digitales.

Gráfico 3.6. Uso de redes sociales por países



Fuente: Cálculos del equipo del BID con base en datos del Barómetro de las Américas del LAPOP, 2025-26, para América Latina y el Caribe, excepto Barbados, cuyos datos provienen de la Encuesta de Alfabetización Digital de Barbados, 2026. Los cálculos se basan en Eurostat, 2025, para la OCDE; y en el DataHub de la UIT, 2022-25 (último año disponible), para las economías de mercados emergentes y los países de la OCDE no cubiertos por Eurostat.
Nota: El gráfico muestra el uso de redes sociales durante los tres meses previos a la encuesta. Los valores por grupo de países son promedios simples entre los países con datos disponibles. Dentro de cada país, las estimaciones utilizan ponderaciones muestrales para garantizar la representatividad nacional. Las estimaciones siguen la misma cobertura de países y muestra que en el gráfico 3.4.

Sin embargo, el panorama cambia cuando se pasa a actividades que implican mayores exigencias, ya sea para la infraestructura o para los propios usuarios. Leer noticias o descargar periódicos en línea se mantiene aproximadamente 15 puntos porcentuales por debajo del promedio de la OCDE (véase el gráfico 3.5), aunque la región sigue registrando un desempeño muy superior al valor de referencia de las economías de mercados emergentes y, por lo tanto, se sitúa entre ambos grupos de referencia. La brecha aumenta aún más en el caso del correo electrónico y el *streaming*. El uso del correo electrónico se ubica casi 30 puntos porcentuales por debajo de la OCDE y no registra ninguna ventaja frente a sus pares de las economías de mercados emergentes. La proporción de adultos que consumen contenido mediante *streaming* también es menor en la región en comparación con la OCDE aunque similar a la de las economías de mercados emergentes.

Actividades financieras y comerciales

Al pasar de las comunicaciones al comercio, la posición relativa de América Latina y el Caribe se deteriora drásticamente. Solo el 27% de los adultos de la región compró bienes o servicios en línea durante los tres meses previos a la encuesta, en comparación con el 41% en las economías de mercados emergentes y el 66% en los países de la OCDE. Por lo tanto, el promedio regional se ubica casi 40 puntos porcentuales por debajo del promedio de la OCDE y muy por detrás del registrado en las economías con niveles de ingreso similares. Esta brecha pone de relieve la desconexión entre el uso generalizado de internet y la prevalencia mucho más limitada de las transacciones digitales.

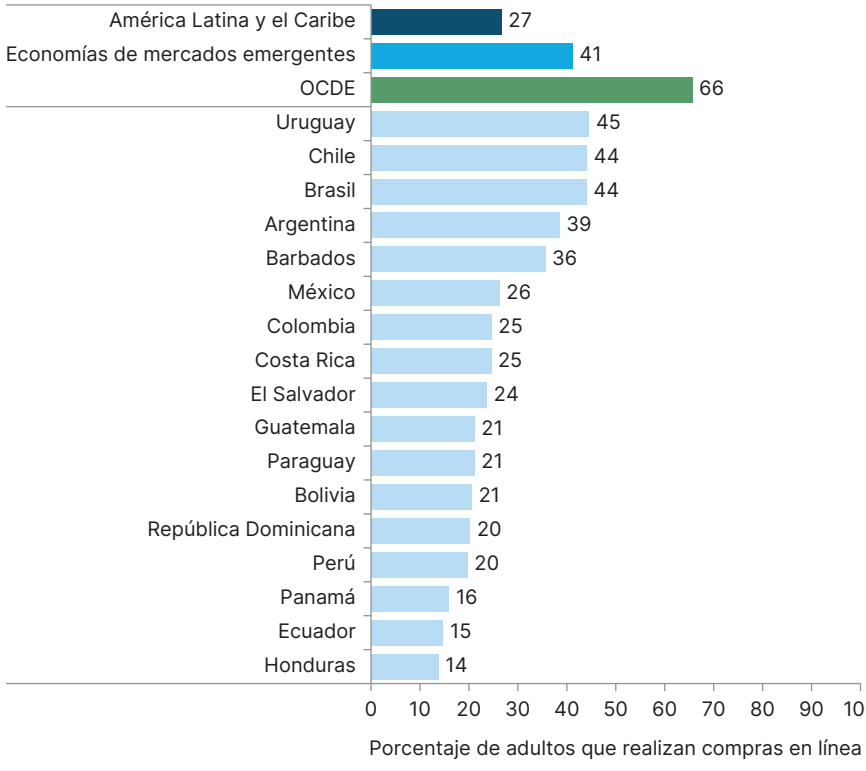
El gráfico 3.7 también revela una variación sustancial en toda la región. Uruguay encabeza la lista con un 45% de los adultos que realizan compras en línea, mientras que en Honduras la proporción es de apenas el 14%. Incluso los líderes regionales se mantienen muy por debajo del promedio de la OCDE.

La baja prevalencia de las compras en línea contrasta con un uso mucho mayor de internet en las etapas anteriores del proceso comercial. Cerca de tres de cada cinco adultos en América Latina y el Caribe buscan en línea información sobre bienes y servicios (gráfico 3.5), lo que ubica a la región en general a la par de las economías de mercados emergentes. Buscar información exige poco más que acceso a internet e interés en un producto; no requiere realizar pagos, verificar la identidad, coordinar la entrega ni depositar confianza en un vendedor específico. La marcada brecha de prevalencia entre la búsqueda de productos y su compra puede sugerir que muchos consumidores ingresan al mercado digital pero no completan la transacción. Los altos niveles de comercio informal pueden reforzar este patrón, ya que los vendedores pueden utilizar canales digitales —incluidas las redes sociales— para publicitar sus productos y comunicarse con

los clientes, mientras que la realización de la transacción (incluyendo el pago) sigue haciéndose fuera de línea.

El acceso limitado a los servicios financieros digitales no parece explicar este patrón por completo. La banca por internet se destaca como un área de adopción relativamente sólida en la región: casi la mitad de los adultos en América Latina y el Caribe realiza operaciones bancarias en línea o utiliza billeteras electrónicas —una proporción que supera en más de 8 puntos porcentuales el promedio de las economías de mercados emergentes, aunque permanece muy por debajo de los niveles de la OCDE—. Este avance ha sido respaldado por la rápida expansión de las plataformas de pago digital, los sistemas de pago instantáneo interoperables y un ecosistema de tecnología financiera dinámico.

Gráfico 3.7. Compras en línea por países



Fuente: Cálculos del equipo del BID con base en datos del Barómetro de las Américas del LAPOP, 2025-26, para América Latina y el Caribe, excepto Barbados, cuyos datos provienen de la Encuesta de Alfabetización Digital de Barbados, 2026. Los cálculos se basan en Eurostat, 2025, para la OCDE; y en el DataHub de la UIT, 2022-25 (último año disponible), para las economías de mercados emergentes y los países de la OCDE no cubiertos por Eurostat.
Nota: El gráfico muestra la compra de bienes o servicios en línea durante los tres meses previos a la encuesta. Los valores de cada grupo de países son promedios simples de los países con datos disponibles. Dentro de cada país, las estimaciones utilizan ponderaciones muestrales para garantizar la representatividad nacional. Las estimaciones siguen la misma cobertura de países y muestra que en el gráfico 3.4.

Las ventas en línea son poco frecuentes en los tres grupos de países; la región presenta un nivel de uso similar al de las economías de mercados emergentes pero menor respecto de los países avanzados. En conjunto, estos patrones indican que la conectividad y los mecanismos de pago por sí solos no son suficientes para sostener un comercio electrónico generalizado. Otras características del entorno transaccional —como las redes logísticas y de entrega, los sistemas de devoluciones, la protección contra el fraude, la confianza del consumidor y la profundidad de los mercados en línea locales— parecen ser factores limitantes.

Desarrollo personal y bienestar

Otra dimensión del uso de internet abarca los servicios relacionados con la salud, el empleo y la educación. Estas actividades difieren de las transacciones financieras y comerciales o de las interacciones con los gobiernos, ya que su demanda suele ser más esporádica y depende de las circunstancias individuales. Solo un subconjunto de adultos requerirá atención médica, buscará trabajo activamente o recurrirá a capacitación adicional durante el período de referencia. Por lo tanto, las tasas de adopción agregadas reflejan en parte las diferencias en la población que tiene motivos para utilizar cada servicio y deben interpretarse teniendo esto en consideración. Aun con esta salvedad, las comparaciones entre grupos de países evidencian disparidades importantes en cuanto al grado en que internet facilita el acceso a los servicios de salud, las oportunidades de empleo y el aprendizaje.

En consonancia con el patrón general descrito anteriormente, el gráfico 3.5 muestra que América Latina y el Caribe obtiene resultados comparativamente favorables cuando internet se utiliza principalmente para buscar información. Casi tres de cada cinco adultos han buscado información de salud en línea, una proporción casi 10 puntos porcentuales superior a la de las economías de mercados emergentes y ligeramente inferior al promedio de la OCDE, que se ubica en el 63%.

La situación cambia cuando la actividad pasa de obtener información a completar transacciones en línea. Por ejemplo, programar una cita médica en línea es ligeramente menos frecuente en América Latina y el Caribe (21% de los adultos) que en las economías emergentes (22%) y no alcanza a la mitad de la tasa de adopción de la OCDE (44%). Esta disparidad resulta llamativa dada la elevada demanda de servicios de salud en la región. Pombo et al. (2025) encuentran que el 32% de la población de la región utilizó servicios de salud públicos en los últimos 12 meses, con lo cual, el porcentaje que utilizó servicios de salud tanto públicos como privados será sensiblemente mayor, dada la importancia de la provisión privada de salud en la región. El mismo informe también constata que solo el 14% de la población obtuvo resultados de laboratorio en línea. Estos bajos

niveles de digitalización persisten a pesar de los posibles beneficios de los servicios de salud digitales, especialmente para las poblaciones más vulnerables, que a menudo viven lejos de los centros de salud.

En términos de empleo, el 20% de los adultos en América Latina y el Caribe recurre a la búsqueda y postulación laboral en línea. Esto no debe interpretarse como una tasa de adopción baja, ya que solo un subconjunto de la población busca trabajo activamente en un período determinado. De hecho, este porcentaje supera el promedio de las economías de mercados emergentes, que alcanza el 15%, y se sitúa en línea con el 20% promedio de la OCDE (gráfico 3.5). No obstante, es importante reconocer que la prevalencia de los canales digitales para la búsqueda de empleo puede variar según la estructura de los mercados laborales, donde las redes informales de contratación y la composición ocupacional del empleo son factores relevantes. Los elevados niveles de informalidad laboral que caracterizan a la región pueden reducir la utilidad de las plataformas formales en línea para algunos trabajadores y empleadores (Urquidi, González y Ortega 2023).

Una tendencia similar se observa en el aprendizaje en línea. Las plataformas de educación digital ofrecen varias ventajas: están disponibles en todo momento, permiten a los estudiantes avanzar a su propio ritmo y facilitan que se formulen preguntas que tal vez dudarían en hacer a sus docentes o compañeros. Estas características reducen los costos sociales y psicológicos de buscar ayuda y pueden favorecer trayectorias de aprendizaje más autónomas (Levy y Pérez Albertos 2024). Sin embargo, a pesar de estos beneficios, la participación sigue siendo relativamente baja. Solo alrededor de 1 de cada 10 adultos de la región afirma haber tomado cursos en línea, una cifra muy inferior a las proporciones observadas en las economías de mercados emergentes (19%) y en los países de la OCDE (21%; véase el gráfico 3.5).

Servicios públicos digitales

La región muestra su mayor rezago relativo en la categoría de servicios públicos digitales, tanto frente a la OCDE como a las economías de mercados emergentes. Incluso actividades relativamente sencillas, como buscar información de organismos gubernamentales, siguen siendo menos frecuentes en América Latina y el Caribe, donde el 33% de las personas declara hacerlo en línea, frente al 38% en las economías de mercados emergentes y el 52% en los países de la OCDE. La brecha crece considerablemente al pasar de la búsqueda de información a la interacción digital real. Solo el 26% de las personas en América Latina y el Caribe afirma interactuar con instituciones gubernamentales en línea, frente al 35% en las economías de mercados emergentes y el 70% en los países de la OCDE; es decir, una diferencia de 44 puntos porcentuales respecto de las economías avanzadas.

Parte de esta brecha refleja la disponibilidad limitada de servicios gubernamentales completamente digitales. Solo alrededor del 30% de los trámites gubernamentales en la región pueden completarse en línea, en comparación con el 75% en la Unión Europea (BID, de próxima publicación). En términos más generales, la evidencia apunta a una brecha entre la digitalización de la interfaz de usuario y la transformación de los datos y los sistemas internos (*back-end*) necesarios para prestar servicios digitalmente de principio a fin.

Una encuesta regional independiente que examina cómo interactúan las personas con los gobiernos confirma que el uso de canales digitales para realizar gestiones es limitado. Pombo et al. (2025) encuentran que 7 de cada 10 personas realizaron al menos una transacción gubernamental durante el año anterior. Sin embargo, solo el 14% de las personas entrevistadas completó sus trámites más recientes íntegramente en línea, mientras que casi la mitad (48%) lo hizo completamente en persona. Otro 10% combinó interacciones en línea y presenciales.

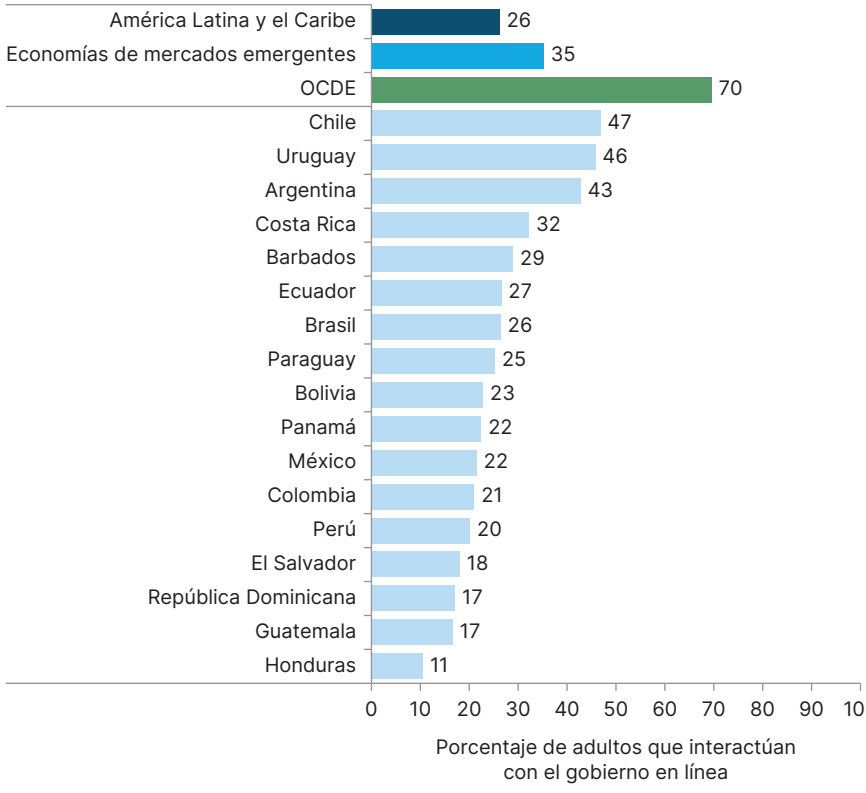
El uso de canales digitales sigue concentrado entre las personas con mayor nivel educativo: entre quienes completaron la educación terciaria, el 29% utilizó un canal totalmente digital en su trámite más reciente, frente al 17% de quienes tienen educación secundaria y al 7% de quienes cuentan con educación primaria o inferior. Estas diferencias no son inusuales al introducir por primera vez servicios digitales, ya que las personas con mejores habilidades digitales y mejor acceso tienden a adoptarlos de forma temprana. La mayor utilización entre estos grupos también puede beneficiar a quienes continúan recurriendo a los canales presenciales, al reducir la congestión, liberar capacidad administrativa y disminuir los costos de prestación de los servicios gubernamentales. A su vez, estos ahorros podrían redirigirse a mejorar la asistencia focalizada y los servicios presenciales para las poblaciones más vulnerables.

Algunos de los avances más significativos de la región en materia de servicios públicos digitales se han producido en áreas donde los usuarios cuentan con mayores capacidades digitales o fuertes incentivos para adoptar los canales en línea. El área de impuestos es un claro ejemplo. El proceso de pago y la presentación de impuestos de manera electrónica están muy avanzados en gran parte de América Latina y el Caribe, y en algunos casos las tasas de adopción son comparables a las de los países de la OCDE. La obligatoriedad normativa ha sido importante para impulsar este progreso (Cristia y Vlaicu 2022). Argentina y Brasil han implementado con éxito la declaración electrónica para varios impuestos, con lo que lograron un uso casi universal entre los contribuyentes incluidos. Varios países, entre ellos Brasil, Chile, Colombia y México, también han integrado sistemas internos (*back-end*) para ofrecer declaraciones prellenadas de impuestos sobre la renta, con el fin de reducir los costos de cumplimiento para los contribuyentes y las cargas administrativas para los gobiernos. En Chile, la introducción de declaraciones de impuestos prellenadas se asoció con una disminución del 80% en el incumplimiento. Entre las grandes empresas de la región, el uso de pagos

electrónicos de impuestos es prácticamente idéntico a los niveles de la OCDE: el 97% frente al 98%. Sin embargo, la adopción es menor entre las empresas más pequeñas, lo cual es consistente con sus capacidades digitales y recursos administrativos más limitados (Reyes-Tagle, Dimitropoulou y Rodríguez Peña 2023).

Existen importantes diferencias entre países de la región en cuanto a la prevalencia de la interacción en línea por parte de personas con organismos gubernamentales, como muestran los datos de LAPOP en el gráfico 3.8. Chile (47%), Uruguay (46%) y Argentina (43%) lideran la región, superando cada uno el promedio del 35% correspondiente a las economías de mercados emergentes.

Gráfico 3.8. Interacciones en línea con el gobierno por países



Fuente: Cálculos del equipo del BID con base en datos del Barómetro de las Américas del LAPOP, 2025-26, para América Latina y el Caribe, excepto Barbados, cuyos datos provienen de la Encuesta de Alfabetización Digital de Barbados, 2026. Los cálculos se basan en Eurostat, 2025, para la OCDE; y en el DataHub de la UIT, 2022-25 (último año disponible), para las economías de mercados emergentes y los países de la OCDE no cubiertos por Eurostat.
Nota: El gráfico muestra el uso de internet para interacciones en línea con el gobierno en los tres meses previos a la encuesta. La pregunta fue: "¿Hizo algún trámite en alguna entidad estatal a través de internet, como descargar o llenar formularios, o hacer pagos por internet al Estado?" Los valores por grupo de países son promedios simples entre los países con datos disponibles. Dentro de cada país, las estimaciones utilizan ponderaciones muestrales para garantizar la representatividad nacional. Las estimaciones siguen la misma cobertura de países y muestra que en el gráfico 3.4.

Costa Rica (32%) y Barbados (29%) también se sitúan por encima del promedio de América Latina y el Caribe, aunque por debajo de los niveles registrados en las economías de mercados emergentes. En el otro extremo de la distribución se encuentran Honduras (11%), Guatemala (17%) y República Dominicana (17%). En general, la brecha entre los países con mejor y peor desempeño alcanza los 36 puntos porcentuales. Entre las posibles explicaciones de esta heterogeneidad se encuentran las diferencias en la madurez digital de los sistemas gubernamentales, la calidad de la infraestructura, el acceso confiable a internet y las habilidades digitales.

Inteligencia artificial generativa

Desde el lanzamiento público de ChatGPT a fines de 2022, la IA generativa se ha convertido en la tecnología de consumo de más rápida expansión en los últimos tiempos. A mediados de 2025, solo ChatGPT alcanzó más de 700 millones de usuarios semanales a nivel mundial, lo que equivale aproximadamente a 1 de cada 10 adultos en el mundo (Chatterji et al. 2025). Algunas estimaciones sugieren que la adopción entre los adultos en edad laboral se situó en alrededor del 18% a nivel mundial a principios de 2026 (Microsoft AI Economy Institute 2026), lo cual indicaría un ritmo de adopción más rápido que el documentado para las computadoras personales e internet (Bick, Blandin y Deming 2026). La tecnología en sí sigue evolucionando, y los modelos, los idiomas compatibles y los casos de uso avanzan más rápido que las encuestas que los miden. Los patrones aquí documentados capturan las primeras etapas visibles de esa expansión en América Latina y el Caribe.

La IA generativa sigue el mismo patrón documentado en las secciones anteriores de este capítulo. Para muchos usuarios, opera principalmente como una herramienta para buscar, generar e intercambiar información, con barreras de entrada relativamente bajas, dado que el acceso generalmente requiere solo un dispositivo conectado a internet. Los principales modelos también han mostrado un buen desempeño en francés, portugués y español, lo que evita que el idioma constituya un obstáculo para la adopción en la región (Microsoft AI Economy Institute 2026).

Lo que está en juego económicamente con esta rápida expansión ya es considerable. En Estados Unidos, con las tasas de adopción vigentes al momento de elaborar esta publicación, se ha estimado que la ganancia de productividad para la economía es de entre el 1% y el 2% del producto interno bruto (PIB) (véase Bick, Blandin y Deming 2026). Además, evaluaciones experimentales en atención al cliente, redacción, desarrollo de *software* y consultoría revelan que los trabajadores que utilizan estas herramientas completan sus tareas entre un 15% y un 40% más rápido que sus colegas comparables que no tienen acceso a ellas

(Brynjolfsson, Li y Raymond 2025; Cui et al. 2026; Noy y Zhang 2023). El hallazgo más llamativo de todos estos estudios es que los trabajadores con menos experiencia y desempeño más bajo son los que más se benefician, ya que la IA generativa compensa su menor nivel de conocimiento y experiencia en comparación con trabajadores más experimentados y de mayor rendimiento. Este patrón es particularmente relevante para una región con una alta desigualdad de ingresos como América Latina y el Caribe.

Al mismo tiempo, las ganancias de productividad a nivel empresarial derivadas de la IA generativa han tardado más en materializarse de lo que podría sugerir la evidencia a nivel de los trabajadores. Como destacan los capítulos 1 y 13, muchas empresas aún no han invertido fuertemente en rediseñar los flujos de trabajo, en la capacitación y en los cambios organizacionales necesarios para traducir los ahorros de tiempo individuales en mayor producción (Butler et al. 2025). Aun así, el uso generalizado de estas herramientas ya podría estar generando mejoras significativas de eficiencia, como sugieren los estudios de productividad en ocupaciones específicas antes mencionados. Asimismo, podría fomentar la familiaridad con la tecnología y, por ende, reducir los costos de aprendizaje y adopción asociados a herramientas más sofisticadas.

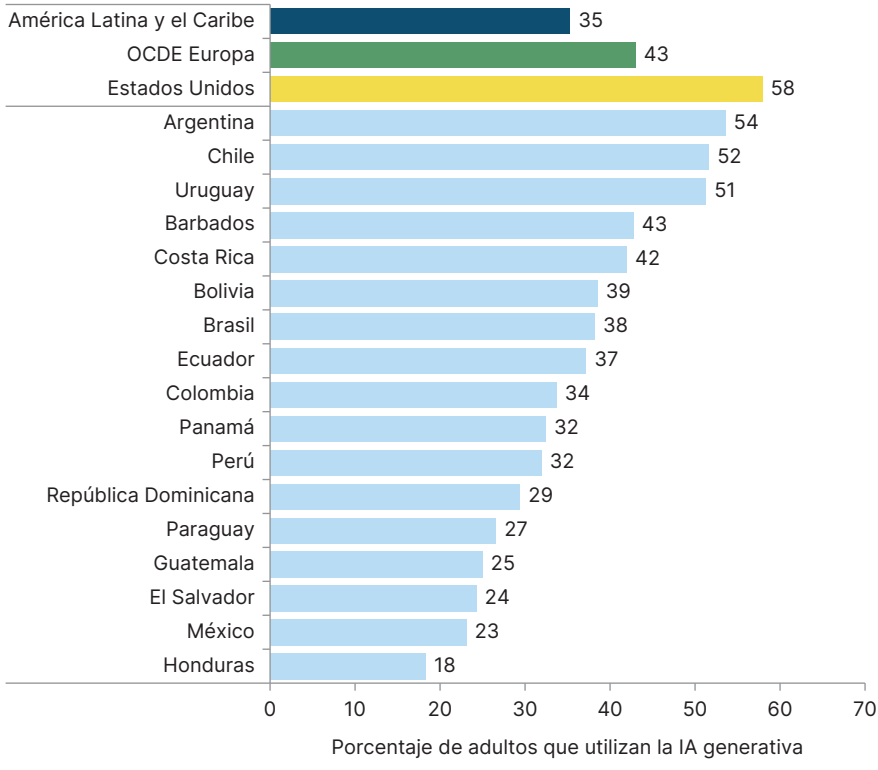
Las comparaciones entre países que se presentan a continuación se basan en cuatro fuentes de datos. Las estimaciones para América Latina y el Caribe provienen de la ronda 2025-26 del Barómetro de las Américas del LAPOP, que incluye un módulo específico de preguntas sobre el uso de la IA generativa y que se combina con datos de 2026 de la Encuesta de Alfabetización Digital de Barbados.[4] Las otras dos son referencias internacionales: las estimaciones de la OCDE para Europa provienen de datos de Eurostat de 2025, limitados a los países europeos que son miembros de la OCDE, mientras que las estimaciones para Estados Unidos, tanto para el empleo general de la IA generativa como para su utilización relacionada con el trabajo, se basan en datos de 2026 del Generative AI Adoption Tracker del Harvard Project on Workforce.

Adopción general de la inteligencia artificial generativa

El gráfico 3.9 compara el uso de la IA generativa en América Latina y el Caribe en su conjunto y en cada uno de los países de la región, así como en los países europeos de la OCDE y en Estados Unidos.

[4] La ronda 2025-26 del Barómetro de las Américas del LAPOP está disponible para 16 países latinoamericanos: Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Honduras, México, Panamá, Paraguay, Perú, República Dominicana y Uruguay. Además, se obtuvieron datos armonizados de Barbados procedentes de la Encuesta de Alfabetización Digital de Barbados de 2026.

Gráfico 3.9. Uso de la inteligencia artificial generativa por países

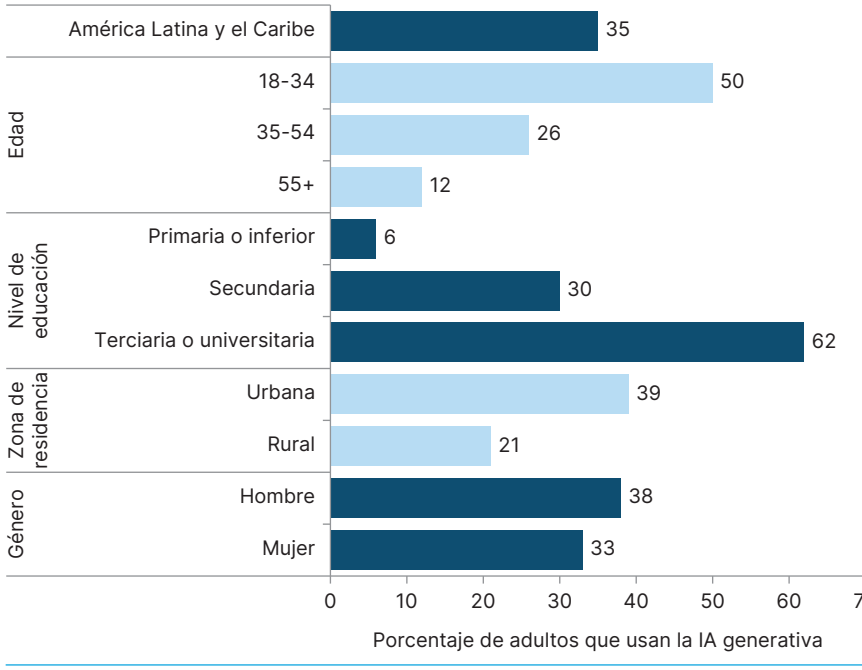


Fuente: Cálculos del equipo del BID, a partir de datos del Barómetro de las Américas del LAPOP, 2025-26, para América Latina y el Caribe, excepto Barbados, cuyos datos provienen de la Encuesta de Alfabetización Digital de Barbados, 2026. Los cálculos para OCDE Europa se basan en Eurostat, 2025; y para Estados Unidos, en el Generative AI Adoption Tracker del Harvard Project on Workforce, 2026.
Nota: El gráfico muestra el uso de la IA generativa en los tres meses previos a la encuesta. Los valores por grupo de países son promedios simples entre los países con datos disponibles. Dentro de cada país, las estimaciones utilizan ponderaciones muestrales para garantizar la representatividad nacional. Para las estimaciones en América Latina y el Caribe, la muestra incluye adultos de entre 18 y 64 años en todos los países. Los datos se recopilaron mediante encuestas presenciales en los hogares. El trabajo de campo se realizó entre octubre de 2025 y mayo de 2026, con aproximadamente 1.000 observaciones por país. Para OCDE Europa, la muestra incluye personas de entre 16 y 64 años y abarca los países europeos miembros de la OCDE. La muestra para Estados Unidos incluye adultos de entre 18 y 64 años.

En América Latina y el Caribe, el uso de la IA generativa en los tres meses previos a la encuesta se situó en el 35% de los adultos, en comparación con el 43% en los países europeos de la OCDE y el 58% en Estados Unidos. La diferencia entre América Latina y el Caribe y OCDE Europa es modesta, especialmente si se compara con las brechas mucho mayores observadas en las compras en línea y en las interacciones digitales con organismos gubernamentales. Sin embargo, el nivel de adopción en Estados Unidos se mantiene sustancialmente por encima del de ambas regiones.

La modesta disparidad en la adopción promedio entre América Latina y el Caribe y los países europeos de la OCDE oculta brechas mucho mayores dentro de la región. La adopción varía desde el 18% en Honduras hasta el 54% en Argentina —una diferencia de 36 puntos porcentuales— lo que contrasta con los apenas 8 puntos porcentuales de diferencia entre ambos promedios regionales. Argentina y México constituyen casos especialmente reveladores: a pesar de que ambos registran niveles similares de PIB per cápita, la adopción en Argentina más que duplica a la mexicana. Argentina, Chile y Uruguay también superan sustancialmente el promedio de la OCDE Europa y se aproximan al nivel observado en Estados Unidos. Esta variación sugiere que el nivel de ingresos por sí solo no puede explicar la difusión de la IA generativa en la región.

Gráfico 3.10. Uso de la inteligencia artificial generativa por grupos demográficos



Fuente: Cálculos del equipo del BID, a partir de datos del Barómetro de las Américas del LAPOP, 2025-26, para América Latina y el Caribe, excepto Barbados, cuyos datos provienen de la Encuesta de Alfabetización Digital de Barbados, 2026.
Nota: El gráfico muestra el uso de la IA generativa en los tres meses previos a la encuesta. La muestra incluye adultos de entre 18 y 64 años en todos los países. Los datos se recopilaron mediante encuestas presenciales en los hogares. El trabajo de campo se realizó entre octubre de 2025 y mayo de 2026, con aproximadamente 1.000 observaciones por país. Los valores reportados son promedios simples de Argentina, Barbados, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Honduras, México, Panamá, Paraguay, Perú, República Dominicana y Uruguay. Dentro de cada país, las estimaciones utilizan ponderaciones muestrales para garantizar la representatividad nacional.

Las grandes disparidades entre países se reflejan en brechas igualmente sustanciales al interior de cada uno. El gráfico 3.10 muestra que la educación y la edad son los factores más fuertemente correlacionados con la adopción: el uso alcanza el 62% entre los adultos con educación terciaria, pero apenas el 6% entre quienes tienen educación primaria o inferior. Asimismo, el 50% de los adultos de entre 18 y 34 años declara usar la IA generativa, frente al 12% de los mayores de 55 años.[5] A su vez, los adultos que residen en zonas urbanas reportan una tasa de adopción del 39%, en comparación con el 21% en zonas rurales. De los cuatro subgrupos analizados, la diferencia por género es la menor: el 38% de los hombres adopta esta tecnología mientras que en las mujeres la cifra es del 33%.

Inteligencia artificial generativa en el trabajo

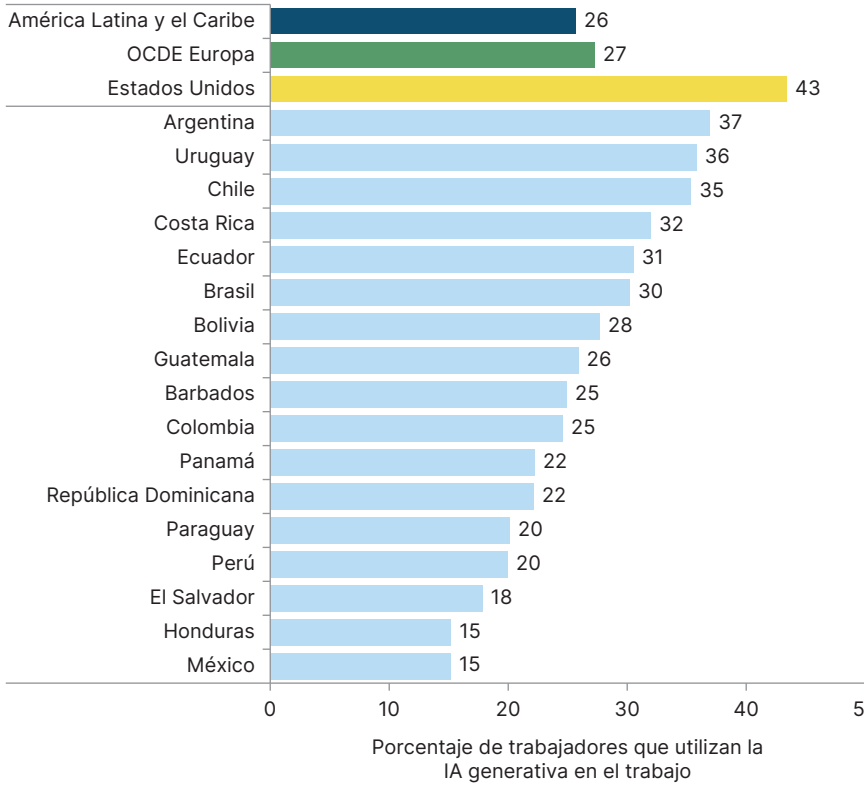
El gráfico 3.11 muestra los porcentajes de trabajadores adultos que utilizan la IA generativa con fines laborales en distintas regiones y países. En América Latina y el Caribe, esta proporción es del 26%, frente al 27% en los países europeos de la OCDE y al 43% en Estados Unidos.

Dentro de América Latina y el Caribe, la adopción a nivel nacional entre los trabajadores oscila entre el 15% en México y el 37% en Argentina. La brecha es incluso superior a la que separa a los trabajadores de América Latina y el Caribe de los de Estados Unidos. Siete países de la región se sitúan por encima del valor de referencia de los países europeos de la OCDE; a la cabeza se encuentran Argentina (37%), Uruguay (36%) y Chile (35%).

El sector educativo ofrece un ejemplo claro de los altos niveles de uso de la IA generativa en el ámbito laboral en la región. Los datos de la Encuesta Internacional sobre Enseñanza y Aprendizaje (TALIS, por sus siglas en inglés) de 2024 de la OCDE indican que la adopción entre los docentes de varios países de América Latina y el Caribe supera a la observada en las economías avanzadas. Mientras que el 43% de los docentes en Estados Unidos y el 36% en los países de la OCDE afirma utilizar la IA en su trabajo, los porcentajes correspondientes oscilan entre el 52% y el 56% en Brasil, Chile, Colombia y Costa Rica (Arias Ortiz y Giambruno 2025).

[5] Estas mismas disparidades por nivel educativo y edad se verifican al interior de los países, no solo en el promedio regional. Cuando se calculan las tasas de adopción en cada país y se promedian, los porcentajes varían a lo sumo 1 o 2 puntos porcentuales. La concentración del uso en los adultos más jóvenes no es un rasgo exclusivo de América Latina y el Caribe. De acuerdo con el análisis de los usuarios de ChatGPT realizado por OpenAI, casi la mitad de los mensajes enviados por adultos a nivel mundial proviene de usuarios menores de 26 años (Chatterji et al. 2025).

Gráfico 3.11. Uso laboral de la inteligencia artificial generativa por países



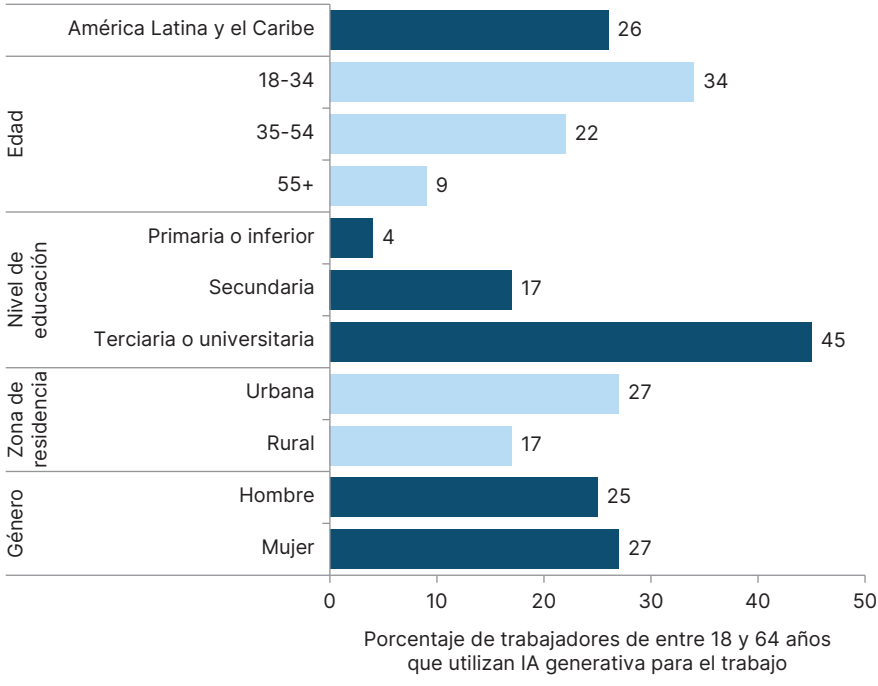
Fuente: Cálculos del equipo del BID basados en datos del Barómetro de las Américas del LAPOP, 2025-26, para América Latina y el Caribe, excepto Barbados, cuyos datos provienen de la Encuesta de Alfabetización Digital de Barbados, 2026. Los cálculos para OCDE Europa se basan en Eurostat, 2025; y para Estados Unidos, en el Generative AI Adoption Tracker del Harvard Project on Workforce, 2026.
Nota: El gráfico muestra el uso de IA generativa con fines laborales por parte de los trabajadores en los tres meses previos a la encuesta. Las estimaciones siguen la misma cobertura de países y la misma muestra que el gráfico 3.9 excepto en OCDE Europa, donde la muestra se restringe a personas de entre 25 y 64 años. Aplicar el mismo rango de edad en América Latina y el Caribe reduce la estimación del uso promedio al 24%.

Es importante señalar que las tasas de adopción mencionadas anteriormente informan si las personas utilizaron estas herramientas durante el período de referencia (3 meses), pero no la frecuencia de uso. En Estados Unidos tan solo entre el 1% y el 5% del total de horas de trabajo implica el uso directo de la IA generativa, y los propios usuarios declaran ahorrar aproximadamente el 5% de su tiempo de trabajo como resultado de ello (Bick, Blandin y Deming 2026). Incluso en los contextos con un elevado número de usuarios, la proporción del tiempo de trabajo durante la cual efectivamente reciben asistencia de la IA se mantiene en valores bajos, de un solo dígito, al momento de elaborar este informe.

¿Para qué emplean realmente los trabajadores la IA generativa? Si bien aún no se dispone de mediciones equivalentes para América Latina y el Caribe, los datos de Estados Unidos ofrecen una referencia útil. Entre los trabajadores que utilizaron IA generativa con fines laborales, el 40% reportó usarla para redactar comunicaciones. Otras tareas frecuentemente declaradas incluyeron tareas administrativas (26%), la interpretación, traducción o síntesis de textos o datos (23%), y la búsqueda de información (18%) (Bick, Blandin y Deming 2026).

Como ilustra el gráfico 3.12, la adopción de la IA en el ámbito laboral varía de manera más marcada según el nivel educativo y la edad. El uso alcanza el 45% entre los trabajadores con educación terciaria, frente a apenas el 4% entre quienes cuentan con educación primaria o inferior. Las disparidades por edad también son sustanciales: entre los trabajadores de 18 a 34 años, el 34% utiliza la IA para el trabajo, en comparación con el 9% de los mayores de 55 años.

Gráfico 3.12. Uso laboral de la inteligencia artificial generativa por grupos demográficos



Fuente: Cálculos del equipo del BID basados en datos del Barómetro de las Américas del LAPOP, 2025-26, para América Latina y el Caribe, excepto Barbados, cuyos datos provienen de la Encuesta de Alfabetización Digital de Barbados, 2026.
Nota: El gráfico muestra el uso de la IA generativa con fines laborales por parte de los trabajadores en los tres meses previos a la encuesta. Se define como trabajadores a quienes declararon estar ocupados (empleados, trabajadores por cuenta propia o trabajadores familiares no remunerados) durante la semana previa a la encuesta. Las estimaciones siguen la misma cobertura de países y la misma muestra que el gráfico 3.10.

Las diferencias entre los demás subgrupos demográficos son menores: la adopción entre los trabajadores urbanos se sitúa en el 27%, frente al 17% de los trabajadores rurales, mientras que la brecha de género es mínima, con un uso del 25% entre los hombres y del 27% entre las mujeres.

Las grandes disparidades en la adopción de esta tecnología dentro de la región pueden limitar el potencial de la IA generativa para reducir las brechas de productividad entre los trabajadores. Si bien, como se mencionó anteriormente, algunos estudios encuentran mayores beneficios para quienes tienen menos experiencia o habilidades previas, estos grupos también son menos propensos a utilizar la tecnología en América Latina y el Caribe. Para que tales beneficios se traduzcan en resultados de productividad más equitativos, será necesaria una adopción más extendida entre estos trabajadores.

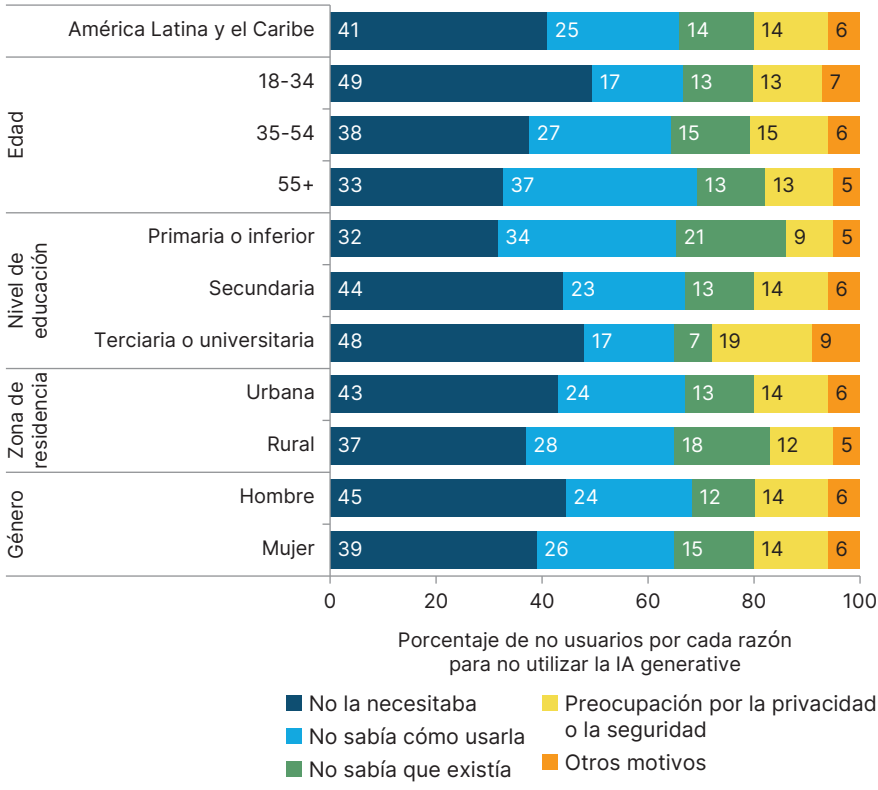
Barreras a la adopción

La evidencia presentada aquí sugiere que la IA generativa se encuentra aún en una fase temprana de difusión en América Latina y el Caribe, donde alrededor de un tercio de los adultos utilizó la IA generativa durante los tres meses previos a la encuesta (gráfico 3.9). Los datos recolectados también permiten comprender por qué los dos tercios restantes aún no han adoptado estas herramientas. El gráfico 3.13 muestra los principales motivos mencionados por quienes no las usan.

Entre aquellos que no utilizaron la IA generativa, las barreras más frecuentes se relacionan con la percepción de su relevancia y la falta de conocimientos prácticos, más que con preocupaciones sobre la privacidad: el 41% afirma no tener necesidad de utilizar la IA generativa, el 25% sostiene no saber cómo usarla y el 14% declara desconocer la existencia de estas herramientas. En conjunto, estas respuestas concentran alrededor del 80% de quienes no emplean esta tecnología, lo que sugiere que la falta de adopción obedece a un conocimiento limitado de sus usos potenciales y a la incertidumbre sobre cómo interactuar de manera eficaz con ella, más que a una resistencia activa a la misma.

Junto con las marcadas brechas por nivel educativo en la adopción informadas en los gráficos 3.10 y 3.12, los resultados sobre barreras al uso indican el importante papel que desempeñan las habilidades digitales en la expansión del uso de la IA generativa. Estos patrones sugieren que tanto las limitadas habilidades digitales como el escaso conocimiento práctico de las posibles aplicaciones constituyen obstáculos significativos para una adopción más extendida de la IA generativa. El papel de las habilidades y otras capacidades complementarias para facilitar una adopción digital eficaz se analiza en el capítulo 4.

Gráfico 3.13. Razones para no utilizar la inteligencia artificial generativa, por grupos demográficos



Fuente: Cálculos del equipo del BID con base en datos del Barómetro de las Américas del LAPOP, 2025-26, para América Latina y el Caribe, excepto Barbados, cuyos datos provienen de la Encuesta de Alfabetización Digital de Barbados, 2026.
Nota: El gráfico muestra la distribución de las principales razones reportadas para no usar la IA generativa en los tres meses previos a la encuesta, entre quienes informaron no haberla utilizado durante ese período. Las estimaciones siguen la misma cobertura de países y la misma muestra que en el gráfico 3.10.

Conclusión

La evidencia presentada en este capítulo apunta a un patrón consistente: América Latina y el Caribe ha logrado un acceso extendido a las tecnologías digitales, pero su uso sigue siendo mucho más superficial en actividades que implican transacciones e integración con empresas y gobiernos. El uso de internet está generalizado y la región se aproxima a los niveles de las economías avanzadas en actividades de relativamente baja fricción, como la mensajería y las redes sociales. Sin embargo, persisten grandes brechas en áreas como las compras en línea y los servicios públicos digitales, donde el empleo de la tecnología requiere mayor penetración de sistemas digitales en gobiernos y empresas, y procesos organizacionales más complejos.

La adopción de IA generativa sigue en gran medida este patrón. Tanto el uso general como el laboral en la región se acercan ya a los niveles de los países europeos de la OCDE, lo que refleja la facilidad con la que las personas pueden acceder directamente a herramientas orientadas al consumidor. Sin embargo, un uso individual extendido no implica una integración profunda en los procesos productivos u organizacionales. La adopción también varía sustancialmente entre países y grupos poblacionales, en particular según la edad y el nivel educativo, mientras que numerosos no usuarios señalan el conocimiento limitado o la falta de habilidades como obstáculos para su empleo.

En conjunto, estos hallazgos respaldan una parte fundamental del argumento central del libro: el acceso y el uso generalizados no garantizan por sí mismos la adopción profunda necesaria para que las tecnologías digitales generen ganancias de productividad. La cuestión clave radica ahora en si estas tecnologías logran integrarse de manera efectiva en la forma en que operan empresas, gobiernos y trabajadores. Para una región que ha experimentado un crecimiento débil de la productividad durante décadas, esta distinción resulta fundamental para comprender el potencial de la transformación digital. El capítulo 4 aborda los factores que obstaculizan esa transición al analizar cómo la debilidad o ineficacia de las instituciones, la regulación, el capital humano, los datos y la infraestructura, sumadas a las fallas de mercado y de coordinación, impiden que el acceso generalizado se transforme en una adopción profunda que mejore la productividad.

4

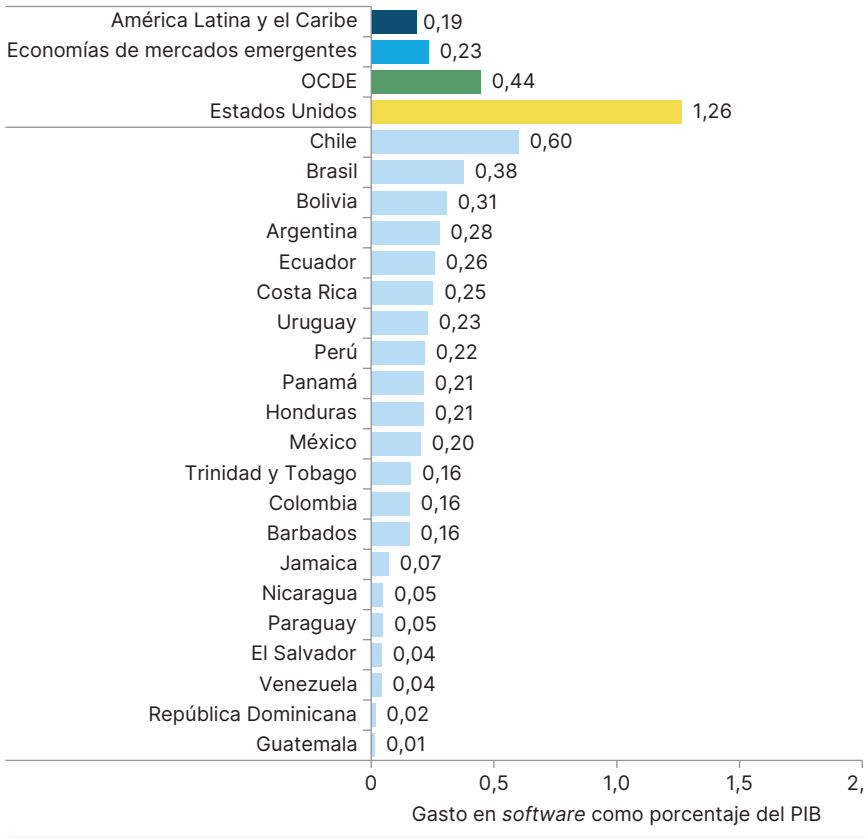
Los desafíos de política para una adopción digital eficaz

La revolución que comenzó con la digitalización y ha culminado en la inteligencia artificial (IA) ha despertado entusiasmo, dado que la innovación y la adopción de nuevas tecnologías son fundamentales para el crecimiento de la productividad y el desarrollo económico. Asimismo, ha generado ansiedad, pues los desafíos y las disrupciones asociados son significativos. Si bien las instituciones de un país —las reglas, normas y organizaciones que estructuran la respuesta de la sociedad a las tecnologías digitales— son esenciales para superar los desafíos y asimilar dicha disrupción, también pueden, por el contrario, desalentar las inversiones en estas tecnologías y amplificar sus riesgos. Del mismo modo, es posible que falte el capital humano necesario para desarrollar las nuevas habilidades indispensables para instalar y utilizar estas tecnologías, al tiempo que los datos y la infraestructura indispensables para aprovecharlas pueden tardar en surgir. Aun cuando estén presentes todos estos requisitos, las fallas de mercado y de coordinación pueden obstaculizar su difusión.

De hecho, la lenta difusión de las tecnologías digitales constituye desde hace tiempo un motivo de preocupación en América Latina y el Caribe. Una manifestación de ello en el sector público de la región es que el 26% de los adultos declara haber interactuado en línea con el gobierno durante los tres meses anteriores, frente al 70% en los países de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) (véase el capítulo 3). Asimismo, la región gasta significativamente menos en *software* como proporción del producto interno bruto (PIB) que el promedio de la OCDE (gráfico 4.1). Incluso entre las empresas formales, el uso de herramientas digitales sigue siendo superficial y desigual, como se describe en el capítulo 13.

Las tecnologías de usos múltiples, como la digitalización y la IA —al igual que, antes de ellas, la máquina de vapor y la electricidad—, suelen ser difíciles de adoptar. Al tratarse de innovaciones transversales que impulsan transformaciones amplias en toda la economía, sus beneficios se materializan cuando se han difundido en múltiples sectores y han permitido

Gráfico 4.1. Gasto en *software* como porcentaje del PIB



Fuente: Cálculos del equipo del BID basados en OMPI (2024).
Nota: Los valores de los grupos de países son promedios simples de los países con datos disponibles. La OCDE y las economías de mercados emergentes excluyen a los países de América Latina y el Caribe. Las economías de mercados emergentes siguen la clasificación del Fondo Monetario Internacional (FMI 2025b, cuadro A).

innovaciones complementarias. Para alcanzar su potencial, estas tecnologías requieren una adaptación significativa de las prácticas organizacionales (Bresnahan y Trajtenberg 1995; Helpman 1998).

La adopción de tecnología siempre depende del entorno institucional, el capital humano, la infraestructura y las políticas públicas destinadas a abordar las fallas de coordinación y otras fallas de mercado que inhiben la difusión tecnológica en los sectores público y privado. Como se destaca en el análisis posterior, las tecnologías de usos múltiples tienen características particulares que las hacen, en principio, especialmente sensibles a las instituciones, el capital humano, la infraestructura, así como a las fallas de coordinación y de mercado. En los países donde estos factores ya retrasan la adopción de tecnología, es probable que la incorporación de tecnologías de usos múltiples se rezague aún más.

Desafíos especiales que plantean la digitalización y la inteligencia artificial

Aprovechar el potencial de las tecnologías de usos múltiples requiere inversiones complementarias, escala y transformación organizacional, todo ello en un contexto de considerable incertidumbre. Por lo tanto, la productividad puede estancarse inicialmente o incluso disminuir tras la introducción de dichas tecnologías, antes de terminar aumentando finalmente. Brynjolfsson, Rock y Syverson (2021) sostienen que este patrón se aplica a las tecnologías digitales. En un primer momento, las organizaciones incurren en costos de ajuste, invierten en complementos intangibles y experimentan con nuevos flujos de trabajo. Solo más tarde, a medida que las innovaciones complementarias se difunden y las organizaciones aprenden a escalar las prácticas eficaces, se acelera la productividad.

Cuatro propiedades de las tecnologías de usos múltiples explican la evolución de la productividad en forma de J analizada en el capítulo 2. En primer lugar, estas no son soluciones de tipo "enchufar y usar": no se limitan a reemplazar tecnologías anteriores, sino que requieren insumos complementarios significativos. En el caso de las tecnologías digitales, la lista es extensa e incluye activos de datos digitalizados, el *software* y los algoritmos para manipularlos; servidores, unidades de procesamiento gráfico (GPU, por sus siglas en inglés), sensores y dispositivos conectados a internet (internet de las cosas); infraestructura física, como redes de fibra óptica, banda ancha móvil, cables submarinos y centros de datos; así como energía confiable para los centros de datos y para las cargas de cómputo de alta intensidad. Las tecnologías digitales también demandan nuevas habilidades. Si falta cualquiera de estos elementos, los retornos de las inversiones digitales se desploman.

En segundo lugar, las mayores ganancias de productividad de las tecnologías de usos múltiples se materializan tras modificar los flujos de trabajo y el diseño del negocio; es decir, cuando las organizaciones combinan la adopción tecnológica con mejoras en la gestión, la capacitación de la fuerza laboral y transformaciones en los procesos (Brynjolfsson, Rock y Syverson 2021). Por ejemplo, en el sector público la IA puede contribuir a detectar fraudes, optimizar los calendarios de inspección y personalizar los servicios a la ciudadanía, pero solo si los organismos rediseñan los flujos de datos, garantizan la interoperabilidad y establecen marcos de rendición de cuentas sobre la manera en que se recolectan y usan los datos.

En tercer lugar, las tecnologías de usos múltiples generan importantes economías de escala y de alcance. Los retornos de las inversiones en estas tecnologías se incrementan a medida que las organizaciones y los países las despliegan a mayor escala y en más aplicaciones. Un gobierno que implementa un sistema de identidad digital de alta calidad, registros interoperables y marcos seguros

para el intercambio de datos puede aprovecharlos en la administración tributaria, la protección social, los servicios de salud y la gestión de respuestas ante desastres. Del mismo modo, una empresa con una arquitectura de datos sólida puede aplicar la IA al marketing, las operaciones, el cumplimiento normativo y la analítica de recursos humanos. Una vez que las personas han asumido los costos fijos de la digitalización, pueden adoptar servicios digitales adicionales a un costo marginal bajo, desde WhatsApp hasta servicios digitales del gobierno, plataformas educativas o herramientas de salud.

Las organizaciones más grandes y diversificadas, así como aquellas con mayor acceso al financiamiento, se encuentran en mejor posición para beneficiarse de las economías de escala y de alcance. En los países donde las instituciones y las políticas públicas desincentivan el crecimiento de las empresas y restringen el acceso al financiamiento, resulta más difícil alcanzar esas economías. Esto obstaculiza, en particular, la adopción de tecnologías de usos múltiples como la digitalización y la IA.

Estas características explican por qué las tecnologías de usos múltiples son transformadoras: los retornos aumentan y sus efectos sobre la productividad se multiplican a medida que se dispone de insumos complementarios, se renuevan las organizaciones y la adopción alcanza mayor escala y alcance. Las economías que adoptaron las primeras tecnologías de usos múltiples se habían transformado por completo pocas décadas después de incorporarlas.

Sin embargo, la cuarta característica crucial de las nuevas tecnologías de usos múltiples es la incertidumbre respecto de sus retornos privados y sociales. Las organizaciones carecen de certeza sobre las ganancias de productividad que obtendrán de la tecnología digital (aún desconocen, por ejemplo, qué tareas puede realizar la IA de manera confiable y a bajo costo) ni sobre cómo reorganizar la producción o su interacción con los clientes para maximizar esas ganancias.[1] Los beneficios de las tecnologías digitales pueden depender de la adopción por parte de otros actores, cuyo comportamiento resulta, a su vez, incierto. La velocidad del cambio tecnológico constituye otra incógnita, pero los ciclos rápidos de obsolescencia aceleran la depreciación de las inversiones tempranas y reducen los retornos de la adopción temprana. Por último, los retornos de las inversiones iniciales pueden ser negativos si los insumos complementarios, desde los datos hasta la energía, no se materializan. Ante esta incertidumbre, las

[1] Incluso los retornos económicos de la aplicación más destacada de la IA —en la creación de nuevos productos de *software*— son inciertos. En un análisis de datos de más de 100.000 desarrolladores de GitHub, Demirer, Musolff y Yang (2026) encuentran que el impacto de la IA en la productividad de los desarrolladores al programar es seis veces mayor que su impacto en los productos de *software* que efectivamente entregan. Atribuyen la diferencia a que dichos productos requieren insumos humanos que trascienden la programación y que son menos susceptibles a la IA.

decisiones individualmente racionales de posponer la adopción pueden atrapar a la economía en un equilibrio de baja adopción, a pesar de las grandes ganancias potenciales de productividad.

La gran incertidumbre en torno a los riesgos sociales también genera consecuencias y moldea el panorama regulatorio en el que debe gestionarse la adquisición tecnológica. Entre los riesgos destacan el desplazamiento laboral —que podría ser modesto y gradual, o bien de gran magnitud y una rapidez catastrófica—; la divulgación no autorizada de información privada, con efectos que van desde moderadamente inquietantes hasta altamente invasivos; el impacto de los algoritmos, que pueden amplificar los sesgos humanos o mitigarlos; el uso de las tecnologías digitales, que puede beneficiar tanto a delincuentes y Estados canallas como a las fuerzas del orden y a la seguridad nacional; y las redes sociales, capaces de reducir la soledad o de dañar la salud psicológica y las capacidades cognitivas de la juventud. La magnitud de estos riesgos, la capacidad de los mercados para limitarlos y las respuestas de política pública adecuadas frente a las fallas de mercado que podrían perpetuarlos y amplificarlos resultan inciertas.

Desafíos para la adopción digital eficaz en la región

Las características particulares de las tecnologías de usos múltiples en comparación con otras tecnologías hacen que su adopción resulte especialmente vulnerable a la debilidad institucional, a la insuficiencia de capital humano, infraestructura y datos, así como a las fallas de coordinación y de mercado que retrasan la difusión (gráfico 4.2). Las instituciones regulatorias débiles acentúan la incertidumbre sobre los retornos de la adopción, que ya son inherentemente inciertos. Asimismo, los déficits de capital humano y de infraestructura imponen costos mayores cuando los beneficios de la incorporación tecnológica se

Gráfico 4.2. Marco de política para la adopción digital eficaz



Fuente: Equipo del BID.

incrementan con la escala de adopción. Por último, los costos sociales de las barreras a la difusión son más elevados cuando los retornos de las nuevas tecnologías crecen en función del número de organizaciones que las adoptan.

Instituciones y adopción digital eficaz en los sectores público y privado

Las instituciones tienen efectos profundos en la adopción de nuevas tecnologías. Cuando establecen normas predecibles y eficientes y las hacen cumplir de manera equitativa, generan confianza entre los actores y fortalecen los incentivos para la adopción. Por el contrario, las instituciones débiles que fijan normas arbitrarias y las aplican de forma errática, reducen la confianza y desalientan la adopción. La debilidad de las instituciones estatales en América Latina y el Caribe erosiona la confianza. De hecho, menos del 30% de la población de la región confía en sus gobiernos, en comparación con el 44% en los países de la OCDE y el 38% en el resto del mundo (Keefer y Scartascini 2022).

Los efectos de la debilidad institucional sobre la confianza repercuten en el interior de las organizaciones e impiden la adopción tecnológica. Keefer y Vlaicu (2024) encuentran que los empleados públicos de América Latina y el Caribe con mayores niveles de confianza son más propensos a apoyar la innovación tecnológica, compartir información y colaborar con otros empleados. Asimismo, la experiencia derivada de la implementación de la historia clínica electrónica en Bogotá (Colombia) y en Costa Rica destaca la resistencia del personal de salud como una barrera importante para la adopción, que refleja la preocupación de los empleados por la manera en que las organizaciones gestionarán el impacto del cambio (Pérez Serna 2023; Ochoa Chaves, Jiménez Alvarado y Martínez de Lemos 2023).

La desconfianza también desincentiva la adopción de nuevas tecnologías por parte de la ciudadanía. En Uruguay, las personas encuestadas manifestaron estar deseosas de recibir servicios personalizados de salud o educación; sin embargo, cuando se les solicitó compartir datos personales, su interés disminuyó en aproximadamente 3 puntos porcentuales (Aguirre De Mora, Roseth y Santamaria 2024). Por su parte, una encuesta aplicada en Argentina, Brasil, Chile, Colombia, México y Perú identificó a los usuarios que no usaban el teléfono móvil para pagar servicios ni para enviar o recibir dinero. De ellos, el 28% señaló como motivo la falta de confianza en la modalidad de pago digital (Vlaicu 2025).

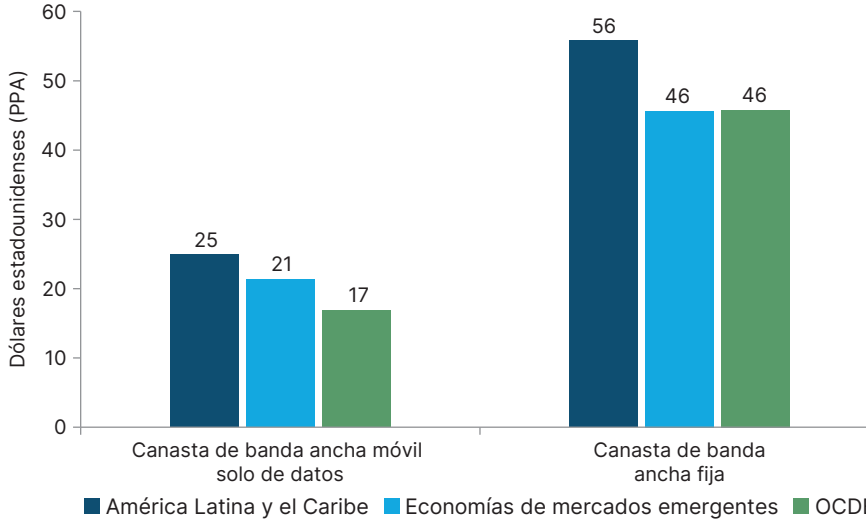
Asimismo, la debilidad institucional socava la calidad de las regulaciones necesarias para fomentar la adopción de tecnologías digitales. Los datos de Latinobarómetro de 2020 muestran que tres cuartas partes de los encuestados de la región consideran que las leyes no se aplican por igual, mientras que el 84% duda de que los demás cumplan la ley. La aplicación desigual de las leyes resulta

perjudicial para la inversión en nuevas tecnologías; en cambio, la existencia de condiciones equitativas para las empresas refuerza la competencia y las motiva a invertir en la frontera tecnológica. Alviarez et al. (2025) identifican el poder de mercado de las empresas y la limitada presión competitiva como una razón importante del bajo crecimiento de la productividad —e, implícitamente, de la lenta adopción tecnológica— en América Latina y el Caribe. A su vez, atribuyen estos factores a las barreras regulatorias de entrada y a una regulación permisiva de las conductas colusorias.

Las barreras de entrada contribuyen a explicar por qué los costos promedio de acceso a la banda ancha móvil en la región, ajustados por la paridad del poder adquisitivo (PPA), resultan casi un 50% más altos que en los países de la OCDE y un 20% superiores a los de las economías de mercados emergentes (gráfico 4.3). La banda ancha fija sigue un patrón similar, con costos en la región que se ubican un 20% por encima de los registrados en los países de la OCDE y en las economías de mercados emergentes.

Asimismo, la región está rezagada en la previsibilidad y la calidad de su entorno regulatorio y, de manera más general, en la eficacia del gobierno y el

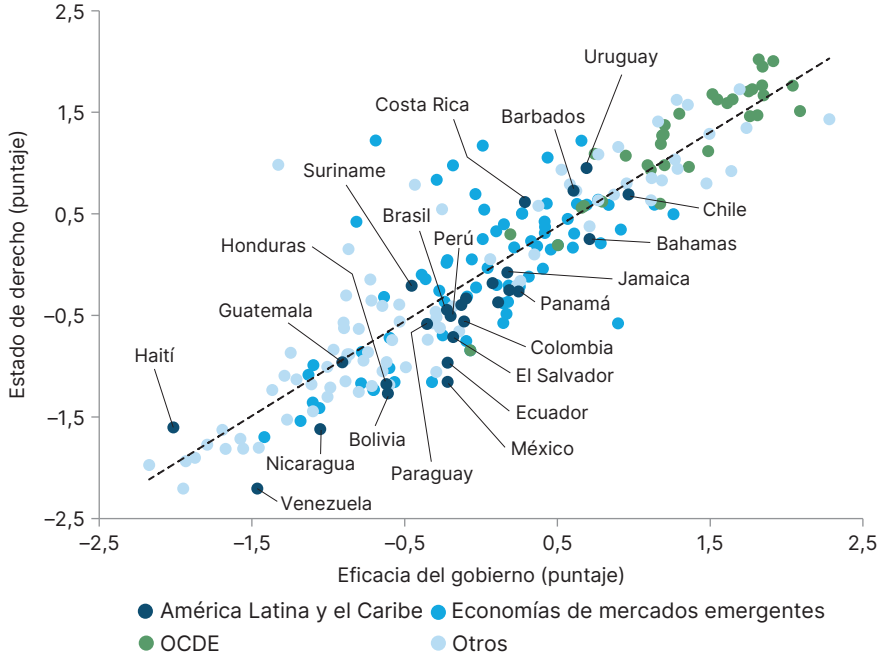
Gráfico 4.3. Canastas de precios de banda ancha fija y móvil por grupo de países



Fuente: Cálculos del equipo del BID basados en las canastas de precios de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) de la Unión Internacional de Telecomunicaciones, 2025.
Nota: El gráfico muestra el precio promedio en 2024 de la canasta de banda ancha fija y de la canasta de banda ancha móvil solo de datos, expresado en términos de paridad del poder adquisitivo (PPA). Los valores corresponden a promedios simples de los países con datos disponibles. Las estimaciones para América Latina y el Caribe se basan en 25 países. La OCDE y las economías de mercados emergentes excluyen a los países de América Latina y el Caribe. Las economías de mercados emergentes siguen la clasificación del Fondo Monetario Internacional (FMI 2025b, cuadro A).

Estado de derecho. Cuando el sistema de reglas resulta inestable o ineficiente, la inversión en nuevas tecnologías se desacelera. Un análisis sobre 39 desafíos para el desarrollo de la región identificó la capacidad institucional entre las limitaciones más críticas (Avellán y Brito 2023). De acuerdo con los Indicadores Mundiales de Gobernanza del Banco Mundial, tanto la eficacia del gobierno como el Estado de derecho han empeorado en la región durante la última década. Entre 2013 y 2023, la primera se redujo del percentil 58 al 49, mientras que el segundo descendió del 52 al 48, con una marcada heterogeneidad regional (gráfico 4.4). En un entorno institucional como este, a las empresas les resulta complejo obtener la validación legal necesaria para realizar transformaciones organizacionales esenciales, como las vinculadas a los pagos digitales, las firmas electrónicas, la telemedicina y el intercambio de datos.

Gráfico 4.4. Eficacia del gobierno y Estado de derecho



Fuente: Cálculos del equipo del BID basados en los Indicadores Mundiales de Gobernanza, Banco Mundial, 2025.

Nota: El puntaje de Estado de derecho refleja las evaluaciones de los revisores sobre el cumplimiento de los contratos, los derechos de propiedad, el desempeño de la policía y los tribunales, así como la probabilidad de delitos y violencia. La eficacia del gobierno evalúa la calidad de los servicios públicos, la administración pública, la formulación e implementación de políticas y la credibilidad de las decisiones del gobierno. Ambos indicadores se expresan en una escala normal estándar (aproximadamente de -2,5 a 2,5), en la que los valores más altos indican una mejor gobernanza. La OCDE y las economías de mercados emergentes excluyen a los países de América Latina y el Caribe. Las economías de mercados emergentes siguen la clasificación del Fondo Monetario Internacional (FMI 2025b, cuadro A). La categoría "Otros" abarca a los demás países y economías con datos disponibles. La línea discontinua representa el ajuste lineal.

Las tecnologías de usos múltiples también plantean nuevas exigencias a las instituciones. La digitalización y la IA requieren que las instituciones asignen y hagan cumplir nuevos derechos contractuales y de propiedad relacionados con los datos; que aborden las posibles nuevas fallas de mercado, como las vinculadas a la privacidad de los datos o los sesgos algorítmicos; y que enfrenten preocupaciones redistributivas emergentes, como el desplazamiento en el mercado laboral. Cuando las instituciones desempeñan estas tareas de manera eficaz, la confianza aumenta, los retornos de la inversión se vuelven más predecibles y la adopción digital eficaz se acelera.

El resto de esta sección se centra en dos desafíos institucionales centrales emergentes de la digitalización y la IA. El primero consiste en proteger los derechos de propiedad digital frente al ciberdelito; es decir, preservar el Estado de derecho en la economía digital. El segundo es definir los derechos de propiedad sobre los datos y las reglas para las transacciones de datos; esto es, determinar qué derechos conservan las personas sobre su información una vez compartida en línea y bajo qué condiciones se les debería permitir renunciar a dichos derechos. Para abordar ambos desafíos, las instituciones regulatorias requieren la capacidad de identificar fallas de mercado, cuantificar su impacto y, de ser necesario, diseñar e implementar respuestas regulatorias eficientes.

Ciberseguridad

Una función central del Estado consiste en garantizar la seguridad pública y preservar el Estado de derecho. Si bien el capítulo 9 analiza las oportunidades que ofrecen las tecnologías digitales para fortalecer el sistema de justicia penal y reducir el delito, no aborda los desafíos que estas plantean al facilitar el ciberdelito. En América Latina y el Caribe, las organizaciones registraron, en promedio, cerca de 2.800 ataques semanales en 2025, lo que representa un 40% más que el promedio mundial (2.000) y un 75% más que el promedio europeo (1.600) (Check Point Research 2026). Asimismo, los ciberataques divulgados por los medios en la región crecieron un 25% anual entre 2014 y 2023 (Vergara Cobos 2024).

Lukošiūtė, Halstead y Righetti (2026) estiman que el daño económico mundial total del ciberdelito, incluidos los pagos de rescate, se acercó a US$500.000 millones en 2025. En América Latina y el Caribe, estimaciones preliminares sugieren que el costo promedio de una filtración de datos es de unos US$3,8 millones (IBM 2025).[2] Por su parte, las instituciones afectadas por un ciberataque a un

[2] Estas cifras reflejan el costo económico total, el cual abarca la remediación técnica, los honorarios legales y las sanciones regulatorias, que se suman a cualquier robo financiero directo o pago de rescate. El monto de US$500.000 millones comprende las pérdidas directas de las personas (40%), las pérdidas directas y los costos de respuesta de las empresas (40%) y el gasto en defensa preventiva (20%).

proveedor de servicios bancarios de Estados Unidos redujeron sus pagos en un 46%, lo que generó escasez de liquidez en bancos que no habían sido objeto del ataque (Kotidis y Schreft 2025).[3]

La amenaza del ciberdelito también restringe la actividad económica. Asimismo, eleva el costo del financiamiento, toda vez que los inversionistas exigen una prima de riesgo anual de hasta el 8,3% para mantener acciones altamente expuestas al riesgo cibernético (Florackis et al. 2023). Por su parte, la pérdida de confianza de los clientes tras los incidentes cibernéticos reduce el crecimiento de las ventas a largo plazo en 3,4 puntos porcentuales en las grandes empresas y en 5,4 puntos porcentuales en los comercios minoristas, al tiempo que los bonos pierden cerca del 2% de su valor durante el mes posterior a un incidente (Iyer, Simkins y Wang 2020). Por último, cuando las empresas revelan filtraciones que involucran información financiera personal, el valor de sus acciones cae en promedio un 1,1% (Kamiya et al. 2021).

El ciberdelito es difícil de disuadir. Tiene barreras de entrada bajas, que los avances en IA han reducido aún más, mientras que sus retornos financieros son altos: según Lukošiūtė, Halstead y Righetti (2026), las estafas y los pagos de rescate generan alrededor de US$200.000 millones al año. Asimismo, el ciberdelito no requiere grandes habilidades técnicas: más del 52% de los ciberataques se lleva a cabo con herramientas de extorsión y de secuestro de datos (*ransomware*) estandarizadas y de fácil acceso (Microsoft 2025). Además, resulta sencillo eludir la persecución penal. Por ejemplo, en Estados Unidos solo el 0,3% de los incidentes de ciberdelito denunciados termina en detenciones (Eoyang et al. 2018), debido a que los organismos encargados del cumplimiento de la ley carecen de pericia técnica y de financiamiento, al tiempo que las divisiones jurisdiccionales y la falta de leyes internacionales armonizadas y de acuerdos de extradición dificultan la aplicación de la ley (Qudus 2025). Por último, dado que las empresas temen las consecuencias de revelar ciberdelitos (Amir, Levi y Livne 2018), muchos incidentes no se denuncian (Romanosky 2016).

A pesar de la amenaza que representa el ciberdelito, las organizaciones parecen invertir muy poco en su propia ciberseguridad. En el 80% de los ciberataques, los atacantes lograron vulnerar los sistemas aprovechando dispositivos no gestionados —como equipos personales sin actualizaciones de seguridad— o mediante el uso de contraseñas robadas adquiridas en la *dark web* (Microsoft 2025). Dos fallas de mercado explican por qué la inversión

[3] Los costos emocionales de los ciberataques también pueden ser significativos, y el ciberacoso está muy extendido. Una encuesta nacional en México reveló que el 20% de las personas de 12 años o más que declararon usar internet en 2025 sufrió alguna forma de ciberacoso o acoso en línea entre agosto de 2024 y octubre de 2025 (INEGI 2026).

privada en ciberseguridad es baja, y apuntan a un papel importante de las instituciones regulatorias.

En primer lugar, los actores privados carecen de información suficiente sobre la probabilidad de que ocurran incidentes cibernéticos, los costos que estos generan y los beneficios de invertir en ciberdefensa (Vergara Cobos 2024). Esta información imperfecta se infiere del hecho de que, tras experimentar un ciberataque, las empresas refuerzan sus ciberdefensas mucho más de lo que lo habrían hecho de contar con información adecuada: en comparación con sus contrapartes que no sufrieron ataques, las empresas que experimentan una brecha de ciberseguridad terminan implementando un 44% más de soluciones integradas. Asimismo, suelen duplicar su dependencia respecto de los principales proveedores de ciberseguridad (Hajizada et al. 2026).

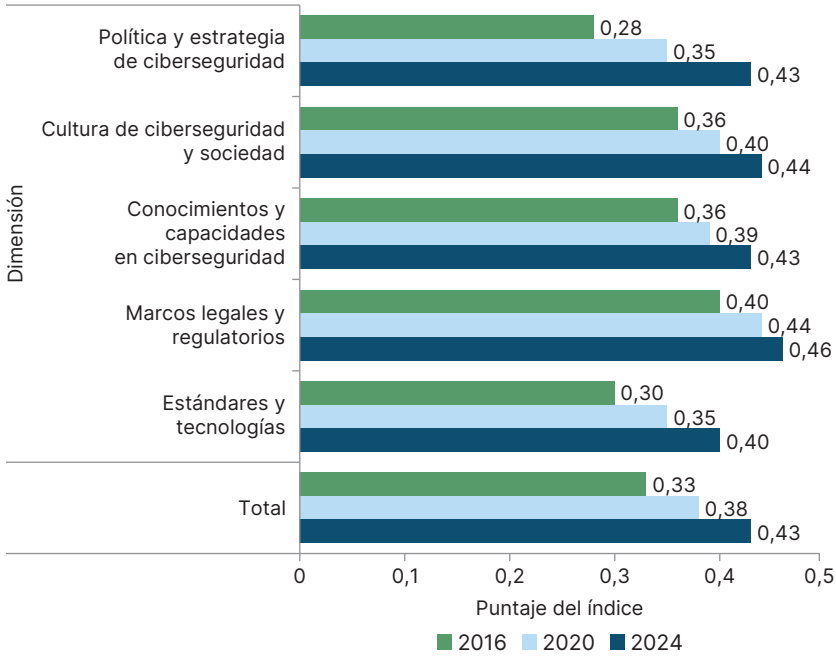
La segunda falla de mercado radica en que los actores privados no consideran las implicaciones que sus propias inversiones en ciberdefensa tienen para terceros. Los virus informáticos que logran vulnerar a una empresa tienen mayor probabilidad de propagarse hacia otras, por lo que la acción defensiva de una empresa, en la práctica, protege a las demás (Gordon et al. 2015). El ciberataque NotPetya de 2017 ilustra la magnitud de estas externalidades: provocó más de US$7.300 millones en pérdidas colaterales para los clientes de las empresas afectadas, un impacto económico cuatro veces superior que la caída inicial de las ganancias informada por las empresas que fueron blanco directo del ataque (Crosignani, Macchiavelli y Silva 2023).[4]

El sector público no es inmune a estas fallas. Cada organismo público, por sí solo, carece de información adecuada sobre los riesgos cibernéticos y, además, tiene pocos incentivos para considerar el impacto que su gasto en ciberdefensa —o la ausencia de este— genera sobre otras organizaciones de los sectores público y privado. Los gobiernos pueden corregir estas fallas en ambos sectores mediante la inversión en ciberdefensa, el fomento, la supervisión y la coordinación de las inversiones del sector privado en ciberdefensa, así como el fortalecimiento de su capacidad para responder a los ciberataques y enjuiciar a sus autores.

El gráfico 4.5 indica que América Latina y el Caribe avanza en la construcción de la base institucional para una ciberdefensa sólida, si bien dicha estructura todavía es débil. El promedio de los indicadores del Modelo de Madurez de la Capacidad de Ciberseguridad aumentó de 0,33 en 2016 a 0,43 en 2024, aunque aún se encuentra lejos del valor máximo de 1 en una escala de 0 a 1.

[4] NotPetya fue un ciberataque mundial perpetrado en 2017 que utilizó un *software* malicioso de borrado (*wiper*) disfrazado de *ransomware*. Dirigido inicialmente contra la infraestructura de Ucrania, el *software* malicioso (*malware*) se propagó a través de las cadenas de suministro hasta llegar a empresas multinacionales.

Gráfico 4.5. Puntajes del Modelo de Madurez de la Capacidad de Ciberseguridad



Fuente: Cálculos del equipo del BID basados en datos del Modelo de Madurez de la Capacidad de Ciberseguridad para las Naciones, el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y la Organización de los Estados Americanos (OEA).
Nota: El Modelo de Madurez de la Capacidad de Ciberseguridad para las Naciones evalúa el progreso de los países de América Latina y el Caribe en algunas de las dimensiones institucionales de la ciberdefensa. La dimensión de política y estrategia abarca los marcos institucionales y estratégicos que rigen la ciberseguridad; la de cultura de ciberseguridad y sociedad comprende la alfabetización digital y la ciudadanía cibernética activa; la de conocimientos y capacidades en ciberseguridad analiza los programas de educación y capacitación pertinentes; la de marcos legales y regulatorios examina la solidez y la aplicabilidad de las normas jurídicas necesarias para proteger el ámbito digital, y la de estándares y tecnologías evalúa los estándares técnicos, los procesos de respuesta ante incidentes y las tecnologías destinadas a reducir los riesgos operativos en toda la infraestructura nacional. Los valores informados son promedios simples de 30 países de América Latina y el Caribe.

Privacidad

La privacidad de los datos constituye otro desafío regulatorio central de la tecnología digital. A medida que las preocupaciones sobre la privacidad se han extendido de los espacios físicos a los entornos digitales, los límites que separan la información privada de la pública también se han desplazado (Acquisti, Taylor y Wagman 2016), lo que ha provocado demandas para el establecimiento de nueva regulación. A fin de diseñar regulaciones de privacidad que aumenten las ganancias de bienestar derivadas de la adopción digital, las instituciones regulatorias requieren tres capacidades: verificar la existencia de una falla de mercado o de

un objetivo distributivo que la regulación deba abordar; cuantificar la magnitud del problema —por ejemplo, las pérdidas sociales relacionadas con la privacidad de los datos—; y comprobar que las regulaciones propuestas generen beneficios sociales mayores que sus costos sociales. No obstante, tanto a nivel mundial como en la región, las instituciones regulatorias que supervisan los datos suelen tomar decisiones sin disponer de información sobre estas tres dimensiones.

Una forma de evaluar si las personas experimentan una pérdida excesiva de privacidad consiste en analizar si la compensación que reciben por su información personal resulta menor que la que percibirían en un mercado competitivo de datos. Diversas fallas de mercado pueden conducir a este resultado: si los proveedores de servicios digitales tienen poder de mercado que les permite adquirir datos personales a precios inferiores a los competitivos; si las personas utilizan de forma involuntaria servicios digitales que les exigen compartir información personal; si los individuos desconocen cómo utilizarán los compradores sus datos; o si las transacciones entre los proveedores de servicios digitales y sus usuarios afectan el bienestar de terceros que no son parte de la transacción.

La evidencia fuera de América Latina y el Caribe sugiere que cada una de estas fallas puede estar presente en el mercado de la información personal, lo que potencialmente justifica alguna modalidad de regulación. Por ejemplo, las investigaciones sobre el Reglamento General de Protección de Datos (RGPD) de la Unión Europea indican que los proveedores de servicios en línea pueden ejercer poder de mercado. El RGPD exige que las empresas en línea obtengan el consentimiento de los usuarios antes de recolectar sus datos personales. A las empresas más grandes les ha resultado más fácil obtener dicho consentimiento que a las más pequeñas. Entre los usuarios de los sitios de comercio electrónico más pequeños, el 20% no otorgó su consentimiento, una proporción de rechazo comparativamente alta que sugiere que los usuarios creían tener otras opciones competitivas. Este rechazo provocó una caída del 17% en los ingresos de estos sitios. En cambio, entre los usuarios de las plataformas de mayor tamaño, solo el 8% denegó su consentimiento, lo que sugiere que los usuarios no consideraban contar con alternativas comparables; es decir que estas empresas más grandes ejercen poder de mercado. Como consecuencia, las pérdidas de ingresos de estos sitios fueron de apenas el 8% (Goldberg, Johnson y Shriver 2024).

Por otra parte, la evidencia en Estados Unidos indica que la participación en los mercados digitales no siempre es voluntaria. De hecho, muchas personas participan en las redes sociales únicamente para evitar los costos sociales de no hacerlo, tales como la estigmatización social (véase Bursztyn et al. 2026). En este contexto, unas leyes de privacidad que encarecieran la participación en las redes sociales reducirían este estigma.

Sumado a lo anterior, abundante evidencia externa a la región indica que los consumidores desconocen qué entidades específicas tienen sus datos, cómo

se utiliza esa información ni de qué manera limitar su recolección. Tampoco son conscientes de que las empresas recopilan de manera rutinaria información que ellos no han revelado, mediante *cookies*, datos de navegación y bases de datos externas (Goldfarb y Que 2023). En consecuencia, los consumidores pueden subestimar el impacto del intercambio de datos en su privacidad y exigir una compensación demasiado baja por su información personal.

Por último, las transacciones digitales generan efectos de derrame sobre terceros que no participan en ellas. Los datos personales recolectados de una fracción de la población pueden ser suficientes para inferir las características personales de todos los demás, incluso de quienes ni siquiera utilizan servicios en línea (Acquisti, Taylor y Wagman 2016). Además, a medida que un mayor número de personas optan por no emplear los servicios en línea, los proveedores de dichos servicios pueden rastrear con mayor precisión el comportamiento de los usuarios que permanecen en ellos.[5]

La existencia de una falla de mercado no justifica, por sí sola, la regulación. También resulta importante verificar que las pérdidas de bienestar derivadas de estas fallas sean suficientes para justificar las intervenciones regulatorias. De hecho, la evidencia global, incluida la correspondiente a América Latina y el Caribe, sugiere que las fallas de mercado vinculadas a la privacidad podrían no imponer grandes costos sociales, dado que las personas a menudo no le otorgan un valor alto a la privacidad de los datos. Sin embargo, el valor exacto que se le otorga a dicha privacidad varía considerablemente según el tipo de información y el país, una situación que aumenta las exigencias sobre la capacidad regulatoria.

La paradoja de la privacidad —según la cual las personas afirman valorar mucho la privacidad, pero actúan como si no fuera así— fue planteada originalmente por Norberg, Horne y Horne (2007). Una década después, Athey, Catalini y Tucker (2017) aportaron evidencia experimental de esta discrepancia entre las preferencias declaradas y el comportamiento. En su investigación, incluso los estudiantes que expresaron fuertes preferencias por la privacidad se mostraron más dispuestos a revelar las direcciones de correo electrónico de sus amigos a cambio de una pizza gratis. Por su parte, Prince y Wallsten (2020) midieron la valoración que hacen las personas sobre la privacidad de sus datos en seis países (Alemania, Argentina, Brasil, Colombia, Estados Unidos y México). Si bien por la información más sensible las personas exigían una mayor compensación, los montos en general eran bajos: en promedio, US$8,40 mensuales por compartir

[5] Cuando los usuarios preocupados por su privacidad se excluyen, retiran datos anónimos del conjunto que se rastrea. En consecuencia, los consumidores restantes suelen ser más parecidos entre sí, lo que los vuelve más predecibles y más fáciles de rastrear. Tras la entrada en vigor del RGPD de la Unión Europea, la capacidad de los sitios web para rastrear a los usuarios restantes durante un período de varias semanas se incrementó aproximadamente un 8% (Aridor, Che y Salz 2023).

sus saldos bancarios y US$7,60 por datos de sus huellas dactilares. Para la información menos sensible, estas exigencias disminuyeron considerablemente: las personas pedían US$1,80 por compartir su ubicación y no se mostraban dispuestas a pagar nada para evitar recibir publicidad dirigida.

Las disparidades geográficas en la valoración de los datos personales también son considerables. Los latinoamericanos, en particular en Colombia, asignan el mayor valor a los datos biométricos (huellas dactilares), por lo que exigen US$12,90 mensuales en comparación con los US$5,90 requeridos en Alemania. Por su parte, mientras que los encuestados de Alemania y Estados Unidos exigían una compensación a cambio de aceptar anuncios, los colombianos estaban dispuestos a pagar aproximadamente US$2,50 mensuales por recibir anuncios por mensaje de texto. Si bien esta evidencia sugiere que la regulación de la privacidad podría no generar grandes beneficios sociales en la mayoría de los casos, también subraya la importancia de la capacidad regulatoria para estimar esos beneficios.

Por último, aun cuando existan fallas de mercado y la pérdida de privacidad resultante genere grandes efectos sobre el bienestar social, es posible que las regulaciones no logren marcar una diferencia a un costo razonable. La evidencia disponible plantea dudas tanto sobre la eficacia como sobre el costo de la regulación de la privacidad. En cuanto a la eficacia, Miller, Lukic y Skiera (2025) concluyen que las regulaciones de protección de datos reducen el rastreo intrusivo, pero no frenan el crecimiento mundial del rastreo. Hallazgos previos de Urban et al. (2020) son similares: si bien menos empresas recopilan datos, el volumen total de información que se recolecta sobre los usuarios no cambia. En lo relativo a los costos, la regulación de la privacidad parece ser costosa. Demirer et al. (2026) muestran que, en respuesta al RGPD, las empresas de la Unión Europea se volvieron menos intensivas en datos: redujeron su almacenamiento en un 26% y su procesamiento en un 15% en comparación con empresas similares de Estados Unidos. Asimismo, el tráfico de los sitios web disminuyó y los visitantes consultaron menos páginas (Goldberg, Johnson y Shriver 2024). Por otra parte, la regulación de la privacidad también parece incrementar el poder de mercado de los grandes proveedores de servicios digitales, lo que resulta en un número menor de empresas de mayor tamaño que rastrean a los usuarios en más sitios web (Urban et al. 2020).

La mayoría de las leyes de privacidad de datos del mundo se redactaron o promulgaron en la década de 2010 (Lim y Oh 2025), antes de que existiera evidencia disponible para fundamentar los tres problemas institucionales señalados anteriormente: si existe una falla de mercado que la regulación deba abordar, si dicha falla impone grandes costos sociales y si su regulación generaría beneficios sociales mayores que los costos sociales. El RGPD de la Unión Europea aplica estándares básicos uniformes, como la exigencia de un consentimiento explícito

y expreso, en todos los sectores económicos. Por su parte, Estados Unidos se basa en leyes de privacidad focalizadas en industrias específicas, como la salud y las finanzas, o en grupos particulares, especialmente los niños. El sistema estadounidense permite por defecto la recolección comercial de datos, a menos que el consumidor se oponga. En América Latina y el Caribe, 19 países han promulgado leyes específicas de protección de datos personales, con distintos grados de aplicación. A grandes rasgos, estas leyes siguen el modelo europeo, pero, por lo general, los países tomaron esta decisión sin un análisis previo sobre la existencia de fallas en el mercado de datos personales, sus costos sociales o la eficacia regulatoria para abordarlas.

En resumen, las instituciones sólidas resultan siempre importantes para la inversión en nuevas tecnologías y, en particular, para las tecnologías de usos múltiples, las cuales son particularmente sensibles a la vigencia del Estado de derecho y a la seguridad de los derechos de propiedad y contractuales. Asimismo, son muy sensibles a los arreglos regulatorios que preserven la igualdad de condiciones y que proceden con cuidado al evaluar las fallas de mercado, los daños que estas generan y la eficacia y los costos de las respuestas regulatorias a esas fallas.

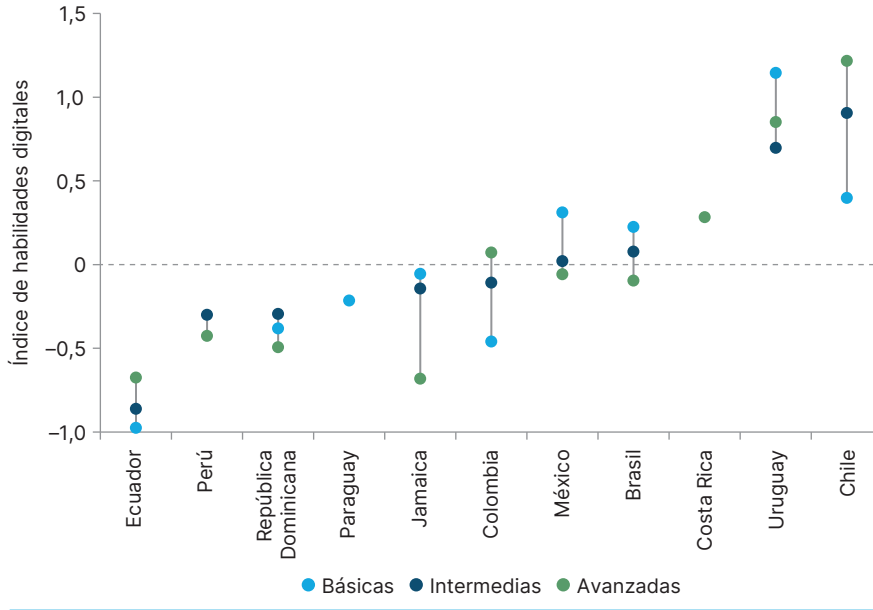
Capital humano y adopción digital eficaz

La adopción digital eficaz y, en especial, la IA plantean interrogantes profundos sobre la evolución de la demanda de capital humano. ¿De qué manera alterará la IA, por ejemplo, los retornos de las inversiones en capital humano relacionado con la tecnología, como las ciencias de la computación, en comparación con los retornos de las inversiones en competencias fundamentales (lectura, escritura, aritmética y resolución de problemas) y en competencias gerenciales (como la optimización de las estructuras organizacionales para aprovechar los beneficios de las nuevas tecnologías)?

Es probable que las tecnologías digitales, en particular la IA, reduzcan los retornos de ciertas habilidades que solían ser muy valoradas —como el ingreso rutinario de datos, la recuperación de información y algunas tareas de programación—, lo que podría desplazar a los trabajadores dedicados actualmente a esas tareas (Eloundou et al. 2024). En contraparte, otras tareas, muchas de ellas no estrictamente digitales, cobrarán mayor relevancia, tales como el diseño y la ejecución de proyectos complejos, la gestión de plataformas digitales, la adquisición de tecnologías avanzadas y el desarrollo y la adopción de soluciones de IA (Martins-Neto et al. 2025). Asimismo, la adopción digital eficaz impone exigencias particulares a los gerentes, quienes deben alinear las nuevas tecnologías digitales con la estrategia y guiar los esfuerzos de cambio organizacional (Ciarli et al. 2021).

Los datos de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) indican que las personas de América Latina y el Caribe tienen una menor probabilidad de realizar actividades digitales avanzadas que las de otras regiones. La proporción de encuestados de la región que declaran llevar a cabo tareas que requieren habilidades básicas o intermedias también es inferior: se ubica aproximadamente una desviación estándar por debajo del promedio de la OCDE y 0,40 desviaciones estándar por debajo del promedio de las economías de mercados emergentes.[6] Las actividades digitales informadas varían considerablemente entre los países de América Latina y el Caribe (gráfico 4.6): los encuestados de Chile y Uruguay

Gráfico 4.6. Habilidades requeridas por las actividades digitales que realizan las personas



Fuente: Cálculos del equipo del BID basados en datos del ITU DataHub, 2022-23.
Nota: Los índices de habilidades digitales se expresan en desviaciones estándar con respecto al promedio de América Latina y el Caribe; es decir, un valor de uno indica que el índice se sitúa una desviación estándar por encima del promedio de América Latina y el Caribe. Los índices se construyen con los indicadores más recientes de la UIT a nivel de país (2022 o 2023) sobre la proporción de personas que habían realizado recientemente tareas digitales básicas, intermedias y avanzadas, de acuerdo con las habilidades necesarias para completarlas. El índice de cada país para cada nivel de habilidad es el promedio de los puntajes z de ese nivel. Luego, cada índice resultante se estandariza con respecto a la media y la desviación estándar de América Latina y el Caribe. No se informa el índice de un país para las tareas básicas o intermedias si se dispone de datos para menos de cinco tareas; tampoco se reporta el índice avanzado si hay datos para menos de dos tareas.

[6] Estos indicadores se interpretan mejor como aproximaciones de la destreza digital basadas en el comportamiento. En efecto, las personas pueden realizar pocas actividades avanzadas porque carecen de habilidades avanzadas o porque tienen pocas oportunidades de usarlas.

realizan muchas más actividades digitales que el promedio regional, mientras que los de Ecuador informan menos.

Estas diferencias son económicamente relevantes. Las personas que solo cuentan con habilidades básicas experimentan dificultades para manejar datos en hojas de cálculo, participar en el comercio electrónico, realizar operaciones bancarias en línea o instalar y configurar *software*. La elevada proporción de personas de la región sin habilidades intermedias y avanzadas tardará en traducir la conectividad en usos más productivos de la tecnología digital.

Este déficit de habilidades digitales probablemente refleja carencias más profundas y persistentes en competencias fundamentales. Como se señala en el capítulo 5, los estudiantes actuales también exhiben niveles inferiores en habilidades fundamentales: solo el 24% de los jóvenes de 15 años de América Latina y el Caribe alcanza un nivel mínimo en matemáticas, frente al 69% de sus pares de la OCDE. Las deficiencias en comprensión lectora y razonamiento cuantitativo limitan la capacidad de las personas para navegar, interpretar y aplicar las herramientas digitales de manera eficaz. Del mismo modo, quienes carecen de estas habilidades pueden experimentar dificultades para diseñar agentes de IA o incluso para formular indicaciones (*prompts*) adecuadas que les permitan extraer predicciones útiles de la IA. Asimismo, es posible que no puedan utilizar la IA para compensar su falta de otras habilidades digitales, por ejemplo, mediante el uso de asistentes de lenguaje natural para crear una fórmula en una hoja de cálculo, dar formato a un documento o navegar por una plataforma gubernamental desconocida.

Infraestructura y datos

Las tecnologías de usos múltiples no solo imponen exigencias sin precedentes sobre la infraestructura existente —como la energía—, sino que también demandan la creación de categorías enteramente nuevas de infraestructura (conectividad, centros de datos, interoperabilidad). La digitalización exige una infraestructura adecuada para almacenar, transportar y procesar datos digitalizados. Y, de manera aún más fundamental, requiere datos. Sin datos —y en particular sin datos locales—, la adopción digital eficaz y el entrenamiento y adaptación de los sistemas de IA ni siquiera pueden comenzar.

Los datos que nutren las tecnologías digitales solo existen si las organizaciones los valoran como algo esencial para tomar mejores decisiones. Sin embargo, es poco probable que aquellas organizaciones que sienten poca presión de sus competidores o votantes para tomar decisiones basadas en datos prioricen las inversiones en la digitalización y el análisis de datos. Un indicador del interés de una organización en los datos es la adquisición de *software* empresarial, el cual resulta fundamental para el uso eficaz de los datos en la toma de decisiones.

Lamentablemente, una proporción relativamente baja de empresas de la región parecen usar dicho *software* (véase también el capítulo 13). Uruguay, uno de los países más avanzados digitalmente de la región, monitorea de cerca la adopción digital de sus empresas. En 2024-25, el 23% de las pequeñas empresas, el 27% de las medianas y el 47% de las grandes utilizaban *software* de planificación de recursos empresariales (ERP, por sus siglas en inglés) (Jaccoud 2025). Estos porcentajes fueron inferiores en el caso del *software* de gestión de la relación con los clientes (CRM, por sus siglas en inglés), con un 14%, un 12% y un 27%, respectivamente. En contraste, los porcentajes correspondientes al mismo período en la Unión Europea resultaron mucho mayores: el 41% de las pequeñas empresas y el 89% de las grandes empleaban sistemas ERP, mientras que el 25% y el 65%, respectivamente, usaban soluciones CRM (Eurostat 2026).

Los países con baja productividad también tienden a rezagarse en el desarrollo de la infraestructura necesaria para aprovechar los datos que recopilan. Los países de América Latina y el Caribe han demorado en invertir en almacenamiento y procesamiento de datos, así como en conectividad. Mientras que las economías de la OCDE fuera de la región cuentan con siete centros de datos por millón de habitantes, la región tiene solo uno.[7] Esta escasez incrementa la probabilidad de que los usuarios de América Latina y el Caribe dependan de centros de datos distantes, a menudo alojados en otros países. La interconexión transfronteriza dentro de la región continúa siendo limitada y las conexiones con países que poseen infraestructura digital más desarrollada suelen ser deficientes. Los sistemas de conectividad submarina, de red troncal terrestre e interurbana son escasos y están envejeciendo (García Zaballos et al. 2023; Wood 2024). La mayoría de los sistemas de cables submarinos de la región se instalaron entre 2000 y 2010, por lo que se aproximan al final de su vida útil de diseño de 25 años, o ya la superaron (Wood 2024).[8] En consecuencia, incluso el tráfico entre países vecinos suele enrutarse a través de nodos externos, lo que obliga a los países a pagar costos elevados y a sufrir retrasos considerables en la transmisión (latencia). Asimismo, la región obtiene un puntaje de 4,6 sobre 8 en el Índice de Desarrollo de la Banda Ancha (García Zaballos, Iglesias Rodríguez y Puig Gabarró 2023), frente al 6,3 de las economías de la OCDE. La mediana de la velocidad de descarga se mantiene por debajo de la mitad del promedio de la OCDE (García Zaballos, Iglesias Rodríguez y Puig Gabarró 2023). En 2022, el 79% de los hogares urbanos tenía acceso a banda ancha fija, frente al 43% en zonas rurales (IICA 2022).

[7] Esta información proviene de Data Center Map, una herramienta de investigación que ofrece datos sobre 12.259 centros de datos en 179 países (véase https://www.datacentermap.com).

[8] Se trata de sistemas submarinos "con repetidores", que incorporan a lo largo del cable componentes activos alimentados eléctricamente, los cuales se degradan con el paso del tiempo.

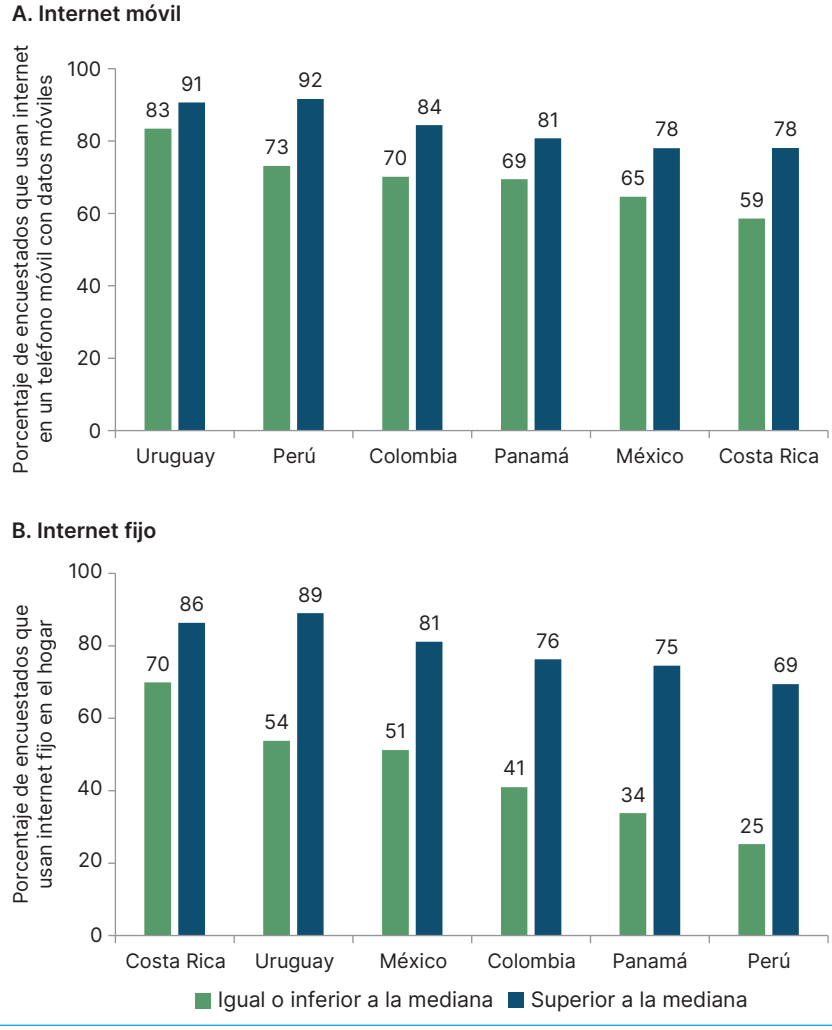
Los obstáculos institucionales frenan la modernización y la expansión de la infraestructura digital y de datos. Los cables submarinos, los nodos regionales de datos y los corredores de conectividad transfronteriza requieren estándares regulatorios armonizados, procedimientos de permisos simplificados, despliegues coordinados y marcos conjuntos para la gestión del espectro (Puig Gabarró et al. 2021). Las políticas dispares de gestión del espectro y de competencia limitan los incentivos para la compartición de infraestructura, el despliegue conjunto y el acceso abierto, especialmente en las zonas desatendidas (Banco Mundial 2021).

Los datos recopilados en 2025-26 por el Proyecto de Opinión Pública de América Latina (LAPOP, por sus siglas en inglés) indican que las personas de la región, en particular las más pobres, también carecen del equipamiento necesario para aprovechar las tecnologías digitales. Entre quienes tienen ingresos por debajo de la mediana, solo entre el 59% y el 83% accedió a internet a través de un teléfono móvil con datos móviles durante los tres meses previos a la encuesta (gráfico 4.7). La diferencia se acentúa al considerar exclusivamente las conexiones fijas, que suelen ofrecer mayor velocidad y menores restricciones de datos: solo entre el 25% y el 70% de las personas con ingresos por debajo de la mediana utilizó internet fijo en su hogar. Una gran proporción de las personas de menores ingresos no usó internet en absoluto (16%) o lo hizo únicamente a través de datos móviles (33%).

La tenencia de computadoras se encuentra rezagada en la región —y, dadas las diferencias en el acceso a internet móvil y fijo, es probable que esta brecha sea aún mayor entre los hogares pobres—. Esto tiene importantes consecuencias, debido a que las computadoras resultan más productivas que los teléfonos móviles para las tareas digitales complejas, las actividades educativas y el uso de plataformas gubernamentales y empresariales diseñadas para pantallas más grandes. La proporción de hogares con computadora ronda el 80% en la OCDE, supera el 60% en las economías de mercados emergentes y se sitúa apenas por encima del 40% en América Latina y el Caribe.[9] Las políticas públicas, como los aranceles elevados a las computadoras, pueden explicar, al menos en parte, que estos dispositivos resulten inasequibles para los hogares más pobres. Sin embargo, aun si dichas políticas cambian, la alta penetración de los dispositivos móviles en la región, sumada al rezago en la tenencia de computadoras, indica que el desafío principal radica en optimizar los servicios digitales para facilitar su uso por parte de usuarios con un ancho de banda limitado y pantallas pequeñas.

[9] Cálculos del equipo del BID basados en el ITU DataHub. Las estimaciones para América Latina y el Caribe corresponden a datos de Argentina, Brasil, Colombia, Costa Rica, México, Paraguay y Perú.

Gráfico 4.7. Uso de internet móvil y fijo por grupo de ingresos



Fuente: Cálculos del equipo del BID basados en el Barómetro de las Américas de LAPOP, 2025-26.
Nota: El gráfico ilustra el uso de internet móvil y fijo durante los tres meses previos a la encuesta. Los resultados se presentan por separado para dos grupos de encuestados: aquellos con ingresos iguales o inferiores a la mediana nacional y aquellos con ingresos superiores a dicha mediana. La muestra comprende a adultos de 18 años o más. Las estimaciones usan ponderaciones muestrales para lograr representatividad nacional. El panel A refleja el uso de internet en teléfonos móviles con datos móviles, mientras que el panel B muestra el empleo de internet fijo en el hogar, incluidas redes wifi, banda ancha, fibra óptica o cable.

Muchos de los mayores beneficios de las tecnologías digitales se materializan cuando los ministerios y las empresas comparten y reutilizan los datos de los demás, lo que aumenta la productividad en todas las instituciones. Por ejemplo, el costo de las transacciones financieras se desploma cuando los pagos del comprador al vendedor son reconocidos al instante por las instituciones financieras

de ambas partes. Sin embargo, estos ahorros se pierden si no existe interoperabilidad entre los sistemas ni estándares de gobernanza que garanticen tanto dicha interoperabilidad como la integridad de los datos.

La infraestructura pública digital constituye una forma de facilitar el intercambio de datos y la interoperabilidad.[10] Las inversiones del gobierno en sistemas de identidad digital, registros interoperables y marcos seguros para el intercambio de información generan beneficios en todo el gobierno (por ejemplo, en recaudación tributaria, protección social, salud y gestión de respuestas ante desastres; véase el capítulo 7) a un costo marginal muy bajo. Asimismo, la infraestructura pública digital puede reducir de manera considerable los costos de transacción en el sector privado, en particular los vinculados a la autenticación de identidad y los sistemas de pago interoperables.

Argentina, Chile, Colombia, Panamá y Perú cuentan con sistemas centralizados de identidad digital que no solo reducen los costos de las transacciones del gobierno, sino que además se espera que sean utilizados por bancos, empresas de tecnología financiera (*fintech*) y empresas de telecomunicaciones para la autenticación de sus clientes. Por su parte, Chile dispone de una capa común de autenticación para el sector público que posibilita la interoperabilidad entre organismos y reduce el costo de prestar servicios digitales (recuadro 4.1). Asimismo, la infraestructura de identidad digital de Argentina se usa ampliamente en el sector *fintech* y en la banca.

Recuadro 4.1. Invertir en interoperabilidad: ClaveÚnica de Chile

Las inversiones del gobierno en datos e infraestructura contribuyen poco a mejorar la prestación de servicios si los usuarios no pueden acceder fácilmente al sistema. Sin embargo, dicho acceso requiere una autenticación digital segura, la cual exige, a su vez, una inversión inicial considerable en ciberseguridad, validación legal, verificación de identidad y prevención del fraude. Lamentablemente, cada organismo recibe solo una fracción de los beneficios generados por estas grandes inversiones. Por ello, las entidades invierten muy poco y descuidan la coordinación de estándares con otros organismos, lo que da lugar a servicios digitales poco desarrollados y fragmentados.

ClaveÚnica centraliza las inversiones fijas y distribuye sus beneficios en todo el sector público mediante un sistema único de identidad y autenticación digital, diseñado para ofrecer una credencial única y segura de acceso a los servicios digitales públicos. De este modo, los organismos se concentran en la prestación de servicios en lugar de enfocarse en la gestión de identidades, mientras que los usuarios interactúan con el Estado a través de un proceso de autenticación único y estandarizado. En la próxima fase de desarrollo, ClaveÚnica se ampliará para permitir su uso en la autenticación dentro del sector privado.

[10] La infraestructura pública digital hace referencia a los sistemas digitales compartidos que prestan servicios fundamentales en los sectores público y privado, tales como la verificación de identidad, los pagos digitales y el intercambio seguro de datos.

La ausencia de interoperabilidad también reduce las ganancias de la digitalización en el sector privado, de manera muy notoria en el ámbito de los sistemas de pago. En condiciones ideales, la infraestructura de pagos de un país permite la liquidación instantánea y de bajo costo de las obligaciones, y lo hace de forma "universal" entre bancos, *fintech*, instituciones de pago, comercios y consumidores. Esto exige interoperabilidad para que cualquier usuario —en cualquier institución y mediante el uso de cualquier instrumento de pago— pueda realizar transacciones con cualquier otro a través de rieles de pago compartidos y estandarizados. Al sector privado le resulta complejo desplegar una infraestructura de este tipo. A nivel individual, por ejemplo, los grandes bancos se muestran reticentes a la interoperabilidad debido a que pueden obtener mayores ganancias a través de sistemas de pago propios de circuito cerrado.

Los gobiernos pueden abordar esta falla de mercado ya sea coordinándose con los bancos para que sus sistemas sean interoperables o implementando un sistema de pago único que los bancos estén obligados a adoptar.

Obstáculos a la difusión en los sectores público y privado

Aun cuando existan las bases de la adopción digital eficaz, las fallas de coordinación y otras fallas de mercado continúan obstaculizando la difusión de las tecnologías digitales. Por ejemplo, la evidencia analizada en el capítulo 3 sugiere que la falta de conectividad no explica por completo por qué los gobiernos y las empresas de América Latina y el Caribe han avanzado menos en la adopción digital eficaz que sus contrapartes de los países de la OCDE fuera de la región. Otros obstáculos a la difusión ejercen un peso mayor. Además de los bajos niveles de competencia —atribuibles en parte a las políticas regulatorias— y de un capital humano insuficiente, dichos obstáculos comprenden el tema central de esta sección: las fallas de mercado relacionadas con la información y la coordinación.

Debido a la incertidumbre inherente a las tecnologías de usos múltiples, un importante obstáculo para su adopción radica en la información imperfecta. Las organizaciones que carecen de información sobre los beneficios de la adopción digital y sobre la manera de maximizarlos no pueden evaluar los retornos a largo plazo de las inversiones tecnológicas. Por ejemplo, las empresas manufactureras —en especial las pequeñas o medianas— perciben la integración digital como compleja, costosa y riesgosa (Marzi et al. 2023). Asimismo, las empresas dudan en adoptar tecnologías digitales ante la imposibilidad de evaluar su calidad y la credibilidad de sus proveedores (Cirera, Comin y Cruz 2022). Del mismo modo, los organismos del sector público experimentan dificultades para estimar los beneficios que reformas tan complejas como la transformación digital generarían para los hogares y las empresas, lo que debilita sus incentivos para acelerar estas transformaciones.

La información imperfecta afecta no solo a las organizaciones que podrían beneficiarse de las tecnologías digitales, sino también a los inversionistas y prestamistas que podrían financiar su adquisición. La adopción digital eficaz requiere un volumen considerable de financiamiento (Gorodnichenko y Schnitzer 2013). Sin embargo, las inversiones transformadoras suelen concentrarse en activos intangibles, tales como el diseño de nuevos procesos de negocio, el desarrollo de *software* a medida y la capacitación especializada. Estos activos no sirven como garantía y, en cualquier caso, las instituciones crediticias de América Latina y el Caribe a menudo no pueden valorarlos (Cirera, Comin y Cruz 2022; véase también el capítulo 12).

La incertidumbre también desalienta la adopción por parte de los clientes. En el marco de una campaña informativa aleatorizada en Ghana dirigida a 15.000 clientes de microfinanzas, el empleo de mensajes de voz que explicaban los beneficios y el uso de la banca móvil incrementó en 6 puntos porcentuales la probabilidad de usar el servicio con respecto a un grupo de control, a partir de una tasa de adopción inicial de apenas el 2,4% (Riley y Shonchoy 2025).

La experiencia de los pares constituye una fuente valiosa de información para las organizaciones. Baumann et al. (2026) encuentran que las empresas prevén incrementar su inversión en IA 0,6 puntos porcentuales cuando estiman que empresas similares de su país aumentarán su inversión en esta tecnología en 1 punto porcentual. Lamentablemente, a las organizaciones les conviene esperar y aprender de la experiencia de otras, debido a que las que dan el primer paso no se benefician de la valiosa información que su adopción temprana aporta al resto.

Como pone de manifiesto la discusión anterior sobre la infraestructura pública digital, las fallas de coordinación también desalientan la adopción. El intercambio de datos y la interoperabilidad requieren no solo infraestructura física para superar la falla de coordinación, sino también la resolución de un problema institucional: el establecimiento de estándares que rigen la recolección, el almacenamiento, el intercambio y el acceso a los datos. Por ejemplo, los sistemas de ventanilla única del sector público evitan que las empresas y a las personas deban presentar su información ante múltiples organismos para que cada uno la verifique y la procese por separado. De este modo, reducen los errores y los costos tanto para los usuarios como para los organismos. Sin embargo, los sistemas de ventanilla única no pueden existir a menos que los organismos acuerden los datos que requieren y su formato, las reglas para compartirlos y la interoperabilidad de sus sistemas.

Incluso dentro de un mismo sector, las fallas de coordinación representan un obstáculo para la prestación de servicios. Si bien más del 80% de los casos penales de Brasil se tramitan digitalmente (CNJ 2025), los sistemas de los diversos organismos involucrados —fiscalías, policía, tribunales, administración penitenciaria y unidades de inteligencia financiera— por lo general no están

interconectados. Por ese motivo, resulta complejo dar seguimiento a los casos a medida que avanzan por las etapas de investigación, proceso y ejecución de la pena dentro del sistema de justicia penal. En aquellos lugares donde Brasil ha integrado los sistemas digitales del sistema de justicia penal (como se recomienda en el capítulo 9), tanto la acumulación de casos como los tiempos de tramitación en los tribunales penales y de ejecución penal se han reducido considerablemente (Kopittke y Ramos 2021; CNJ 2025).

Las empresas del sector privado enfrentan desafíos análogos. Las ganancias de productividad asociadas a la adopción de sistemas digitales por parte de una empresa suelen incrementarse cuando sus proveedores y compradores incorporan sistemas compatibles (Forman y McElheran 2024). Sin embargo, ninguna empresa por sí sola posee incentivos suficientes para coordinar las decisiones de implementación del resto. Lamentablemente, los mecanismos de acción colectiva, tales como los gremios empresariales o los consorcios industriales, continúan siendo débiles en la región, lo que limita la coordinación y refuerza las asimetrías de poder y de conocimiento entre las cadenas de suministro y dentro de ellas (Cirera, Comin y Cruz 2022; Delera et al. 2022).

La creación de un ecosistema que ofrezca soluciones digitales adaptadas a las necesidades locales es un desafío de coordinación relacionado, el cual se analiza en detalle en el capítulo 12. La ausencia de un entorno así obstaculiza la difusión, debido a que los proveedores de soluciones digitales locales no surgen hasta que los clientes demandan sus servicios, pero los clientes no buscan dichos servicios hasta que estos están disponibles. Si bien los ecosistemas extranjeros pueden parecer una solución conveniente para este dilema del huevo o la gallina, es posible que las empresas y los hogares de América Latina y el Caribe se sientan menos cómodos con las complejas soluciones de *software* que los desarrolladores de los países ricos diseñan para sus propios mercados.

Conclusión

Traducir la digitalización y la IA en ganancias sostenidas de productividad requiere avances coordinados en varios frentes. América Latina y el Caribe necesita instituciones que promuevan la inversión, fomenten la competencia y gestionen los riesgos digitales; habilidades fundamentales, digitales y gerenciales que permitan a los trabajadores y a las organizaciones adaptarse; así como infraestructura y datos confiables que puedan compartirse y reutilizarse de manera segura. Estas condiciones habilitantes son complementarias: las debilidades en cualquiera de ellas reducen los retornos de las inversiones en las demás. Incluso cuando estas bases están presentes, las fallas de información y de coordinación pueden retrasar la adopción e impedir que las empresas y los organismos públicos aprovechen

todos sus beneficios. Por consiguiente, el desafío de política pública consiste en fortalecer estas condiciones habilitantes, al tiempo que se abordan las barreras específicas para la difusión y se facilitan los cambios organizacionales mediante los cuales la tecnología incrementa la productividad. Los capítulos sectoriales que siguen examinan la manera en que esta agenda puede traducirse en mejores servicios públicos y en empresas más productivas.

5

Cómo mejorar el aprendizaje de los estudiantes: el rol de las plataformas de aprendizaje y la inteligencia artificial

Los sistemas educativos de América Latina y el Caribe enfrentan una grave crisis de aprendizaje. Aunque los estudiantes pasan más años en la escuela que en el pasado, las habilidades que adquieren siguen siendo bajas, lo que refleja deficiencias en la calidad y la eficacia de la enseñanza. Las profundas desigualdades socioeconómicas agravan estos desafíos, pues dejan muy rezagados a los estudiantes de menores recursos y limitan las perspectivas de la región en materia de crecimiento inclusivo y movilidad social.

La digitalización y la inteligencia artificial (IA) pueden ayudar a abordar algunos de los factores que limitan el aprendizaje. En este capítulo se revisa primero la evidencia experimental reciente sobre las plataformas digitales de aprendizaje, se muestra cómo su eficacia depende de la manera en que se integran en la enseñanza y se extraen lecciones relacionadas con su implementación a gran escala. Luego se examina cómo los avances en IA podrían fortalecer la eficacia de los docentes, lo cual abarca desde cómo se puede usar esta tecnología para atraer y apoyar a los futuros docentes hasta ofrecer tutoría a los que recién comienzan y apoyar a los que ya cuentan con experiencia. Por último, se consideran los riesgos asociados al uso de las tecnologías digitales en la educación y se analiza cómo los gobiernos pueden mitigarlos, al tiempo que preservan el potencial de dichas tecnologías para mejorar el aprendizaje.

Mejorar el aprendizaje de los estudiantes: una cuestión urgente

Mejorar el aprendizaje de los estudiantes es esencial para el desarrollo económico y social en América Latina y el Caribe. Las habilidades son la base del crecimiento económico y la equidad. Una educación de mayor calidad puede promover la

movilidad social ascendente, reducir la pobreza y mitigar las desventajas intergeneracionales persistentes (Duncan y Murnane 2014), mientras que las mejoras en la capacidad cognitiva se asocian con aumentos significativos de los ingresos (Hanushek y Woessmann 2008). La evidencia reciente también sugiere que las inversiones en educación han representado el 45% del crecimiento económico mundial desde 1980 (Gethin 2025).

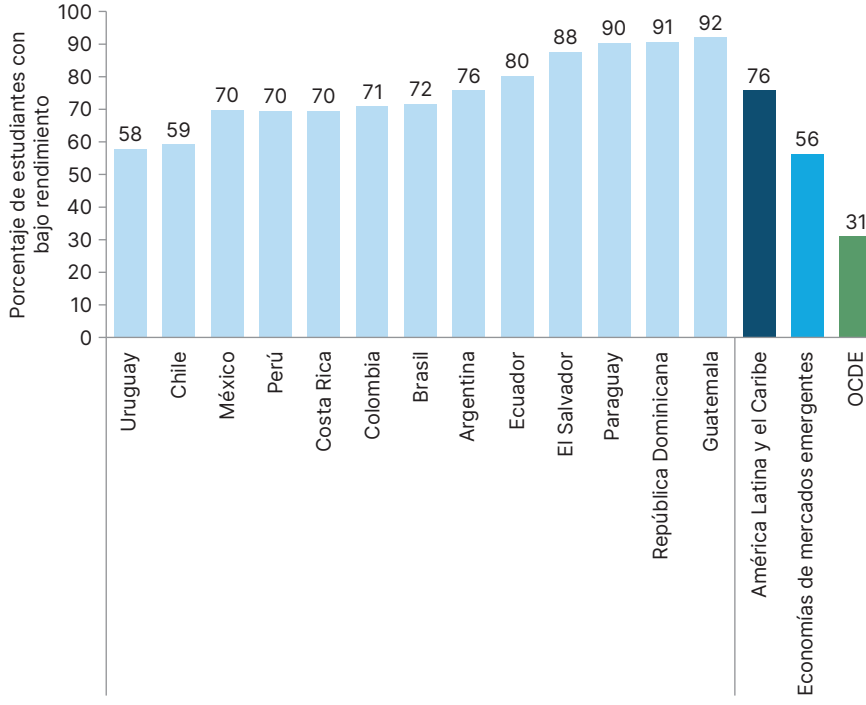
En las últimas décadas, la región ha logrado avances notables en la expansión del acceso a la educación: la matriculación en educación primaria es casi universal y se observa un crecimiento sustancial en los niveles secundario y terciario. El gasto en educación también ha aumentado hasta alcanzar un promedio del 4,2% del producto interno bruto en 2023, en comparación con el 4,8% en los países de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) (Arias Ortiz, Giambruno y Karsaclian 2026). Sin embargo, un mayor acceso y un mayor gasto no se han traducido de manera sistemática en un mayor aprendizaje. Los estudiantes pasan más años en la escuela, pero muchos siguen desarrollando habilidades limitadas.

El gráfico 5.1 documenta la magnitud de la crisis. Entre los estudiantes de 15 años de América Latina y el Caribe evaluados por el Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes (PISA) de la OCDE en 2025, el 76% no alcanzó un estándar mínimo en matemática, frente al 31% en la OCDE y al 56% en las economías de mercados emergentes. La diferencia con estas economías de mercados emergentes es particularmente reveladora. Muestra que los bajos resultados de aprendizaje de la región no pueden explicarse únicamente por los niveles de desarrollo y apunta, en cambio, a deficiencias en la eficacia de sus sistemas educativos.

Como muestra el gráfico 5.2, estos bajos resultados promedio se ven agravados por grandes disparidades socioeconómicas. En promedio, el 89% de los estudiantes de ingresos bajos no alcanzó el estándar mínimo en matemática, en comparación con el 55% de los estudiantes de ingresos altos. Incluso en países con mejor desempeño, como Chile y Uruguay, las brechas siguen siendo marcadas. Además, en El Salvador, Guatemala, Paraguay y República Dominicana, prácticamente la totalidad de los estudiantes de ingresos bajos no alcanzó dicho estándar. Y los estudiantes de ingresos altos de la región obtuvieron, en promedio, peores resultados que los estudiantes de ingresos bajos de los países de la OCDE.

En conjunto, estos patrones subrayan la necesidad urgente de contar con soluciones que aborden directamente las limitaciones fundamentales que frenan el aprendizaje en la región. A continuación, se examinan los principales obstáculos que impiden mejorar el aprendizaje de los estudiantes y cómo la tecnología podría contribuir a superarlos.

Gráfico 5.1. Estudiantes de nivel secundario que no logran alcanzar el estándar mínimo en matemática por país

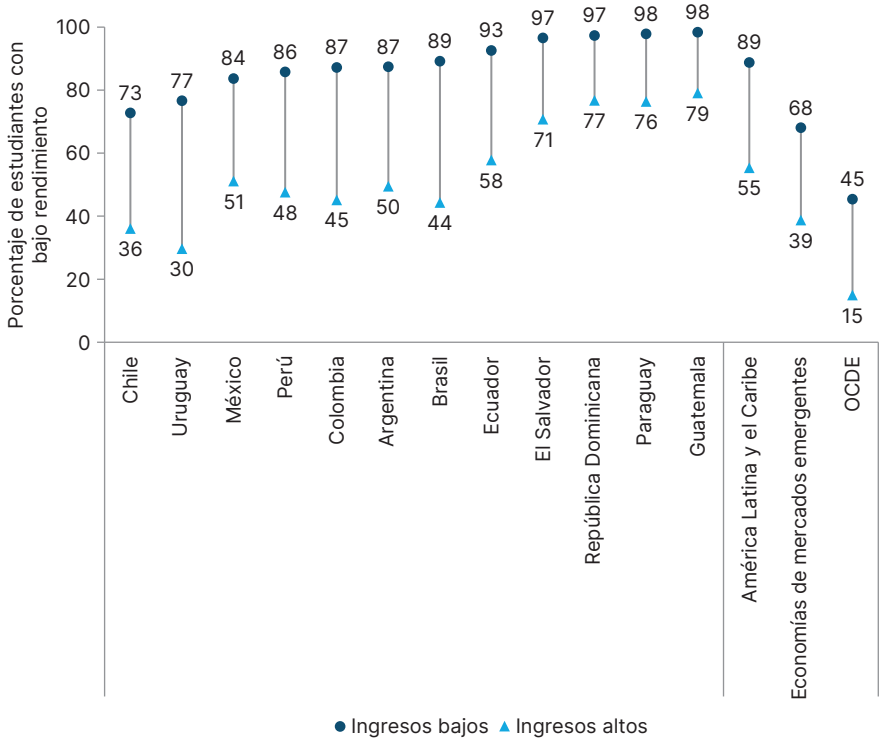


Fuente: Cálculos del equipo del BID basados en datos de PISA 2025.
Nota: El gráfico muestra la proporción de estudiantes de 15 años evaluados por PISA 2025 que no alcanzaron al menos el nivel de desempeño 2 (de seis niveles). Los valores de los grupos de países son promedios simples de los países con datos disponibles. La OCDE y las economías de mercados emergentes excluyen a los países de América Latina y el Caribe. Las economías de mercados emergentes siguen la clasificación del Fondo Monetario Internacional (FMI 2025b, cuadro A).

Por qué los estudiantes aprenden poco y cómo la tecnología puede ayudar

Para mejorar la calidad de la educación a escala, es preciso aplicar un amplio conjunto de reformas a nivel del sistema educativo, lo cual comprende un financiamiento sostenible y el fortalecimiento de la contratación y del desarrollo profesional docente, así como un monitoreo eficaz de los aprendizajes y un adecuado control de calidad. Pero el aprendizaje, en última instancia, ocurre en las aulas, mediante la interacción entre docentes, contenido y estudiantes, es decir, el "núcleo pedagógico" (City et al. 2009). Cuando los docentes tienen dificultades para impartir la enseñanza de manera eficaz, cuando el contenido pedagógico es débil o está mal alineado, o cuando los estudiantes no están motivados, el aprendizaje se ve afectado. Las tecnologías digitales pueden ayudar a fortalecer cada elemento de este núcleo pedagógico.

Gráfico 5.2. Brechas de aprendizaje según el nivel socioeconómico por país



Fuente: Cálculos del equipo del BID basados en datos de PISA 2025.
Nota: El gráfico muestra la proporción de estudiantes de 15 años evaluados por PISA 2025 que no alcanzaron al menos el nivel de desempeño 2 (de seis niveles). Los valores de los grupos de países son promedios simples de los países con datos disponibles. La OCDE y las economías de mercados emergentes excluyen a los países de América Latina y el Caribe. Las economías de mercados emergentes siguen la clasificación del Fondo Monetario Internacional (FMI 2025b, cuadro A).

Obstáculos para el aprendizaje

En América Latina y el Caribe hay tres conjuntos de obstáculos para el aprendizaje de los estudiantes que resultan particularmente importantes. En primer lugar, los docentes son el principal factor determinante del aprendizaje en la escuela (Araujo et al. 2016); sin embargo, muchos carecen de conocimientos adecuados del contenido y de habilidades pedagógicas. Alrededor de la mitad obtiene puntajes que se ubican en los dos niveles más bajos de habilidades del Programa para la Evaluación Internacional de las Competencias de los Adultos (PIAAC) de la OCDE, un patrón que no se observa entre otros trabajadores con formación terciaria ni en los sistemas educativos de alto desempeño de la OCDE (Estrada y Lombardi 2023). Además, los docentes tienden a trabajar en aulas con muchos estudiantes y de habilidades heterogéneas, lo que dificulta la personalización de

la enseñanza, el diagnóstico de las deficiencias de aprendizaje y la posibilidad de brindar retroalimentación individualizada (BID y Banco Mundial 2024).

En segundo lugar, el contenido educativo puede ser un factor que limita el aprendizaje. Una enseñanza eficaz requiere currículos coherentes y materiales de alta calidad alineados con estándares de aprendizaje claros (Reimers y Chung 2016; Bando, Näslund-Hadley y Gertler 2018). Sin embargo, el acceso a materiales de alta calidad sigue siendo desigual en toda la región y, en muchas aulas, los recursos pedagógicos son escasos, están desactualizados o no se encuentran plenamente alineados con los currículos y las necesidades de aprendizaje de los estudiantes (Bruns y Luque 2014; Elacqua et al. 2018).

Y, en tercer lugar, los estudiantes suelen carecer de suficientes oportunidades de aprendizaje, así como de motivación, para ejercitarse a un nivel adecuado. Desarrollar las habilidades fundamentales de lenguaje y matemática requiere practicar de manera regular y estructurada, así como retroalimentación oportuna (Consejo Nacional de Investigación 2000; Rosenshine 2012), pero el tiempo lectivo suele estar fragmentado. Los estudiantes que comparten un mismo salón de clases difieren en gran medida en sus niveles de aprendizaje, y a muchos les cuesta permanecer motivados. Cuando la enseñanza no se ajusta a lo que los estudiantes ya saben, la motivación puede disminuir y el aprendizaje puede estancarse (Banerjee et al. 2017; Banco Mundial 2018).

Cómo las herramientas digitales pueden ayudar a superar los obstáculos

Las tecnologías digitales pueden mejorar la enseñanza, el aprendizaje y el contenido con el que interactúan los estudiantes. En el gráfico 5.3 se relacionan los principales desafíos que afectan a estos tres elementos del núcleo pedagógico con las herramientas digitales que pueden ayudar a abordarlos.

En cuanto a los docentes, tanto la capacitación virtual como el apoyo personalizado pueden fortalecer el conocimiento de los contenidos de las materias y la práctica pedagógica, mientras que las evaluaciones digitales y los tableros de control pueden proporcionar información oportuna sobre qué estudiantes tienen dificultades y qué habilidades es preciso reforzar (Rodríguez-Segura 2022; Escueta et al. 2020; Banerjee et al. 2023). Las herramientas digitales de planificación de clases también pueden ayudar a los docentes a detectar qué recursos se alinean con el currículo, a reducir el tiempo dedicado a la preparación y a corregir pruebas y trabajos de los estudiantes, y a liberar más tiempo para la enseñanza en las aulas (Arias Ortiz et al. 2025).

En cuanto al contenido, las herramientas digitales pueden ampliar el acceso a materiales de alta calidad alineados con el currículo a un costo marginal relativamente bajo. Los libros de texto digitales, los repositorios de recursos y las bibliotecas alineadas con el currículo pueden hacer que los materiales estén más

Gráfico 5.3. Desafíos del aprendizaje y soluciones digitales

	Principales desafíos	Cómo pueden ayudar las herramientas digitales	Oportunidad clave: plataformas de aprendizaje
Docentes	• Deficiencias de conocimiento y pedagógicas • Dificultad para la enseñanza diferenciada • Tiempo limitado para la retroalimentación	• Apoyo personalizado digital y capacitación virtual • Evaluaciones con tableros de control accionables • Herramientas de planificación de clases alineadas con el currículo	• Hallazgos e informes en tiempo real para facilitar la planificación de las clases, la agrupación de estudiantes y la focalización del apoyo • Identificación rápida de las necesidades de los estudiantes
Materiales	• Acceso limitado a materiales de alta calidad • Recursos escasos, desactualizados o desalineados con el currículo	• Materiales digitales • Bibliotecas alineadas con el currículo • Ejercicios interactivos y práctica gamificada	• Ejercicios de alta calidad basados en evidencia • Mayor tiempo dedicado a la tarea
Estudiantes	• Aulas numerosas y heterogéneas • Baja motivación y escaso involucramiento	• Sistemas de aprendizaje adaptativo • Herramientas de retroalimentación automatizadas	• Retroalimentación automática y personalizada • Contenido gamificado y atractivo

Fuente: Equipo del BID basado en Arias Ortiz et al. (2025).

ampliamente disponibles, mientras que los ejercicios interactivos pueden servir para que los estudiantes practiquen de forma estructurada y refuercen la comprensión conceptual. A diferencia de los materiales impresos, el contenido digital también puede actualizarse continuamente, y la IA puede recomendar recursos o ajustar el contenido a las distintas necesidades (Cho y Permzadian 2024).

En cuanto a los estudiantes, las tecnologías digitales pueden ampliar las oportunidades de ejercitación y retroalimentación más allá de la enseñanza que se imparte a toda la clase. Los sistemas adaptativos pueden ajustar la secuencia y la dificultad de los ejercicios a los niveles de aprendizaje de los estudiantes, mientras que la retroalimentación automática les permite identificar errores rápidamente. Los elementos de gamificación, como los puntos, las insignias y los indicadores de progreso, también pueden ayudar a mantener la motivación de los estudiantes (Araya et al. 2019).

Entre estas tecnologías, se destacan las plataformas de aprendizaje porque pueden fortalecer los tres elementos del núcleo pedagógico a la vez. Plataformas como Khan Academy o Duolingo for Schools combinan herramientas para los docentes, como evaluaciones y tableros de control, contenidos de alta calidad alineados con el currículo y ejercicios de práctica estructurada para los estudiantes, con retroalimentación automática. Pueden ayudar a los docentes a detectar deficiencias de aprendizaje y a focalizar el apoyo, hacer más accesibles los

materiales didácticos de alta calidad y ofrecer a los estudiantes más oportunidades de practicar y de recibir retroalimentación individualizada. Por estas razones, a continuación, se examinan los impactos del uso de plataformas de aprendizaje y cómo pueden maximizarse.

Uso de las plataformas de aprendizaje para mejorar el aprendizaje de los estudiantes

Hay una gran cantidad de estudios que aporta evidencia experimental sobre la eficacia de las plataformas de aprendizaje. En el cuadro 5.1 se resumen 21 intervenciones que han sido implementadas en países en desarrollo y evaluadas con métodos experimentales rigurosos. La evidencia abarca siete países, incluye aplicaciones tanto de matemática como de lenguaje y cubre desde los primeros grados de la escuela primaria hasta los primeros años de secundaria. Al analizar los resultados de estas intervenciones, se observa un efecto promedio de 0,13 desviaciones estándar en matemática y de 0,09 en lenguaje.[1] Estos impactos son considerables en comparación con otras intervenciones educativas: Evans y Yuan (2022) calculan una mediana del efecto de 0,10 desviaciones estándar en evaluaciones realizadas en países de ingresos bajos y medianos, mientras que McEwan (2015) informa de efectos promedio de 0,12 para la capacitación docente, 0,09 para los incentivos relacionados con el rendimiento, 0,08 para los materiales didácticos y 0,06 para la gestión y supervisión escolar.

Asimismo, los impactos varían ampliamente, desde pequeños efectos negativos en algunas intervenciones hasta resultados positivos superiores a 0,30 desviaciones estándar en otras. Esta heterogeneidad subraya un resultado fundamental: las plataformas de aprendizaje no son siempre eficaces. Sus resultados dependen fundamentalmente de cómo se diseñan, implementan e integran dentro de la enseñanza y el aprendizaje. En esta sección se examinan las principales decisiones de implementación que parecen determinar la eficacia de las plataformas de aprendizaje.

¿Deben las plataformas de aprendizaje reemplazar o complementar la enseñanza de los docentes?

Una decisión importante en materia de implementación consiste en determinar si las plataformas de aprendizaje deben reemplazar parte de la enseñanza regular impartida por los docentes o complementarla añadiendo tiempo de ejercitación. El gráfico 5.4 muestra un patrón claro: las intervenciones analizadas que

[1] Los tamaños del efecto en desviaciones estándar son la medida convencional que se utiliza para evaluar el impacto de las intervenciones educativas en el aprendizaje de los estudiantes.

Cuadro 5.1. Evidencia de la eficacia de las plataformas de aprendizaje

Intervención	País	Materia objetivo	Grado	Efectos en matemática	Efectos en lenguaje	Promedio	La plataforma complementa la enseñanza del docente
Ferman, Finamor y Lima (2019)	Brasil	Matemática	5, 9	−0,02	–	−0,02	No
Araya et al. (2025)	Chile	Matemática	4	0,27	−0,01	0,13	Sí
SUMMA y J-PAL (2023) (T1)	Chile	Matemática	4	−0,06	−0,01	−0,03	No
SUMMA y J-PAL (2023) (T2)	Chile	Matemática	4	−0,04	−0,09	−0,06	No
SUMMA y J-PAL (2023) (T3)	Chile	Matemática	4	−0,08	−0,04	−0,06	No
Fafchamps y Mo (2018) (T1)	China	Matemática	3–6	0,17	–	0,17	Sí
Fafchamps y Mo (2018) (T2)	China	Matemática	3–6	0,17	–	0,17	Sí
Lai et al. (2012)	China	Lenguaje	3	0,22	0,19	0,21	Sí
Lai et al. (2013)	China	Matemática	3, 5	0,12	–	0,12	Sí
Lai et al. (2015)	China	Matemática	3	0,21	0,11	0,16	Sí
Lai et al. (2016)	China	Ambas	3	0,06	0,10	0,08	Sí
Ma et al. (2020)	China	Matemática	4–6	0,03	–	0,03	Sí
Mo et al. (2014)	China	Matemática	3, 5	0,16	–	0,16	Sí
Büchel et al. (2022) (T1)	El Salvador	Matemática	3–6	0,21	–	0,21	Sí
Büchel et al. (2022) (T2)	El Salvador	Matemática	3–6	0,24	–	0,24	Sí
Muralidharan y Singh (2025)	India	Ambas	1–8	0,22	0,20	0,21	No
Muralidharan, Singh y Ganimian (2019)	India	Ambas	6–9	0,37	0,23	0,30	Sí

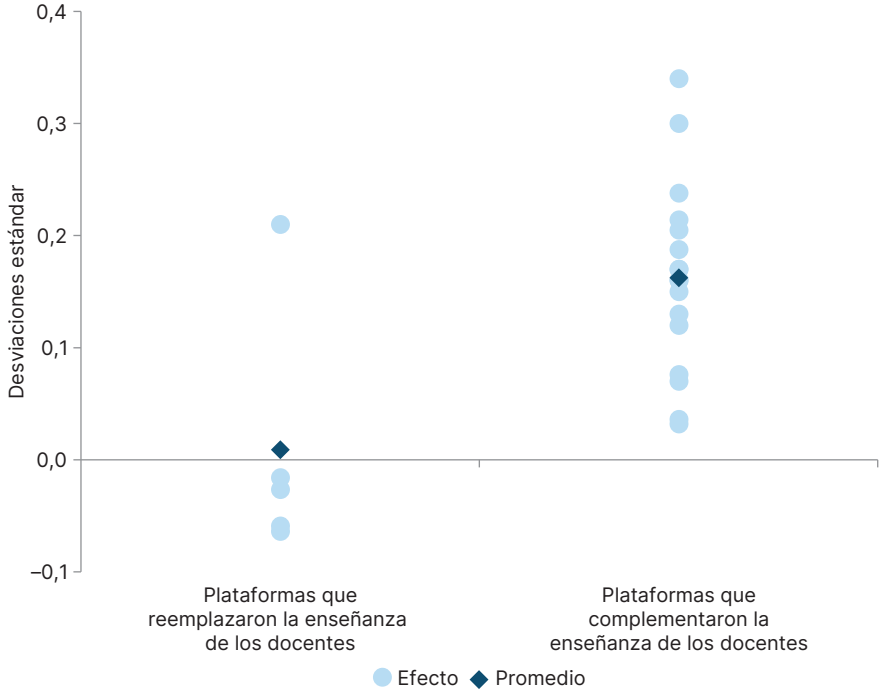
(continúa en la página siguiente)

Cuadro 5.1. Evidencia de la eficacia de las plataformas de aprendizaje *(continuación)*

Intervención	País	Materia objetivo	Grado	Efectos en matemática	Efectos en lenguaje	Promedio	La plataforma complementa la enseñanza del docente
Levesque, Bardack y Chigeda (2020) (T1)	Malaui	Matemática	2	0,07	–	0,07	Sí
Levesque, Bardack y Chigeda (2020) (T2)	Malaui	Lenguaje	2	–	0,34	0,34	Sí
Bettinger et al. (2022) (T1)	Rusia	Ambas	3	0,1	0,05	0,08	Sí
Bettinger et al. (2022) (T2)	Rusia	Ambas	3	0,09	−0,02	0,04	Sí
Promedio				0,13	0,09	0,12	

Fuente: Equipo del BID sobre la base de las fuentes listadas en el cuadro.
Nota: El cuadro comprende 21 intervenciones que cumplen los siguientes criterios: han sido implementadas en escuelas primarias o secundarias de países en desarrollo (clasificación de las Naciones Unidas); se basan en un *software* que proporciona retroalimentación automática en matemática o lenguaje; los efectos se han medido al menos 12 semanas después del inicio del programa mediante evaluaciones experimentales con un grupo de control de *statu quo*; se han considerado muestras de al menos 200 estudiantes y 20 unidades aleatorizadas, y los resultados se publicaron después de 2011. Los efectos son estimaciones de intención de tratar (ITT, por sus siglas en inglés) expresadas en desviaciones estándar. T1, T2 y T3 indican intervenciones específicas dentro de un estudio que presenta resultados para múltiples intervenciones. Un guion denota que la evaluación no examinó esa materia. En caso de disponer de múltiples mediciones de seguimiento, se seleccionó la estimación más cercana a los siete meses; cuando los autores no indicaron una especificación preferida, se utilizó la estimación con el mayor número de controles.

Gráfico 5.4. Efectos de las plataformas de aprendizaje: reemplazar versus complementar la enseñanza de los docentes



Fuente: Cálculos del equipo del BID basados en las fuentes listadas en el cuadro 5.1.
Nota: Cada punto representa una intervención evaluada. Las intervenciones se agrupan según si la plataforma de aprendizaje reemplazó la enseñanza regular impartida por los docentes o la complementó. En caso de que una plataforma hiciera ambas cosas, fue clasificada como complementaria. Los efectos son estimaciones de intención de tratar (ITT) expresadas en desviaciones estándar.

reemplazaron la enseñanza de los docentes generan efectos cercanos a cero, con varios efectos negativos, mientras que todas aquellas que complementaron la enseñanza de los docentes produjeron efectos positivos, a menudo de magnitud considerable.[2]

Es difícil comparar los efectos de las intervenciones en las que las plataformas de aprendizaje complementaron la enseñanza de los docentes con los de aquellas que la reemplazaron, ya que los estudios subyacentes también difieren en cuanto

[2] El efecto promedio de las intervenciones que complementan la enseñanza de los docentes a través de plataformas es de 0,16 desviaciones estándar. Al comparar con una mejora anual de los aprendizajes estimada de cerca de 0,35 desviaciones estándar en los grados 3 a 8 en Estados Unidos (Hill et al. 2008), esto equivale al 46% del aprendizaje de un año. Si se asigna de manera conservadora un efecto nulo a las materias no medidas en las evaluaciones incluidas en el cuadro 5.1, la estimación se reduce a 0,11 desviaciones estándar, es decir, aproximadamente el 31% del aprendizaje de un año.

al contexto, el diseño de la plataforma, la prueba utilizada para medir el aprendizaje y la calidad de la implementación. Sin embargo, la evidencia de Santiago de Chile ofrece un panorama más claro. Araya et al. (2025) analizan el impacto de un programa en el cual los estudiantes utilizaron una plataforma dos veces por semana —una vez en reemplazo de una sesión de matemática con el docente y otra vez en una sesión adicional— y encontraron un avance de 0,27 desviaciones estándar. Por el contrario, SUMMA y J-PAL (2023) evaluaron tres intervenciones en las que el uso de la plataforma solo reemplazó la enseñanza impartida por los docentes y encontraron pequeños efectos negativos. Dado que estos dos estudios mantienen constantes el contexto, el *software*, la prueba utilizada y el grado escolar, proporcionan evidencia más sólida de que complementar la enseñanza de los docentes produce efectos positivos, pero reemplazarla no lo hace.[3]

Parte del efecto positivo de los programas en los cuales la plataforma complementa al docente podría reflejar simplemente el tiempo lectivo adicional. Sin embargo, la evidencia disponible indicaría que el tiempo por sí solo no es la explicación completa. Büchel et al. (2022) observan que la enseñanza complementaria mediante tecnología generó mejoras de 0,09 desviaciones estándar mayores que la enseñanza complementaria impartida por docentes. Además, las evaluaciones de programas que extendieron la jornada escolar suelen mostrar impactos pequeños en el aprendizaje (Cerdan-Infantes y Vermeersch 2007; Arzola 2011; Hincapie 2016; Garganta, Pinto y Zentner 2024). En conjunto, estos estudios sugieren que el alto impacto de la utilización de plataformas de aprendizaje como complemento del docente podría explicarse por un uso productivo del tiempo adicional más que por el tiempo adicional en sí mismo.

¿Por qué el uso de plataformas con reemplazo de la enseñanza de los docentes parece no mejorar el aprendizaje? Las plataformas pueden desplazar actividades que el *software* es menos capaz de replicar, como la introducción de nuevos conceptos, el diagnóstico de concepciones erróneas y el desarrollo de la comprensión conceptual. Además, la implementación puede verse obstaculizada por un servicio de internet poco confiable, dispositivos defectuosos o limitaciones en las habilidades digitales, lo cual es común en los países en desarrollo. Estas dificultades pueden reducir el tiempo dedicado a las tareas de aprendizaje, lo que también resulta en impactos más moderados. Sin embargo, es posible que estos hallazgos no se apliquen en contextos donde la calidad de la enseñanza impartida por los docentes es especialmente baja.

[3] Linden (2008) encontró un patrón similar en la India en dos intervenciones por lo demás idénticas: reemplazar la enseñanza produjo grandes efectos negativos, mientras que complementarla generó avances sustanciales. Singh, Navarro-Sola y Oreopoulos (2025) también destacan que el hecho de que las plataformas reemplacen o complementen la enseñanza es un factor importante para explicar la variación del impacto documentada para este tipo de programas.

Para los responsables de políticas públicas, la implicación es clara: en general las plataformas de aprendizaje deberían utilizarse como un complemento que proporciona ejercitación estructurada, en lugar de reemplazar la enseñanza impartida por los docentes. Esto puede lograrse si se añaden períodos de ejercitación dentro de la escuela, sesiones extraescolares o tareas estructuradas. Este enfoque es particularmente relevante para los países que están extendiendo la jornada escolar, donde las plataformas de aprendizaje ofrecen una estrategia basada en la evidencia de cómo utilizar de manera productiva el tiempo lectivo adicional.

¿Qué materia debe priorizarse: matemática o lenguaje?

Una segunda decisión relacionada con la implementación se refiere a qué materia priorizar al introducir las plataformas de aprendizaje. Entre las intervenciones que abordaron tanto matemática como lenguaje con cantidades similares de tiempo lectivo, los avances en los aprendizajes fueron en promedio mayores en matemática. Como se muestra en el gráfico 5.5, los efectos promedio alcanzaron 0,17 desviaciones estándar en matemática frente a 0,11 en lenguaje, es decir, fueron aproximadamente un 50% más altos.[4]

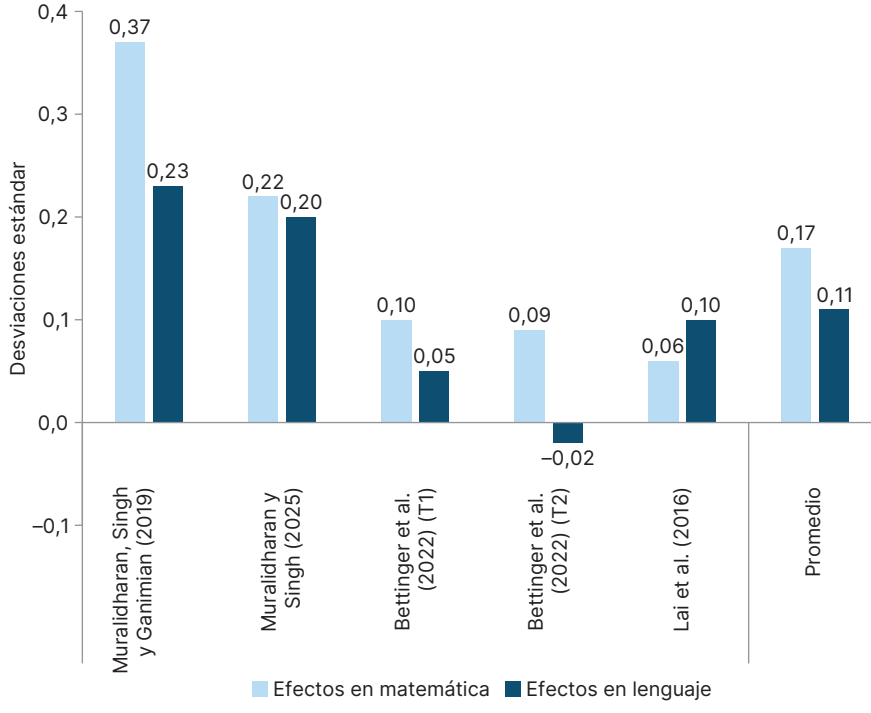
La base de evidencia también es considerablemente más sólida para matemática. De las intervenciones que se muestran en el cuadro 5.1, catorce se enfocaron únicamente en matemática, en comparación con solo dos que se centraron solo en lenguaje, mientras que cinco abordaron ambas materias. En conjunto, la evidencia sugiere que, a partir de tercer grado, las plataformas de aprendizaje generan avances más grandes y documentados más sistemáticamente en matemática. Por lo tanto, para los sistemas educativos que enfrentan restricciones en materia de capacidades o de presupuesto, la matemática puede ser un punto de partida natural para la implementación de este tipo de programas, particularmente en los grados superiores de la escuela primaria y en el nivel secundario.

¿Deberían las plataformas centrarse en los grados iniciales o en los más avanzados?

Una tercera decisión vinculada a la implementación se refiere a qué grados priorizar al introducir las plataformas de aprendizaje. En el gráfico 5.6 se resume la evidencia de estudios que comparan los efectos en diferentes grados escolares

[4] Una excepción es el estudio de Levesque, Bardack y Chigeda (2020), quienes encontraron efectos sustancialmente mayores para una intervención de lenguaje que para una de matemática entre los estudiantes de segundo grado. Esto sugiere que la eficacia relativa de las plataformas de matemática puede diferir en los primeros grados, cuando los estudiantes aún están desarrollando habilidades fundamentales de lectoescritura.

Gráfico 5.5. Efectos de las plataformas de aprendizaje que abordan tanto matemática como lenguaje



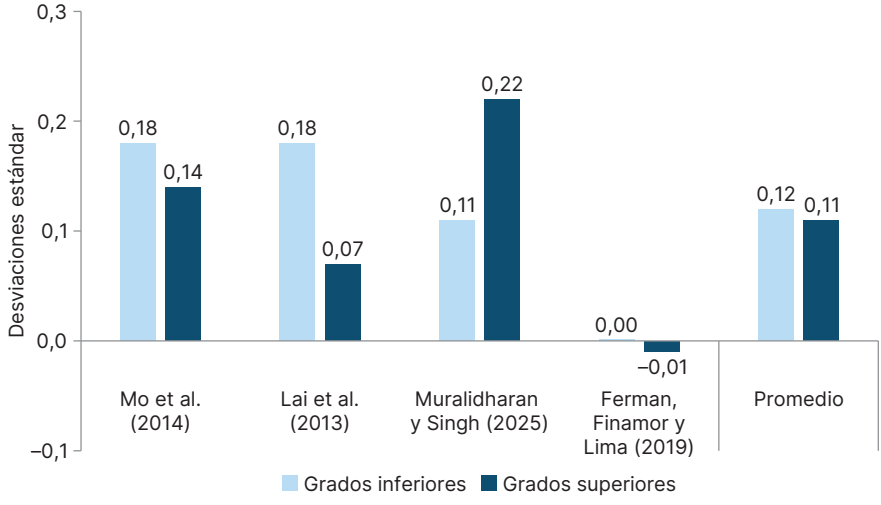
Fuente: Cálculos del equipo del BID basados en las fuentes citadas en el gráfico.
Nota: Cada par de barras muestra los efectos en matemática y en lenguaje de una intervención que abordó ambos resultados. El último par muestra los efectos promedio de todas estas intervenciones. Los efectos son estimaciones de intención de tratar (ITT) en desviaciones estándar. Las dos intervenciones mencionadas en Bettinger et al. (2022) se indican con T1 y T2. Para más detalles, véase la nota del cuadro 5.1.

bajo condiciones de implementación comparables. En promedio, las mejoras de aprendizaje son muy similares: 0,12 desviaciones estándar en los grados inferiores y 0,11 en los superiores.[5]

Por lo tanto, la evidencia no apunta a una ventaja clara para los grados iniciales ni para los más avanzados. De acuerdo con los estudios revisados, en general, también se observan efectos parecidos para estudiantes con rendimiento inicial más bajo o más alto, con la excepción de Lai et al. (2012), quienes reportan mayores avances para los estudiantes de bajo rendimiento. Dado esto, los gobiernos pueden elegir qué grados y grupos de estudiantes priorizar según objetivos de

[5] Dado que las mejoras anuales en el aprendizaje, medidas en desviaciones estándar, tienden a disminuir a medida que los estudiantes avanzan de grado, los tamaños de efecto similares de las plataformas pueden equivaler a un porcentaje mayor del aprendizaje anual en los grados superiores.

Gráfico 5.6. Efectos de las plataformas de aprendizaje en los distintos grados escolares



Fuente: Cálculos del equipo del BID basados en las fuentes que se mencionan en el gráfico.
Nota: Cada par de barras representa un estudio que muestra los efectos para los grados inferiores y superiores bajo las mismas condiciones de implementación. Muralidharan y Singh (2025) comparan a estudiantes de los grados 3 y 7, en promedio; Lai et al. (2013) y Mo et al. (2014) comparan los grados 3 y 5; y Ferman, Finamor y Lima (2019) comparan los grados 5 y 9. Los efectos son estimaciones de intención de tratar (ITT) en desviaciones estándar.

política más amplios, como reforzar las habilidades fundamentales o abordar las deficiencias de aprendizaje acumuladas. Sin embargo, la mayor parte de las evaluaciones existentes se centran en los grados 3 a 6, de modo que la evidencia es menos sólida para otros grados escolares.

Dos decisiones adicionales con evidencia limitada: personalización y dosis semanal

Una cuarta decisión relacionada con la implementación gira en torno a si las plataformas deben personalizar los contenidos según el nivel de aprendizaje de cada estudiante. Aún hay poca evidencia al respecto. De Barros y Ganimian (2024) comparan estudiantes de India que recibieron contenidos personalizados según su nivel de aprendizaje con otros que utilizaron la misma plataforma, pero con enseñanza no personalizada (es decir, definida según su grado escolar). Después de nueve meses, el aprendizaje promedio fue similar entre ambos grupos, aunque los estudiantes con menor rendimiento sí se vieron favorecidos por la personalización. Esta es una pregunta abierta dada la escasa evidencia y el potencial de nuevas plataformas para personalizar el aprendizaje utilizando IA.

Una quinta decisión tiene que ver con la cantidad de tiempo que los estudiantes deben dedicar cada semana a usar las plataformas de aprendizaje. Un uso más intensivo se asocia con mayores avances en el aprendizaje (Eames et al. 2026), lo que sugiere que los educadores que implementan una plataforma deben garantizar un tiempo suficiente de ejercitación y supervisar si los estudiantes realmente están utilizando la plataforma. Sin embargo, la evidencia experimental sobre la dosis óptima de tiempo es escasa. Bettinger et al. (2022) hallaron que duplicar el uso semanal de 45 a 90 minutos produjo efectos similares en matemática y efectos ligeramente menores en lenguaje. En función de estos resultados, para los responsables de políticas públicas, la prioridad es garantizar un uso sostenido mientras se sigue evaluando cuánto tiempo de ejercitación se necesita para maximizar el aprendizaje. Las plataformas de aprendizaje facilitan esta tarea porque generan automáticamente datos sobre el uso de los estudiantes, lo que permite a las escuelas y docentes monitorear la utilización real a bajo costo y contar con información útil para introducir medidas correctivas.

Transformar el aprendizaje a través de la inteligencia artificial

La evidencia examinada ofrece una orientación clara sobre cómo integrar las plataformas de aprendizaje en la enseñanza para mejorar el aprendizaje de los estudiantes. Sin embargo, la tecnología dirigida directamente a los estudiantes aborda solo una parte del desafío. Los docentes siguen siendo el principal factor determinante del aprendizaje en la escuela, por lo que su eficacia es central para mejorar los resultados educativos, en especial cuando la profesión docente enfrenta escasez de personal, bajo prestigio y una alta deserción en los primeros años de la carrera (Elacqua et al. 2018). La IA podría ayudar a fortalecer la profesión a lo largo de todo el ciclo laboral: desde atraer candidatos y apoyar a los docentes que recién comienzan hasta asistir a los docentes a lo largo de su trayectoria laboral.

La investigación en educación ha identificado varias intervenciones eficaces en este ámbito. Una orientación profesional de alta calidad puede motivar a los estudiantes de nivel secundario para que opten por la docencia (Ajzenman, Elacqua, et al. 2026), mientras que los programas de ingreso a la profesión y tutoría pueden mejorar el bienestar de los docentes y reducir la deserción (Keese et al. 2023). El apoyo pedagógico personalizado (conocido como "*coaching*") también es una de las estrategias más eficaces para mejorar la calidad de la enseñanza y el aprendizaje de los estudiantes (Kraft, Blazar y Hogan 2018). Sin embargo, implementar estas intervenciones implica un gasto importante en recursos humanos, ya que se requieren profesionales calificados a los que hay que contratar, capacitar y supervisar. Esto crea el riesgo de la "caída de voltaje" descrita por List (2022), según la cual las intervenciones

pierden eficacia a medida que la escala de implementación se expande. De hecho, se ha demostrado que los programas de apoyo pedagógico personalizado que atienden a más de 100 docentes generan un impacto un 50% menor en comparación con programas implementados a menor escala (Kraft, Blazar y Hogan 2018).

Los avances recientes en IA —en particular, los grandes modelos de lenguaje que pueden interpretar y producir lenguaje natural— podrían aliviar estas restricciones. Al permitir que docentes y estudiantes interactúen con el *software* mediante texto o voz, la IA puede replicar o potenciar algunas formas de apoyo que tradicionalmente brindan especialistas humanos, incluso a un costo mucho menor (Al-Ubaydli et al. 2017; Labadze, Grigolia y Machaidze 2023). Sin embargo, sigue habiendo poca evidencia rigurosa sobre esta área y esta se concentra sobre todo en países de ingresos altos (Arias Ortiz et al. 2025). En América Latina y el Caribe, el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) está contribuyendo a producir evidencia mediante pilotos y evaluaciones experimentales a gran escala que prueban aplicaciones de IA en distintas etapas de la carrera docente.

Para la fase de contratación, una evaluación experimental realizada en Chile analizó si un *chatbot* de IA generativa llamado "Kai" podía brindar orientación profesional personalizada a estudiantes de nivel secundario y motivarlos a elegir una carrera que los prepare para ejercer la docencia. Un trabajo previo había encontrado que un *chatbot* basado en guiones explícitos ampliaba el alcance del programa a bajo costo, pero era menos eficaz que los orientadores humanos (Ajzenman, Elacqua, et al. 2026). Sin embargo, en un experimento reciente a escala nacional, Kai aumentó en 1,4 puntos porcentuales —es decir, en un 14%— la probabilidad de que los estudiantes eligieran una carrera de educación como su primera opción, mientras que los orientadores humanos capacitados no generaron efectos estadísticamente significativos (Ajzenman, del Toro Mijares, et al. 2026). Más estudiantes respondieron a Kai que a los orientadores humanos (un 35% frente a un 28%), y sus conversaciones fueron más rápidas y coherentes desde el punto de vista semántico. Por el contrario, los orientadores humanos obtuvieron puntajes considerablemente más altos en empatía y motivación. Los resultados sugieren que el uso de IA podría ayudar a mitigar los desafíos de asegurar una alta calidad cuando los programas se llevan a gran escala y también que el apoyo humano y el de la IA podrían cumplir funciones complementarias.

En la etapa de ingreso a la profesión, la evidencia proviene de Profe Gabi, una herramienta de tutoría que utiliza IA vía WhatsApp para docentes de Chile que recién comienzan (Elacqua et al. 2025). En un piloto de ocho semanas, el *chatbot* llegó a 550 docentes, el 85% de los cuales declaró estar satisfecho o muy satisfecho. Los docentes buscaron ayuda principalmente para prácticas

pedagógicas, bienestar socioemocional y orientación profesional, y hubo una demanda especialmente elevada para la planificación de las clases, la evaluación de los estudiantes y la gestión del aula. Sin embargo, el porcentaje de docentes que interactuaban con la herramienta cayó drásticamente, del 79% en la primera semana al 9% en la octava. Como ocurre con las plataformas de aprendizaje, es poco probable que el acceso por sí solo asegure un uso sostenido; puede que sea necesario dedicar tiempo, realizar un seguimiento y estimular el uso. Profe Gabi se está evaluando dentro del programa oficial chileno de ingreso a la profesión mediante una evaluación experimental a gran escala que en 2026 incluyó a más de 7.000 docentes principiantes.

La IA también puede potenciar el trabajo de los profesionales que brindan asesoramiento y apoyo a los docentes. Para una evaluación experimental llevada a cabo en Perú con 6.000 docentes principiantes y 365 tutores, se sumó la IA en la plataforma de tutoría del Ministerio de Educación y se mantuvo a los asesores humanos como eje central del programa. El asistente de IA responde preguntas sobre los contenidos de los cursos, apoya la retroalimentación en tareas escritas y genera ejercicios de práctica personalizados; los hallazgos preliminares son prometedores (Del Toro Mijares et al., de próxima publicación). En Guatemala, el *chatbot* Ixmunané ayuda a los docentes a identificar a los estudiantes en riesgo de no pasar de la escuela primaria a la secundaria y sugiere estrategias personalizadas de intervención (Del Toro Mijares et al., de próxima publicación). Del mismo modo, hay estudios adicionales en curso en Colombia y República Dominicana.

Una última prioridad se refiere al uso de *chatbots* de IA por parte de los propios docentes. En toda la región, estos últimos están adoptando rápidamente dichas herramientas para planificar clases, preparar materiales y diseñar evaluaciones. En Perú, más de tres de cada cuatro docentes de primer año afirman usar IA en su trabajo, con tasas de adopción similares en las zonas urbanas y rurales (Del Toro Mijares et al., de próxima publicación). Sin embargo, la rápida adopción no garantiza un uso eficaz. Los ministerios de educación pueden brindar capacitación, orientación práctica y estándares claros para asegurar que la IA reduzca el tiempo dedicado a tareas rutinarias y mejore la enseñanza, mientras que los docentes siguen siendo responsables de cómo se utiliza el contenido que se genera.

Como lección preliminar, vale destacar que la contribución más prometedora de la IA en el corto plazo puede darse a través de los docentes, mediante el fortalecimiento de la contratación y el ingreso a la profesión, el apoyo continuo y la facilitación del uso de la IA. Todavía se necesita evidencia de calidad de diversos contextos, pero el rápido ritmo del cambio tecnológico implica que los sistemas educativos tendrán que experimentar, evaluar y adaptarse, a partir de las enseñanzas que ya están surgiendo.

Para generar mejoras en aprendizaje más sustanciales, habría que combinar estos avances con un rediseño más profundo de la forma en que las escuelas organizan la enseñanza y el aprendizaje. Como se destaca en el capítulo 1, aprovechar todo el potencial de productividad de las tecnologías digitales requiere reorganizar los procesos en torno a sus capacidades comparativas. Sin embargo, son relativamente pocas las iniciativas que han adoptado este enfoque en el ámbito educativo. En cambio, muchas han seguido una estrategia de "enchufar y usar" ("*plug and play*"), introduciendo la tecnología en actividades específicas sin modificar en gran medida los procesos de enseñanza que las rodean, una estrategia que puede limitar los posibles avances en el aprendizaje.

Un enfoque integral de rediseño podría incluir la ejercitación habitual de los estudiantes en las plataformas de aprendizaje con la evaluación, la planificación de clases, la enseñanza en el aula y el apoyo para los docentes. Los datos generados por la actividad de los estudiantes en una plataforma, por ejemplo, podrían orientar recomendaciones asistidas por IA sobre qué temas deben repasar los docentes, qué materiales utilizar y qué estudiantes necesitan ayuda adicional. Diseñar y evaluar rigurosamente dichos modelos es un paso fundamental para determinar si un rediseño profundo de los procesos educativos puede lograr grandes avances en el aprendizaje.

Gestionar los riesgos de las tecnologías digitales en la educación

Las tecnologías digitales pueden mejorar la educación, pero más tecnología no siempre es mejor. Las plataformas de aprendizaje y las aplicaciones de IA mencionadas se han diseñado para apoyar actividades educativas específicas, como la ejercitación estructurada de los estudiantes y la tutoría para los docentes. Por el contrario, el acceso no estructurado a teléfonos inteligentes, redes sociales y otras tecnologías digitales, incluida la IA, puede perjudicar el aprendizaje y el bienestar al competir por la atención de los estudiantes, desplazar el estudio, el sueño y la interacción cara a cara, y exponerlos a comparaciones sociales dañinas (Haidt 2024).

Cada vez más evidencia documenta estos riesgos. En Italia, la expansión del acceso a banda ancha ha aumentado la prevalencia de trastornos mentales entre quienes estuvieron expuestos antes de los 20 años (Donati et al. 2025). En España, la expansión de la banda ancha aumentó los diagnósticos de problemas de salud mental y las tasas de suicidio, en particular entre las niñas, mientras que redujo el tiempo dedicado a dormir, hacer las tareas escolares e interactuar con la familia y los amigos (Arenas-Arroyo, Fernandez-Kranz y Nollenberger 2025). La evidencia sobre las redes sociales apunta en la misma dirección. La expansión de Facebook en las universidades de Estados Unidos empeoró la salud mental de los estudiantes, sobre todo debido a que incrementó las comparaciones sociales

desfavorables, un mecanismo que parece destacarse especialmente (Braghieri, Levy y Makarin 2022). La evidencia experimental muestra, además, que desactivar temporalmente Facebook e Instagram mejora el bienestar emocional de los adultos (Allcott et al. 2025).

Una pregunta cada vez más importante es si restringir el uso de teléfonos inteligentes en las escuelas puede reducir estos daños. La evidencia reciente sugiere que tales políticas suelen generar mejoras en indicadores importantes. Algunas investigaciones observan que la prohibición de teléfonos inteligentes ha incrementado el rendimiento académico en escuelas de Brasil, Estados Unidos, Inglaterra y Noruega (Beland y Murphy 2016; Figlio y Özek 2025; Abrahamsson 2026; Lichand et al. 2026). Sin embargo, otros estudios no encuentran efectos en el rendimiento académico en Estados Unidos ni en Suecia (Kessel et al. 2020; Allcott et al. 2026). La evidencia sobre el bienestar de los estudiantes es más escasa y apunta a los beneficios derivados de la prohibición de los teléfonos inteligentes en las escuelas. En ese sentido, las restricciones del uso de teléfonos inteligentes en Noruega disminuyeron el uso de servicios de atención psicológica entre las niñas, mientras que en Estados Unidos los efectos sobre el bienestar, inicialmente negativos, se volvieron positivos en el segundo año de implementación (Abrahamsson 2026; Allcott et al. 2026). En conjunto, estos estudios indican que las restricciones en las escuelas pueden mejorar los resultados, aunque los efectos no son universales.

A medida que diferentes actores han manifestado preocupación acerca de los potenciales efectos nocivos de la tecnología, los gobiernos han comenzado a tomar medidas para imponer límites al uso de teléfonos inteligentes en las escuelas. Para marzo de 2026 había prohibiciones o restricciones nacionales en el 58% de los países del mundo y en el 57% de los países de América Latina y el Caribe (UNESCO 2026). Australia ha ido más allá al exigir que las plataformas de redes sociales tomen medidas razonables para evitar que los menores de 16 años tengan cuentas, aunque las dificultades relacionadas con la verificación de la edad han complicado la aplicación de estas medidas.

La IA generativa plantea una disyuntiva clara. Las mismas herramientas que pueden ofrecer explicaciones personalizadas y retroalimentación también pueden permitir que los estudiantes eviten el esfuerzo cognitivo requerido para el aprendizaje, especialmente cuando se utilizan para tareas escolares sin supervisión. Este riesgo depende de cómo se diseñe y utilice la IA. Las herramientas que guían a los estudiantes en el proceso de razonamiento, ofrecen pistas o les piden explicar su pensamiento pueden favorecer el aprendizaje, mientras que aquellas que simplemente ofrecen respuestas pueden perjudicarlo. Un estudio a gran escala proveniente de China sugiere que la rápida adopción de IA por parte de los estudiantes de nivel secundario para hacer la tarea puede reducir de forma significativa cuánto aprenden (Strömberg, Lei y Wu 2026). La IA generativa

también complica la evaluación de los estudiantes, porque los trabajos entregados pueden dejar de revelar de manera confiable lo que estos pueden hacer de forma independiente.[6]

Hay una gran incertidumbre sobre cómo deben responder los gobiernos, las escuelas, los padres y los estudiantes ante estos riesgos. Los primeros pueden establecer normas para el uso de los teléfonos inteligentes y de la IA en los establecimientos educativos, regular a los proveedores de tecnología, enseñar a los estudiantes a utilizar las tecnologías digitales de manera responsable y brindar una guía práctica a los padres. Dado que estas tecnologías se están difundiendo más rápido de lo que se desarrolla la base de evidencia, las políticas públicas no pueden esperar respuestas definitivas. Los gobiernos deben actuar sobre la base de la mejor evidencia disponible, al tiempo que continúan evaluando los riesgos que van surgiendo y las respuestas de política.

Recomendaciones de política

Las tecnologías digitales pueden ayudar a que los sistemas educativos mejoren el aprendizaje, así como ampliar el acceso a un apoyo educativo de alta calidad, pero para lograr estos avances es necesario implementarlas de manera deliberada, en lugar de simplemente expandir su uso. Los ministerios de educación deben priorizar tres medidas.

Implementar plataformas de aprendizaje para complementar la enseñanza impartida por los docentes. Los ministerios de educación deben integrar las plataformas de aprendizaje —priorizando matemática a partir del tercer grado— en bloques de tiempo estructurados que añadan períodos para la ejercitación en lugar de reemplazar la enseñanza de los docentes. Esto requiere que, en la agenda semanal, se dispongan espacios de ejercitación específicos dentro de la escuela, programas extraescolares o tareas estructuradas que los estudiantes puedan completar desde sus hogares. Los docentes deben contar con la capacitación, el apoyo continuo y tableros de control de uso y rendimiento en tiempo real que los ayudan a promover una utilización sostenida y monitorear el progreso de los estudiantes. Los ministerios deben asegurar el acceso a plataformas intuitivas, confiables y alineadas con el currículo, que den a los estudiantes retroalimentación inmediata y accionable, e involucrar a los directores de escuela para sostener el uso en toda la institución. De esta manera, las plataformas de aprendizaje pueden generar mejoras sustanciales de las habilidades fundamentales.

[6] Otra preocupación emergente se refiere a los compañeros virtuales basados en IA: agentes conversacionales diseñados para simular relaciones personales. Entre los niños australianos de 10 a 17 años, el 8% informó haber utilizado uno en 2026. Estas herramientas pueden fomentar la dependencia psicológica, desplazar la interacción humana y exponer a los niños a contenido inapropiado o engañoso (eSafety Commissioner 2026; Sun, Wang y McDaniel 2026).

Explorar la IA para fortalecer la eficacia de los docentes en cada etapa de su carrera. A partir de la evidencia emergente de la región, los ministerios de educación deben experimentar con aplicaciones de IA que acompañen a los docentes en cada etapa de su carrera y evaluar los resultados a medida que la escala de implementación aumenta. Las herramientas basadas en IA pueden brindar orientación profesional y asesoramiento a los futuros docentes allí donde hay escasez de tutores con experiencia; guiar en el momento del ingreso a los docentes que recién comienzan, y ampliar el acceso al apoyo personalizado y profesional, potenciando, y no reemplazando, a los profesionales que lo brindan. Al mismo tiempo, los ministerios deben proporcionar una guía práctica que indique cuándo los docentes deben usar la IA y cómo usarla de manera eficaz, lo cual incluye cómo evaluar los materiales educativos generados por IA y adaptarlos a las necesidades de los estudiantes, preservando su propio papel esencial en las decisiones pedagógicas.

Atender los riesgos digitales para proteger el bienestar de los estudiantes. Los ministerios de educación deben prohibir el uso no pedagógico de teléfonos inteligentes durante toda la jornada escolar, con excepciones circunscriptas a fines pedagógicos, de accesibilidad y médicos. También deben incorporar al currículo lineamientos adaptados a cada edad sobre el uso responsable de los teléfonos inteligentes, las redes sociales y la IA, dejando claro a los estudiantes que esa enseñanza tiene la finalidad de proteger sus aprendizajes y su bienestar. Se debe enseñar a los estudiantes a usar la IA generativa de manera eficaz, con énfasis en que el desarrollo de habilidades exige un esfuerzo cognitivo sostenido. Por último, los ministerios deben dar a los padres orientaciones prácticas sobre cómo postergar la tenencia de un teléfono inteligente, fijar límites al uso digital y guiar la utilización de la IA generativa por parte de sus hijos.

6

Salud conectada, enfermedades controladas

Las tecnologías digitales podrían transformar la manera en que los sistemas de salud de América Latina y el Caribe abordan las enfermedades no transmisibles (ENT), el desafío sanitario más apremiante y complejo de la región. La evidencia sugiere que, cuando se integran en modelos de atención rediseñados, las tecnologías de salud digital pueden ayudar a los sistemas de atención primaria a responder de manera más eficaz (Bernal et al. 2022; Da Silva et al. 2024; Schwalm et al. 2025). A nivel mundial, esto podría salvar aproximadamente 2,1 millones de vidas, evitar 7,4 millones de hospitalizaciones y generar alrededor de US$200.000 millones en beneficios económicos durante la próxima década (OMS 2024).

Las ENT, entre ellas la hipertensión, la diabetes y las enfermedades cardiovasculares, representaron más de tres cuartas partes de la carga de morbilidad de la región y cuatro de cada cinco muertes evitables (Instituto de Métricas y Evaluación de la Salud 2025). Además, imponen costos sustanciales a los hogares, los sistemas de salud y las economías. Una prevención y un control ineficaces podrían costar a los países sudamericanos hasta un 4% del producto interno bruto (PIB) anualmente (OPS 2025).

La hipertensión ilustra este desafío. Si no se trata, aumenta el riesgo de ataques cardíacos, accidentes cerebrovasculares y otros problemas de salud, mientras que la detección temprana, la medicación y la promoción de comportamientos saludables pueden reducir estos riesgos de forma sustancial. Como muestra el gráfico 6.1, muchas personas con hipertensión continúan sin diagnóstico y muy pocas toman medicación o siguen las recomendaciones sobre actividad física y alimentación saludable. Solo alrededor de una cuarta parte tiene su presión arterial controlada.

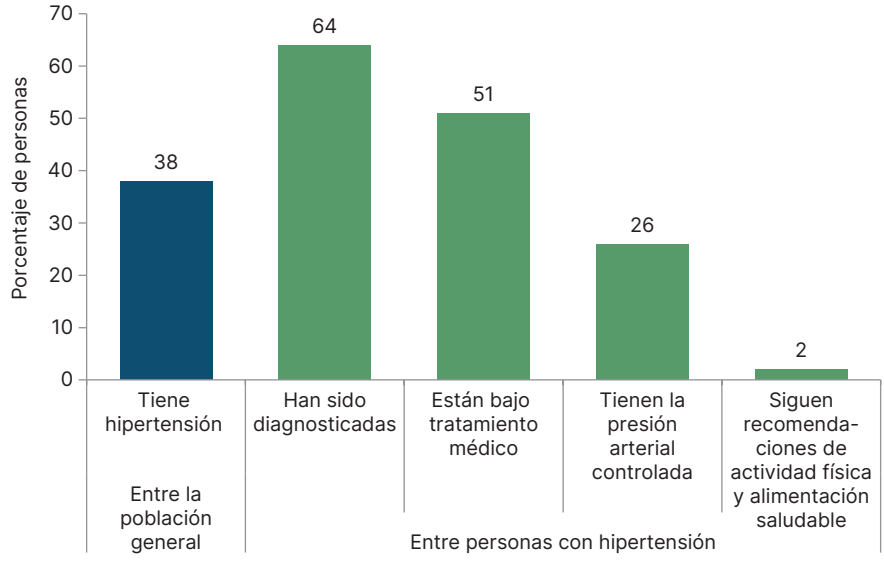
Este patrón se extiende a otras enfermedades cardiometabólicas, como la diabetes.[1] Dado que estas afecciones son condiciones de por vida, una gestión

[1] Las enfermedades cardiometabólicas constituyen un conjunto de afecciones de salud interrelacionadas, a menudo prevenibles —que incluyen la obesidad, la diabetes tipo 2, la hipertensión arterial y la dislipidemia—, que aumentan significativamente el riesgo de sufrir eventos cardiovasculares, como ataques cardíacos y accidentes cerebrovasculares.

inadecuada puede conducir a la progresión de la enfermedad y a necesidades de atención más complejas, servicios especializados costosos y hospitalizaciones evitables. En América Latina y el Caribe, las ENT provocan alrededor del 8,8% de las hospitalizaciones (Bernal et al. 2025), la mayoría de las cuales podría prevenirse con un tratamiento oportuno.

Las estadísticas presentadas en el gráfico 6.1 reflejan tres desajustes estructurales entre el diseño de los sistemas de salud de la región y los requerimientos para la atención de las ENT. En primer lugar, la mayoría de los sistemas de salud son reactivos en lugar de proactivos; es decir, brindan atención cuando las personas la solicitan, en lugar de prevenir, detectar y controlar las enfermedades en toda la población. Como resultado, el abordaje a menudo comienza solo después de que la enfermedad ha avanzado o surgen complicaciones. Aproximadamente la mitad de los casos de diabetes

Gráfico 6.1. Atención de la hipertensión en la población de América Latina y el Caribe



Fuente: Cálculos del equipo del BID basados en el Portal de datos sobre Enfermedades No Transmisibles, salud mental y causas externas, Organización Panamericana de la Salud (OPS), 2019, y Bernal et al. (2026).

Nota: Los valores informados corresponden a promedios simples entre los países con datos disponibles. Dentro de cada país, las estimaciones utilizan ponderaciones muestrales para garantizar la representatividad nacional. La muestra abarca adultos de 30 a 79 años. La prevalencia de hipertensión se define como la proporción de personas con una presión arterial sistólica de 140 mm Hg o más, o una presión arterial diastólica de 90 mm Hg o más, o que están tomando medicación para la hipertensión. Las estimaciones de prevalencia, conocimiento, tratamiento y control de la hipertensión se basan en datos de la OPS y comprenden a 26 países de América Latina y el Caribe. El indicador sobre el cumplimiento de las recomendaciones de actividad física y alimentación saludable entre personas con hipertensión se elaboró a partir de Bernal et al. (2026), utilizando el método STEPwise de la Organización Mundial de la Salud (OMS) para la vigilancia de factores de riesgo de ENT (STEPS), y cubre Argentina, Bolivia, Ecuador, Guyana y Uruguay.

e hipertensión no se diagnostican hasta que sobrevienen dichas complicaciones (Arredondo 2014).

En segundo lugar, la atención es episódica en lugar de continua. Las personas con ENT necesitan asistencia de por vida por parte de equipos multidisciplinarios, pero a menudo dependen en gran medida de los especialistas, lo que limita el acceso de otras personas a la atención especializada y contribuye a fragmentar la atención de cada paciente. En México, siete de cada diez pacientes cuya hipertensión estaba inicialmente controlada dejaron de tenerla bajo control siete años después (Mauer et al. 2022).

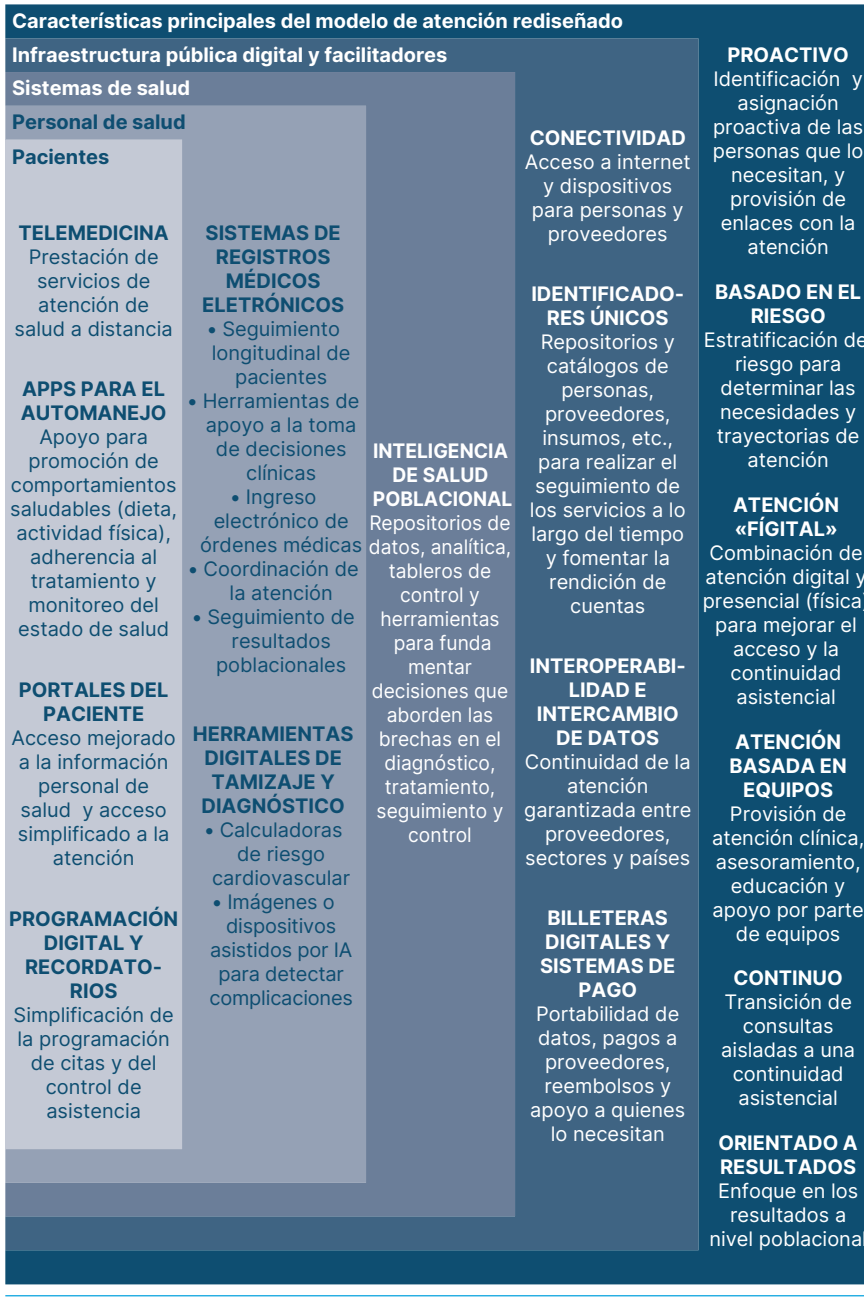
Y, en tercer lugar, los sistemas de salud ofrecen un apoyo limitado fuera de los centros de salud. Los médicos pueden recomendar actividad física o la pérdida de peso, pero a menudo no proporcionan un plan estructurado ni apoyo continuo. Los pacientes deben gestionar sus afecciones sin tener acceso a sus datos de salud ni a herramientas que les ayuden a cumplir con la medicación. Como resultado, solo el 2% de los pacientes con hipertensión en la región sigue las recomendaciones de comportamientos saludables (Bernal et al. 2026).

Para atender mejor a las personas con ENT, los países de América Latina y el Caribe deben transformar la atención primaria de salud y avanzar hacia modelos de control basados en la población (Ordúñez et al. 2024). Este capítulo examina cómo un ecosistema de salud digital integrado en el rediseño de atención de las ENT puede ayudar a los sistemas sanitarios a gestionar a las poblaciones de manera proactiva, permitir que el personal de la salud brinde una atención más eficaz y contribuir a que las personas con afecciones crónicas tengan vidas más largas y saludables.

La salud digital como habilitador estratégico de la atención de las enfermedades no transmisibles

Aprovechar todo el potencial de la tecnología digital para satisfacer las necesidades de los pacientes con ENT requiere más que superponer herramientas a los sistemas existentes; demanda un rediseño fundamental del modelo de atención. Las herramientas digitales son más útiles cuando forman parte de un ecosistema integrado que optimiza los flujos de trabajo para respaldar la transición de una atención episódica, reactiva y centrada en los centros de salud hacia una atención proactiva, continua y basada en el riesgo, enfocada en las necesidades a largo plazo de las personas (gráfico 6.2). Alcanzar estos beneficios exige un rediseño organizacional, en el que las herramientas digitales organicen primero la información y la inteligencia artificial (IA) se apoye en esa base para mejorar la toma de decisiones y la gestión del sistema.

Gráfico 6.2. Ecosistema digital para la atención rediseñada de las enfermedades no transmisibles



Fuente: Equipo del BID basado en OMS (2024).

La atención debe organizarse para identificar a los pacientes de manera temprana, estratificarlos según el riesgo, vincularlos a las trayectorias de atención adecuadas y brindar un seguimiento continuo, en lugar de consultas aisladas. Las herramientas digitales permiten un modelo "fígital" que combina servicios presenciales y digitales, respalda la atención basada en equipo y mantiene el foco en los resultados poblacionales, la continuidad asistencial y la acción oportuna.

Dentro de este ecosistema, las diferentes intervenciones digitales sirven a distintos actores. La inteligencia de salud poblacional combina repositorios de datos, analítica y herramientas para ofrecer a los gestores y equipos asistenciales la información que necesitan para brindar atención proactiva y abordar las deficiencias del sistema. Los sistemas de registros médicos electrónicos proporcionan al personal de salud una plataforma para el seguimiento longitudinal, el apoyo a las decisiones clínicas, la coordinación de la atención, y el tamizaje y diagnóstico digitalizados. Otras herramientas, como la telemedicina, las aplicaciones (apps) de autogestión, los portales de pacientes y los sistemas digitales de programación de citas y recordatorios, transforman a los pacientes de receptores pasivos en participantes activos en la gestión de su propia salud.

Como se analizó en el capítulo 1, lograr un cambio en todo el sistema y materializar los beneficios de la transformación digital a gran escala requiere de factores facilitadores en ciertos aspectos fundamentales, entre ellos las instituciones, la gobernanza, las habilidades digitales y la infraestructura. En el sector de la salud, y específicamente para prevenir y gestionar las ENT, esto significa contar con los siguientes elementos:

- *Conectividad*, incluido el acceso confiable a internet y a los dispositivos necesarios para que tanto los prestadores como los pacientes puedan utilizar los servicios digitales.
- *Identificadores únicos para las personas y los prestadores*, que permitan realizar el seguimiento de los servicios y resultados a lo largo del tiempo y en distintos entornos.
- *Interoperabilidad e intercambio de datos*, que hacen posible que la información de salud acompañe a los pacientes a través de los distintos prestadores y niveles asistenciales, para garantizar la continuidad de la atención.
- *Sistemas de pago digital*, que faciliten los pagos a los prestadores, los reembolsos y el apoyo financiero para las personas que lo necesiten.

Estas son las condiciones habilitadoras que permiten que los modelos digitales funcionen como parte de un ecosistema digital coherente. Cuando estas bases son débiles, incluso las intervenciones eficaces permanecerán aisladas y generarán beneficios modestos.

Esta sección analiza los componentes del ecosistema digital para la atención de las ENT y la evidencia sobre cómo las herramientas digitales pueden respaldar un modelo de atención rediseñado. Si bien gran parte de la evidencia se centra en intervenciones individuales, los mayores beneficios provienen de su integración en un ecosistema coherente.

Necesidades de atención de los pacientes con enfermedades no transmisibles

Las personas que viven con ENT requieren un apoyo continuo, confiable y centrado en la persona, que vaya más allá de la atención episódica en centros de salud y que evolucione a medida que la enfermedad avanza.

El punto de partida es el diagnóstico. Las ENT, que afectan principalmente a los adultos en edad laboral, suelen ser silenciosas en sus etapas iniciales, por lo que el acceso oportuno a servicios de prevención y diagnóstico es esencial. Las personas diagnosticadas con enfermedades crónicas que no presentan mayores complicaciones pueden, con frecuencia, controlar su condición mediante medicación y/o la promoción de comportamientos saludables. Un enfoque integrado debe incluir consultas periódicas con el personal de la salud y el uso de datos para monitorear el estado de salud de los pacientes; información educativa y apoyo para la adherencia al plan de tratamiento; diagnóstico de posibles complicaciones; y ajustes del tratamiento. Asimismo, los pacientes necesitan herramientas para gestionar su propia salud y adherirse al tratamiento. En las etapas avanzadas de la enfermedad, requieren consultas más frecuentes, apoyo del personal de la salud y de especialistas, y un seguimiento estrecho para prevenir complicaciones adicionales.

Las intervenciones digitales pueden hacer posibles modelos de atención que se extiendan más allá de los centros de salud físicos. La telemedicina permite que los pacientes —especialmente en zonas remotas o con acceso limitado a los servicios— reciban asesoramiento clínico oportuno y seguimiento sin los costos ni las interrupciones que implican las visitas presenciales. Las consultas virtuales y las herramientas de comunicación digital, como los teléfonos celulares y los mensajes de texto, son particularmente útiles para servicios que no requieren un examen físico presencial ni pruebas diagnósticas en un centro de salud. Diversos estudios han demostrado que la telemedicina ofrece resultados equivalentes a los de las consultas presenciales en la gestión de la diabetes, la hipertensión y el colesterol alto (Alfarwan et al. 2024; Mabeza, Maynard y Tarn 2022). En algunos casos, proporciona mejores resultados de salud, reduciendo la presión arterial en personas con hipertensión (Ma et al. 2022) y mejorando los niveles de glucosa en sangre en personas con diabetes (Eberle y Stichling, 2021). También se ha demostrado su eficacia en países de ingresos bajos y medios (Hoffer-Hawlik et al., 2021) así como en modalidades dirigidas por enfermeras, lo que puede hacer que estas tecnologías sean más costo efectivas (Kappes et al., 2023).

Algunas modalidades de telemedicina combinan la atención a distancia con dispositivos que los pacientes pueden usar para monitorear su salud, un enfoque denominado teleatención. Los pacientes diabéticos pueden medir sus niveles de glucosa en casa con glucómetros y cargar los datos en una plataforma centralizada accesible para sus equipos asistenciales. La evidencia proveniente de un metaanálisis encontró que este tipo de intervención digital está asociado con mejoras clínicamente significativas en la glucosa en sangre de los pacientes con diabetes (Kerr et al. 2024).

La teleatención también puede facilitar la transición del hospital al hogar, al permitir que los pacientes transmitan datos de salud a sus prestadores y reciban recordatorios de medicación, materiales educativos y retroalimentación de los profesionales de la salud. El monitoreo remoto y la telemedicina pueden reducir las hospitalizaciones y la demanda de atención urgente, particularmente entre los pacientes con insuficiencia cardíaca, además de asociarse con menos hospitalizaciones de origen cardiovascular y menor mortalidad (Kuan et al. 2022).

Las herramientas digitales también pueden ayudar a los pacientes a gestionar las enfermedades cardiometabólicas. Las intervenciones suelen emplear apps, mensajes de texto y llamadas telefónicas para brindar información educativa y recordatorios, así como para que los pacientes puedan registrar y cargar sus datos de salud. Los profesionales de la salud pueden revisar esta información y ofrecer retroalimentación personalizada.

La evidencia muestra que estas herramientas digitales pueden mejorar los niveles de glucosa en sangre en pacientes con diabetes (De Souza Ferreira et al. 2023). Asimismo, pueden ayudar a los pacientes a controlar la presión arterial (Liu et al. 2023), a adherirse a los esquemas de medicación (Mikulski et al. 2022) y a realizar actividades de autocuidado, como la alimentación saludable y actividad física (Aminuddin et al. 2021).

Además, las personas pueden gestionar sus necesidades de salud mediante los portales de pacientes en la web o apps. Estas tecnologías les permiten acceder a su información clínica personal, resultados de pruebas y planes de atención; solicitar la reposición de recetas; comunicarse de forma segura con sus prestadores de salud; programar citas; y consultar materiales educativos. Si bien la evidencia es mayormente observacional, diversas revisiones sugieren que el uso de portales entre personas con enfermedades crónicas se asocia con una mejor utilización de los servicios de salud, mayor adherencia al tratamiento y mejor autogestión (Brands et al. 2022), así como con un mayor involucramiento del paciente con su propio cuidado, particularmente cuando el portal también ofrece acceso a los registros médicos electrónicos (Alomar et al. 2024).

Por último, la programación digital de citas y los recordatorios automatizados ofrecen una vía de bajo costo para mejorar el seguimiento asistencial, reducir el incumplimiento de citas y aumentar la utilización de los servicios de tamizaje.

Los recordatorios por mensaje de texto han mejorado la utilización de los servicios de tamizaje para diabetes, hipertensión y cáncer de cuello uterino (Marcus et al. 2024; Gallegos et al. 2023) y han incrementado la asistencia a las consultas de las personas con hipertensión, especialmente entre los pacientes que presentaban retrasos en su atención (Jubayer et al. 2024). En Argentina y Chile, los recordatorios automatizados dirigidos a pacientes con enfermedades crónicas facilitaron las cancelaciones y reprogramaciones oportunas, lo que permitió a las clínicas atender a un mayor número de pacientes (Boone et al. 2022; Esteban et al. 2026).

En conjunto, estas herramientas digitales —la telemedicina, las apps de autocuidado, los portales de pacientes y los sistemas automatizados de citas— complementan los servicios presenciales y respaldan trayectorias de atención más flexibles, proactivas y centradas en la persona.

Necesidades del personal de la salud para la atención y gestión de las enfermedades no transmisibles

La atención a personas con ENT impone demandas constantes al personal de la salud. Las herramientas digitales pueden ayudar a reducir las cargas administrativas, respaldar mejores decisiones clínicas y fortalecer una atención de alta calidad centrada en la persona, al facilitar el acceso a historias clínicas completas y ampliar la capacidad diagnóstica.

La gestión de las ENT requiere una atención sostenida y coordinada entre múltiples prestadores. Los sistemas basados en papel dificultan el seguimiento de los pacientes a lo largo del tiempo, lo que a menudo resulta en información fragmentada o incompleta. Como los registros en papel están confinados a los centros, rara vez garantizan la continuidad de la atención cuando los pacientes se desplazan entre prestadores o niveles del sistema de salud.

Los sistemas de historia clínica electrónica (HCE) pueden abordar muchos de estos desafíos. Dicho sistema comprende el *software* y la infraestructura de soporte que utilizan los centros de salud para crear, almacenar y compartir electrónicamente la información clínica de los pacientes. Más allá de la digitalización de los registros, estos sistemas definen la forma en que se brinda la atención al realizar y dar seguimiento a las órdenes médicas, enviar recordatorios basados en guías a los profesionales de la salud, intercambiar información con otros prestadores y generar datos sobre las poblaciones de pacientes (IOM 2003; ISO 2005).

Debido a que los estudios existentes suelen evaluar funciones específicas en lugar de los efectos de los sistemas de HCE en su conjunto, la evidencia que se presenta a continuación se refiere a tres aspectos especialmente importantes de estos sistemas para la atención de las ENT.

Los sistemas de apoyo a la decisión clínica (CDS, por sus siglas en inglés) son herramientas en pantalla integradas en los sistemas de HCE que ayudan a los profesionales de la salud a brindar atención basada en la evidencia,

al instarlos a seguir los procesos recomendados, evitar prácticas no indicadas, optimizar la prescripción de medicamentos y mejorar la documentación.[2] Asimismo, estos sistemas pueden ayudar al personal de la salud a cumplir con las guías de prácticas clínicas (Kwan et al. 2020) y mejorar la detección y el control de la hipertensión (Phadke et al. 2025; López et al. 2019).

El ingreso computarizado de órdenes médicas (CPOE, por sus siglas en inglés) consiste en sistemas que permiten al personal de la salud ingresar órdenes médicas directamente en una HCE y enviarlas a un departamento o unidad, en lugar de escribirlas a mano o impartirlas de forma verbal. Estos sistemas pueden integrarse con herramientas de apoyo a la decisión clínica capaces de alertar sobre posibles errores. El CPOE reduce los errores de transcripción, mejora la comunicación entre los equipos de atención y promueve una atención más segura y eficiente (Nuckols et al. 2014).

El intercambio de información de salud (HIE, por sus siglas en inglés) es una infraestructura digital que permite compartir de manera segura datos clínicos entre prestadores de servicios de salud. Se sustenta en la interoperabilidad, es decir, la capacidad de diferentes sistemas de HCE y aplicaciones de *software* para comunicarse, intercambiar información y utilizar dichos datos. Gracias a la interoperabilidad, la información de salud digital —como diagnósticos, medicamentos, resultados de pruebas y planes de atención— acompaña al paciente a través de diferentes centros de salud y a lo largo del tiempo, lo que preserva la continuidad de la atención, reduce la duplicación, evita la pérdida de información durante las transiciones asistenciales y permite que el personal de la salud tome decisiones más informadas.

Además de las capacidades que ofrecen los sistemas de HCE, los profesionales de la salud pueden ampliar su capacidad diagnóstica mediante algoritmos basados en IA para analizar imágenes u otra información de apoyo al diagnóstico (recuadro 6.1). Por ejemplo, dichas herramientas pueden mejorar la detección y el tratamiento tempranos, así como hacer más accesible el tamizaje de la retinopatía diabética, una complicación frecuente de la diabetes que puede provocar pérdida de la visión o ceguera. En México, un algoritmo basado en IA ha proporcionado diagnósticos a partir de imágenes retinianas capturadas en entornos de atención primaria (Tejerina, Pérez Cuevas y García Castro 2023). En Tailandia, un sistema de aprendizaje profundo detectó la retinopatía diabética en programas comunitarios de tamizaje, con una precisión comparable a la de los especialistas en retina (Ruamviboonsuk et al. 2022).

[2] Los sistemas de CDS también pueden emitir advertencias sobre alergias a medicamentos, aunque se debe prestar atención a las respuestas de los médicos y a la fatiga que generan las alertas (Ancker et al. 2017).

Recuadro 6.1. Transformación del ecosistema digital para las enfermedades no transmisibles con inteligencia artificial generativa

La mayoría de las herramientas digitales para la autogestión, como las apps y los *chatbots* tradicionales, se basan en reglas o algoritmos predefinidos. Si bien pueden apoyar la adherencia del tratamiento, la promoción de comportamientos saludables y el acceso a la información, sus respuestas suelen ser estandarizadas y se limitan a trayectorias predeterminadas.

En cambio, la IA generativa puede crear contenido adaptado al contexto e interactuar en lenguaje conversacional en lugar de hacerlo mediante menús fijos. Esto permite que la comunicación con los *chatbots* sea más natural, flexible y sensible a las necesidades individuales, lo que mejora el compromiso y la permanencia de los usuarios. Asimismo, la IA generativa puede procesar y generar audio, texto y video en varios idiomas.

Ya se están implementando y evaluando herramientas de IA generativa para apoyar a los pacientes. Noora Health, de la India, combina la capacitación de los cuidadores dentro del hospital con herramientas de IA generativa basadas en telefonía móvil que brindan respuestas personalizadas en tiempo real a las consultas de los cuidadores. Además, refuerza las prácticas de atención adecuadas después del alta hospitalaria al enviar alrededor de 10.000 mensajes al día a los pacientes en ocho idiomas regionales (Centro de Salud Digital de Stanford 2024). Therabot, el primer chatbot de IA generativa orientado al tratamiento de salud mental, ha sido evaluado rigurosamente y se ha demostrado que mejora los resultados en salud mental (Heinz et al. 2025). Por su parte, la evidencia de México demuestra que incluso una interacción breve con un *chatbot* de IA terapéutico puede mejorar la salud mental y reducir el ausentismo laboral (Angelucci, Fábregas y Vázquez 2026).

La IA generativa también puede transformar la manera en que el personal de la salud interactúa con los sistemas de HCE, al automatizar tareas como la documentación médica (Bhuyan et al. 2025). Asimismo, puede redactar y estructurar notas clínicas a partir de conversaciones para que el personal de la salud las revise. Las aplicaciones comerciales ya se utilizan a escala en entornos clínicos (Tierney et al. 2025). Se ha constatado que las respuestas generadas por la IA generativa a los mensajes de los pacientes —que los médicos pueden revisar— resultan más empáticas e integrales que las respuestas escritas desde cero (García et al. 2024; Mandal et al. 2025; Ayers et al. 2023).

A pesar de su potencial, la IA generativa plantea riesgos sustanciales. Puede "alucinar" —es decir, producir información plausible pero sin fundamento— y ser aduladora, reforzando las opiniones de los usuarios en lugar de corregir errores. Por lo tanto, su uso requiere una implementación basada en la evidencia, una gobernanza sólida, salvaguardias éticas, una evaluación en el mundo real y una supervisión humana constante. La IA generativa debe complementar, y nunca reemplazar, el juicio clínico o la reforma del sistema de salud, y debe implementarse de manera responsable dentro de modelos de atención rediseñados.

Necesidades del sistema de salud para la atención y la gestión de las enfermedades no transmisibles

Las ENT generan una demanda sostenida sobre los sistemas de salud en materia de prevención proactiva, atención coordinada y seguimiento a largo plazo. La gestión de la salud poblacional ofrece una forma estructurada de responder a estas demandas mediante la combinación de registros de pacientes con estratificación de riesgo, protocolos de tratamiento estandarizados basados en el riesgo, atención basada en equipos y monitoreo continuo del desempeño (OMS 2023). Este enfoque es eficaz para mejorar el control de la hipertensión y la diabetes a nivel poblacional (Jaffe et al. 2013; Jaffe y Young 2016) y ha sido adaptado para América Latina y el Caribe a través de HEARTS en las Américas, iniciativa liderada por la Organización Panamericana de la Salud (OPS). Este programa se está implementando en aproximadamente 10.000 centros de atención primaria en 33 países, donde contribuye de forma significativa al control de la hipertensión (Ordúñez et al. 2024).

Las herramientas de salud digital son esenciales para que la gestión de la salud de la población sea viable a gran escala. Los registros y los tableros de control construidos a partir de datos de los sistemas de HCE permiten el seguimiento a nivel poblacional, la supervisión del desempeño y la mejora de la calidad, mientras que el apoyo a la decisión clínica facilita la estandarización del tratamiento. La telemedicina y los canales de comunicación digital promueven el seguimiento y la adherencia al tratamiento entre consultas, y las apps apoyan la autogestión de los pacientes y la promoción de comportamientos saludables. Las experiencias de Brasil y Colombia (recuadro 6.2) muestran cómo los protocolos de tratamiento, la organización del personal, la gestión del desempeño y las herramientas digitales pueden alinearse dentro de un modelo poblacional coherente para generar beneficios en todo el sistema.

Recuadro 6.2. Construcción de un modelo de atención de las enfermedades no transmisibles con apoyo de herramientas digitales

Dos experiencias de América Latina y el Caribe ilustran cómo las herramientas digitales pueden articularse para respaldar un modelo rediseñado y "fígital" de atención de las ENT. Una se desarrolla en la red de una aseguradora privada en Colombia; la otra, en el sistema público de atención primaria de São Paulo, Brasil.

En Medellín, Colombia, un modelo de atención integrada ha reducido las hospitalizaciones evitables y las complicaciones derivadas de la diabetes. SURA, una aseguradora de salud con su propia red de prestadores, atiende a aproximadamente 177.000 personas con diabetes. Organiza la atención en torno a la gestión de cohortes y de casos, con planes de atención individualizados, seguimiento activo, alertas por citas perdidas o deterioro clínico, e intervenciones específicas para pacientes de alto

(continúa en la página siguiente)

Recuadro 6.2. Construcción de un modelo de atención de las enfermedades no transmisibles con apoyo de herramientas digitales *(continuación)*

riesgo. Los tableros de control poblacionales integran indicadores en tiempo real y alertas predictivas para guiar la toma de decisiones, lo que permite identificar brechas en la atención. Las HCE facilitan la captura estructurada de datos y la evaluación longitudinal del riesgo, mientras que el apoyo a la toma de decisiones estandariza la práctica basada en las guías. Los análisis avanzados —incluidos los modelos predictivos y el puntaje de riesgo— estratifican a los pacientes según el riesgo clínico, el estado de control y los perfiles de comportamiento, asignándolos a trayectorias de atención estructuradas dirigidas por enfermeras y respaldadas por equipos multidisciplinarios. Los canales digitales, como WhatsApp, ofrecen información educativa adaptada a los perfiles individuales, recordatorios de citas y apoyo para la autogestión, lo que mejora la adherencia al tratamiento y la continuidad de la atención entre consultas.

En São Paulo, el financiamiento del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) ayudó a construir la infraestructura digital pública fundamental necesaria para un modelo "fígital" a gran escala. La piedra angular es un repositorio de datos clínicos que integra 84 sistemas de información, procesa más de 1.500 millones de eventos de salud para 27 millones de usuarios y permite el seguimiento continuo de los pacientes en toda la red. El municipio complementó esta infraestructura digital al reconocer formalmente la telemedicina como una modalidad de atención y equipar a los centros de atención primaria para que presten estos servicios. Los pacientes en zonas de difícil acceso pueden consultar a especialistas a través de sus clínicas locales, conectándose de manera remota con prestadores en otras partes de la ciudad mientras reciben apoyo de enfermeras en el lugar. Una plataforma de teleatención con casi 20.000 profesionales registrados ha generado más de 2 millones de teleconsultas.

La app e-saúdeSP (con 3,4 millones de usuarios activos) funciona como portal del paciente para datos de salud y programación de turnos, y como vía digital de atención urgente (Pronto Saúde) para casos agudos no graves. El personal de salud puede acceder a cualquier historia clínica electrónica administrada por el municipio mediante un visor clínico que permite revisar citas, servicios prestados y uso de medicamentos. Asimismo, tableros impulsados por IA respaldan la gestión basada en datos.

Estos estudios de caso muestran cómo se pueden reinventar los modelos de atención para satisfacer las necesidades de la población a gran escala mediante la integración de herramientas digitales en rutas de atención rediseñadas, en lugar de implementarlas como aplicaciones independientes.

Fuente: Schwarzbauer et al. (2026) y Borges Almeida Da Fonseca (2024).

Barreras para la adopción de la atención de las enfermedades no transmisibles con apoyo digital

Las intervenciones digitales pueden ayudar a los pacientes, al personal de la salud y a los sistemas de salud a abordar las ENT. Pero ¿cuánto han avanzado los sistemas

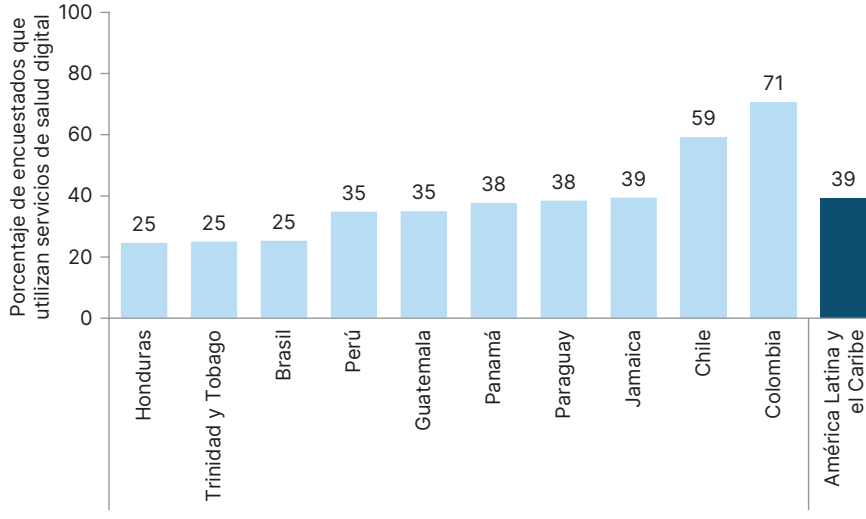
de salud de América Latina y el Caribe en su adopción? Pese a la sólida evidencia sobre sus beneficios, su incorporación en el sector de salud sigue siendo desigual y, a menudo, superficial, en línea con el patrón general de digitalización en la región descrito en el capítulo 1. Esta sección examina siete obstáculos para la adopción a escala, a partir de la síntesis de datos recientes de cuatro encuestas realizadas en la región.

Baja utilización: el uso de la salud digital aún no ha alcanzado escala

La adopción de los servicios de salud digital sigue siendo limitada a nivel regional en América Latina y el Caribe, y varía considerablemente entre países. En la Encuesta Ciudadana sobre el Uso de Servicios Públicos Digitales, un relevamiento presencial a la población realizado en 10 países entre 2023 y 2024, solo alrededor del 39% de los encuestados informó haber utilizado al menos un servicio de salud digital. El uso más bajo se registró en Honduras (24,6%) y el más alto en Colombia (70,6%) (gráfico 6.3).

Como ilustra el gráfico 6.4, la programación de citas fue el servicio de salud digital más utilizado (30%), seguido de las teleconsultas (16%), el acceso a resultados de laboratorio (14%), las solicitudes de reposición de medicamentos (9%) y el acceso a otra información personal de salud (8%). Solo el 19% de los encuestados utilizó dos o más servicios, lo que indica que la utilización sigue concentrándose en servicios independientes con una integración limitada en las trayectorias de atención.

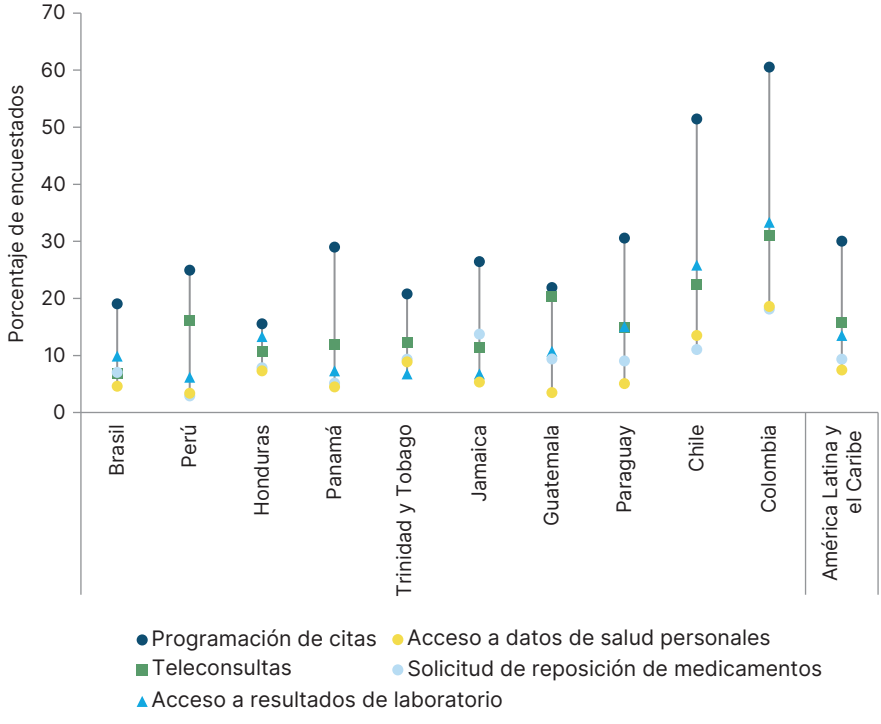
Gráfico 6.3. Utilización de servicios de salud digital por parte de la población



Fuente: Cálculos del equipo del BID basados en datos de la Encuesta Ciudadana sobre el Uso de Servicios Públicos Digitales, 2023-2024.
Nota: El gráfico muestra la utilización por parte de los encuestados de al menos uno de los siguientes servicios de salud digital en los 12 meses previos a la encuesta: programación de citas, teleconsultas, acceso a resultados de laboratorio, solicitudes de reposición de medicamentos o acceso a datos personales de salud. La muestra incluye adultos de 18 años o más. La estimación para América Latina y el Caribe es el promedio simple entre los países incluidos. Dentro de cada país, las estimaciones utilizan ponderaciones muestrales para garantizar la representatividad nacional.

Los servicios de salud digital no se adoptan de manera más generalizada por razones relacionadas con la oferta y la demanda. Por el lado de la oferta, las zonas remotas y rurales carecen de una infraestructura tecnológica adecuada (Nakayama et al. 2023; Pierce, Schroeder y Suchecki 2021); las estrategias digitales nacionales están fragmentadas y cuentan con fondos insuficientes (Capasso et al. 2024; Ribeiro, Gomes y Gomes 2024); los marcos normativos para la atención a distancia son inadecuados (De la Torre, Díaz y Perdomo 2024); y el personal de la salud carece de la capacitación suficiente en salud digital (Curioso 2019). Por el lado de la demanda, las barreras provienen del acceso limitado a internet, los costos de los dispositivos y los datos, y la falta de habilidades digitales (Pombo et al. 2025). La principal limitación no es, por lo tanto, la tecnología en sí misma, sino las condiciones necesarias para su difusión eficaz.

Gráfico 6.4. Tipos de servicios digitales utilizados



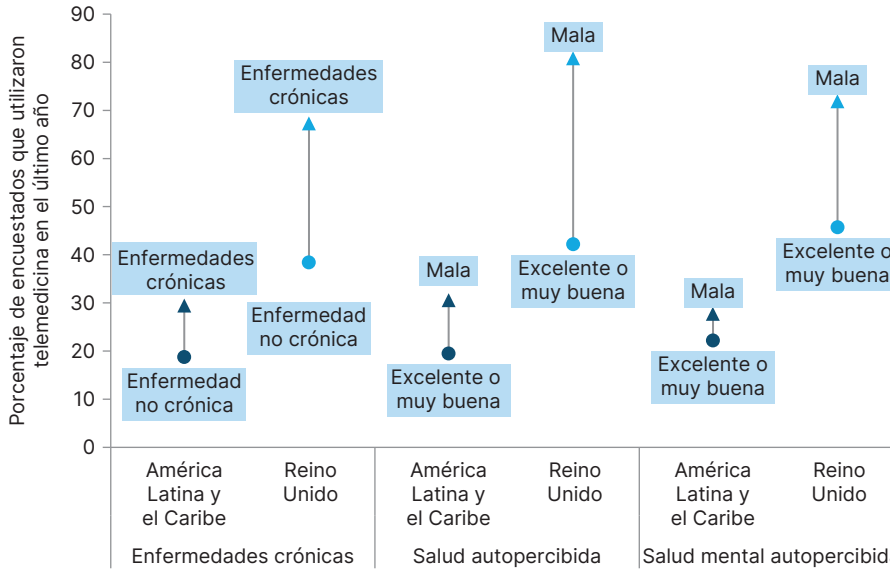
Fuente: Cálculos del equipo del BID basados en datos de la Encuesta Ciudadana sobre el Uso de Servicios Públicos Digitales, 2023-2024.
Nota: El gráfico ilustra la utilización de servicios de salud digital por parte de los encuestados en los 12 meses previos a la encuesta. Dado que los encuestados podían reportar el uso de más de un servicio, las categorías no son mutuamente excluyentes. La muestra incluye adultos de 18 años o más; los valores abarcan a todos los encuestados, no solo a quienes requieren servicios de salud. Las estimaciones para América Latina y el Caribe son promedios simples entre los países incluidos. Dentro de cada país, las estimaciones utilizan ponderaciones muestrales para garantizar la representatividad nacional.

Alcance limitado de la telemedicina

Aunque las personas con enfermedades crónicas tienen mayor probabilidad de utilizar la telemedicina en la región, el acceso sigue siendo limitado. Según la People's Voice Survey (PVS), realizada en cinco países durante 2022 y 2023, alrededor del 30% de los adultos con una enfermedad crónica reportó haber utilizado telemedicina en el último año, frente al 19% de quienes no la padecían (gráfico 6.5).

Aun así, la disponibilidad de este servicio sigue siendo una limitación importante. Según la Encuesta Ciudadana, solo una fracción de los encuestados informó que su prestador de atención médica ofrecía teleconsultas, con un promedio regional del 26% (gráfico 6.6). La disponibilidad de dichos servicios varió significativamente entre los países, desde el 58% en Colombia hasta apenas el 13% en Trinidad y Tobago.[3]

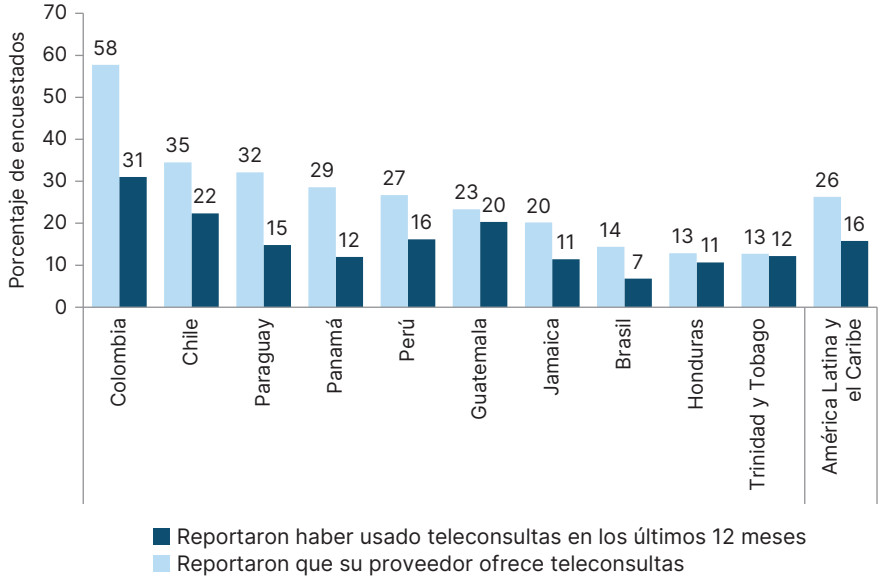
Gráfico 6.5. Uso de la telemedicina según el estado de salud, en comparación con el Reino Unido



Fuente: Cálculos del equipo del BID basados en datos de la People's Voice Survey, 2022-2023.
Nota: El gráfico ilustra la utilización de la telemedicina, definida como al menos una consulta virtual o de telemedicina en los 12 meses previos a la encuesta. Los resultados se presentan por separado tanto para la categoría más baja como para la más alta según la dimensión del estado de salud: personas con una enfermedad crónica frente a aquellas sin dicha enfermedad; y personas que declaran tener una salud deficiente frente a aquellas que manifiestan tener una salud excelente o muy buena, tanto en lo que respecta a la salud general autoevaluada como a la salud mental autoevaluada. La muestra incluye a adultos de 18 años o más. Las estimaciones para América Latina y el Caribe son promedios simples de Argentina, Colombia, México, Perú y Uruguay. Dentro de cada país, las estimaciones utilizan ponderaciones de muestreo para garantizar la representatividad nacional.

[3] La disponibilidad de las teleconsultas puede ser mayor, dado que estos datos dependen de que las personas sepan que sus prestadores de salud ofrecen este servicio.

Gráfico 6.6. Disponibilidad y uso de las teleconsultas

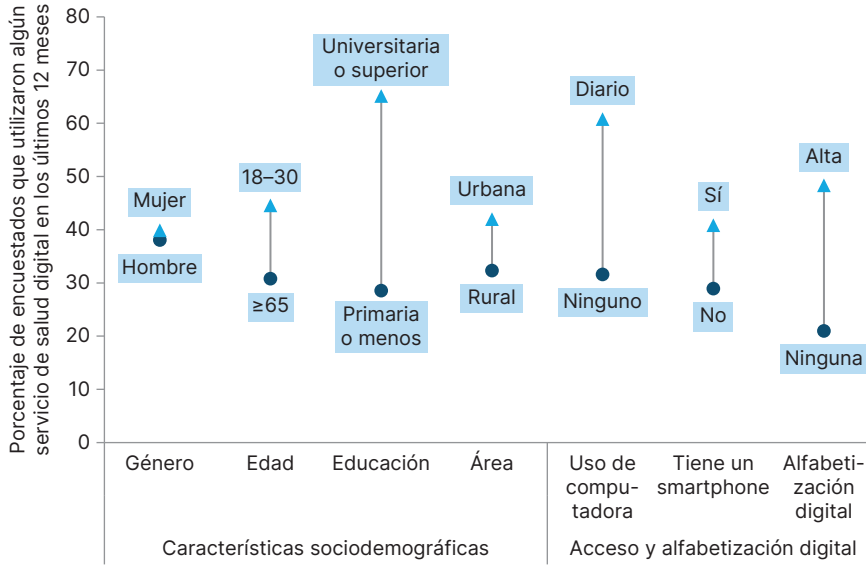


Fuente: Cálculos del equipo del BID basados en datos de la Encuesta Ciudadana sobre el Uso de Servicios Públicos Digitales, 2023-2024.
Nota: Las teleconsultas se refieren a consultas médicas realizadas mediante llamadas de audio o video. La disponibilidad de teleconsultas es autodeclarada por los encuestados. La muestra incluye adultos de 18 años o más; los valores abarcan a todos los encuestados, no solo a quienes necesitan servicios de salud. La utilización podría ser ligeramente mayor si se condicionara a la necesidad de servicios de salud, pero estos datos no están disponibles. Las estimaciones para América Latina y el Caribe son promedios simples de los países incluidos. Dentro de cada país, las estimaciones emplean ponderaciones muestrales para garantizar la representatividad nacional.

Acceso desigual: persisten grandes desigualdades

Las diferencias en edad, nivel educativo, lugar de residencia, uso de computadoras y alfabetización digital pueden generar desigualdades en la utilización de la salud digital. Según la Encuesta Ciudadana, los mayores déficits se asocian al nivel educativo, al uso de computadoras y a la alfabetización digital (gráfico 6.7). En promedio, los adultos con educación universitaria o superior tienen 37 puntos porcentuales más de probabilidad de utilizar servicios de salud digital que aquellos con educación primaria o inferior. Los adultos que usan una computadora a diario tienen 29 puntos porcentuales más de probabilidad de utilizar estos servicios que aquellos que no la usan, y las personas con mayor alfabetización digital tienen 27 puntos porcentuales más de probabilidad de utilizarlos que aquellas que no la tienen. Estas disparidades superan a las relacionadas con la edad (14 puntos porcentuales) y con el hecho de residir en una zona rural o urbana (10 puntos porcentuales).

Gráfico 6.7. Desigualdades promedio en el uso de servicios de salud digital



Fuente: Cálculos del equipo del BID basados en datos de la Encuesta Ciudadana sobre el Uso de Servicios Públicos Digitales, 2023-2024.
Nota: El gráfico muestra la utilización por parte de los encuestados de al menos uno de los siguientes servicios de salud digital en los 12 meses previos a la encuesta: programación de citas, teleconsultas, acceso a resultados de laboratorio, solicitudes de reposición de medicamentos o acceso a datos personales de salud. La brecha de alfabetización digital compara a las personas que no habían utilizado internet en los tres meses previos a la encuesta con aquellas que se encuentran en el tercil más alto de confianza en las siguientes habilidades digitales: enviar correos electrónicos con archivos adjuntos; escanear y enviar documentos; buscar e instalar apps móviles; ajustar la configuración de privacidad en sitios web o apps; seleccionar palabras clave eficaces para búsquedas en línea; identificar información verdadera frente a falsa en línea; y reconocer qué información es riesgosa de compartir en internet o en las redes sociales. La muestra incluye a adultos de 18 años o más. Los valores informados son promedios simples de Brasil, Chile, Colombia, Guatemala, Honduras, Jamaica, Panamá, Paraguay, Perú y Trinidad y Tobago. Dentro de cada país, las estimaciones utilizan ponderaciones de muestreo para garantizar la representatividad nacional.

Modelos desalineados: las trayectorias de atención no se rediseñaron para lo digital

La atención digital se implementa con frecuencia como un complemento tecnológico en lugar de integrarse en un modelo de atención rediseñado. Esto requiere la reorganización de los flujos de trabajo, el triaje (clasificación de pacientes) y las vías de derivación. Tres barreras interconectadas limitan una integración más amplia:

- El personal de la salud suele carecer de capacitación formal en telemedicina, mientras que las preocupaciones sobre la responsabilidad médica, la calidad de la atención y la imposibilidad de realizar exámenes físicos contribuyen a la resistencia del personal clínico (De la Torre, Díaz y Perdomo 2024).
- Los marcos regulatorios débiles e inconsistentes —que incluyen normas poco claras sobre reembolsos, responsabilidad médica, prescripción

electrónica y privacidad de los datos— impiden que las iniciativas de telemedicina vayan más allá de pequeños proyectos piloto (García Saiso et al. 2021; Hechenleitner-Carvallo et al. 2025). Asimismo, la fragmentación del sistema de salud y la escasa interoperabilidad impiden el establecimiento de trayectorias de atención virtual integradas.

- La conectividad limitada y el suministro eléctrico poco confiable obstaculizan la telemedicina y la integración de plataformas en las zonas rurales y de bajos ingresos (Camacho-León et al. 2022), lo que aísla los centros de atención primaria de los servicios remotos.

Registros digitales sin un diseño específico para la atención de las enfermedades no transmisibles

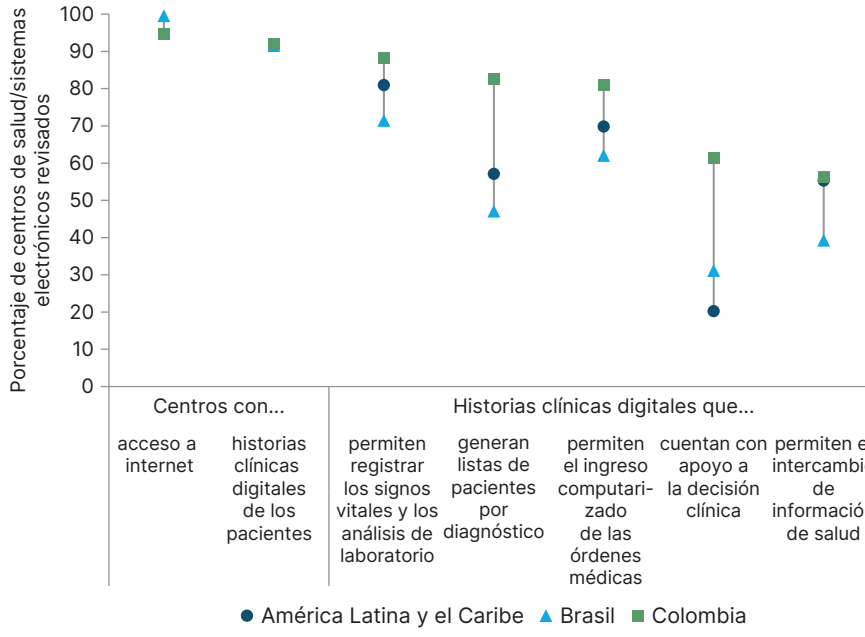
Las encuestas realizadas en centros de salud de Brasil y Colombia, junto con una revisión de los sistemas electrónicos en diversos países, muestran que los registros digitales son cada vez más frecuentes, pero aún no cumplen con los requisitos necesarios para una atención efectiva de las ENT (gráfico 6.8). Alrededor del 92% de los centros en Brasil y Colombia utilizan registros digitales de pacientes, y casi el 98% cuenta con acceso a internet. Sin embargo, la información que se registra y las funciones disponibles varían considerablemente. Por ejemplo, en la revisión de siete países, solo el 81% de los sistemas registraba sistemáticamente los signos vitales y los resultados de laboratorio, y únicamente cerca del 55% permitía el intercambio de información de salud.

Las funciones importantes para la gestión de la salud poblacional también siguen siendo limitadas. En Brasil, solo el 47% de los centros podía generar listas de pacientes por diagnóstico, mientras que el apoyo a la decisión clínica estaba disponible en el 31%. Los sistemas con plena funcionalidad son aún más escasos. Incluso en Colombia, que registra los mejores resultados en los indicadores del gráfico 6.8, únicamente el 28% de los centros tiene acceso a sistemas digitales que cubren la totalidad de las funcionalidades de las HCE.

Escasa capacidad analítica en los sistemas de salud

Si bien los sistemas de información digital pueden hacer que los datos sean más oportunos y accesibles para la gestión de las ENT, estos solo son valiosos si se analizan y utilizan en diferentes niveles del sistema de salud para mejorar la atención. Esto requiere que los profesionales y administradores de la salud cuenten con la capacidad necesaria para transformar la información en acciones. Una evaluación regional reciente de la OPS y el BID sobre las competencias del personal de la salud en el análisis de datos reveló grandes brechas (OPS 2026). Aproximadamente el 40% de los sistemas de salud se encuentran en el nivel dos de cinco en el análisis sistemático de las necesidades sanitarias y la aplicación de técnicas avanzadas para la toma de decisiones en tiempo real, mientras que las habilidades en materia de datos siguen siendo básicas.

Gráfico 6.8. Datos y funciones de los sistemas de información digital para la atención de las enfermedades no transmisibles



Fuente: Cálculos del equipo del BID basados en datos de la Encuesta CETIC de Centros de Salud de Brasil, 2024; de la Encuesta de Madurez TIC de Colombia, 2024; y de un análisis de tableros de resultados de sistemas electrónicos para América Latina y el Caribe, 2021-2025.
Nota: El gráfico muestra la proporción de centros de salud y sistemas electrónicos que cumplen cada criterio de capacidad digital. Para Brasil y Colombia, los valores provienen de encuestas representativas de establecimientos a nivel nacional que cubren prestadores públicos y privados y utilizan cuestionarios similares. Cuando un criterio combina varios indicadores, el valor informado es su promedio —por ejemplo, "registro de signos vitales y análisis de laboratorio" promedia los indicadores de signos vitales y de laboratorio—, lo que mantiene la comparabilidad entre ambos países, dado que los datos de Brasil provienen de resultados publicados. Las estimaciones para América Latina y el Caribe son promedios simples de Argentina, Brasil, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Paraguay y Suriname. Dentro de cada país, las estimaciones no son representativas a nivel nacional, ya que los datos provienen de una revisión de tableros de resultados de sistemas electrónicos.

Marcos normativos y de gobernanza rezagados

Las deficiencias en los marcos legales y normativos nacionales obstaculizan el desarrollo de sistemas de salud digital interoperables (Campos Rivera et al. 2025). Si bien la mayoría de los países cuenta con leyes de protección de datos, la normativa que rige el intercambio de información sobre las ENT, incluida la información sensible sobre afecciones crónicas, no siempre esta diseñada para garantizar una atención longitudinal. Pocos países exigen por ley el cumplimiento de estándares de interoperabilidad esenciales para la continuidad asistencial de las ENT, lo que se traduce en una implementación fragmentada que afecta de manera desproporcionada a los pacientes con afecciones complejas y múltiples. Las responsabilidades de gobernanza suelen solaparse o estar mal definidas,

lo que dificulta la prevención y el control coordinados de las ENT. La falta de claridad sobre la titularidad de los datos de salud debilita aún más los registros y los sistemas de vigilancia de dichas enfermedades, mientras que la regulación insuficiente de la telesalud restringe el acceso a la atención, en particular en comunidades con escasa cobertura de servicios o geográficamente aisladas (SPH-Digital 2022).

Recomendaciones de política

Cuando se integran en modelos de atención rediseñados, las herramientas digitales pueden contribuir a transformar la atención de las ENT de reactiva a proactiva, de episódica a continua, y de centrada en el establecimiento de salud a descentralizada en múltiples entornos. Si bien estos cambios son especialmente urgentes en el caso de las ENT, las bases institucionales, los sistemas de datos y las capacidades organizacionales que demandan para su implementación pueden fortalecer el desempeño del sistema de salud de manera integral. Se recomiendan las siguientes políticas.

Utilizar las tecnologías digitales para permitir una gestión proactiva de las ENT a nivel poblacional. Los ministerios de salud y los prestadores deben organizar la atención de las ENT en torno a registros de pacientes, estratificación del riesgo, protocolos de tratamiento estandarizados y seguimiento a cargo de equipos. Los datos de las HCE, los tableros de control y los análisis predictivos deben emplearse para identificar a las personas no diagnosticadas, mal controladas, con atención pendiente o en situación de alto riesgo, y conectarlas con las trayectorias de atención apropiadas. Deben establecerse responsabilidades claras para que los equipos de atención actúen sobre esta información y monitoreen los resultados a lo largo del tiempo. Los mecanismos de gestión y financiamiento deben alinearse con la atención continua y los resultados en salud poblacional, en lugar de orientarse a atenciones episódicas.

Rediseñar los flujos de trabajo en torno a herramientas digitales integradas. Los ministerios de salud y los prestadores deben combinar la atención presencial y la remota en flujos de trabajo rediseñados, en lugar de limitarse a digitalizar los procesos existentes. La telemedicina, los portales del paciente, las apps de autogestión, la programación de citas y los recordatorios digitales, así como el soporte habilitado por IA, deben utilizarse para extender la atención entre consultas y ayudar a los pacientes a gestionar sus condiciones crónicas. Los centros de atención primaria en zonas rurales y con escasa cobertura deben funcionar como puntos de acceso digital, proporcionando conectividad, dispositivos y apoyo presencial para consultas remotas. Los servicios digitales deben ser intuitivos, estar disponibles en los idiomas pertinentes y operar de manera confiable en dispositivos más antiguos y de bajo costo, a fin de evitar que se amplíen las brechas de acceso.

Construir sistemas de HCE interoperables y la gobernanza necesaria para sustentarlos. Los ministerios deben establecer y financiar sistemas de HCE con estándares funcionales mínimos para la atención de las ENT, que incluyan: el registro estructurado de signos vitales, el apoyo a la decisión clínica, el ingreso computarizado de órdenes médicas, los registros de pacientes y la información necesaria para el seguimiento de los resultados a lo largo del tiempo. Debe exigirse la interoperabilidad y el intercambio seguro de datos entre prestadores y niveles de atención, respaldados por estándares comunes, reglas y salvaguardas claras en materia de acceso autorizado a los datos, privacidad, ciberseguridad y uso responsable de la IA. Asimismo, deben asignarse responsabilidades institucionales claras para establecer y hacer cumplir estos estándares, cuya implementación debe coordinarse con los organismos gubernamentales de transformación digital.

Adaptar el personal de la salud. La adopción exitosa de un modelo digital integrado requiere desarrollar las habilidades, los roles y las condiciones regulatorias necesarias para utilizar herramientas tecnológicas y traducir la información en acciones clínicas y de gestión. Las prioridades deben incluir la alfabetización digital y en datos en los roles clínicos y de gestión, la delegación de funciones, la integración de modalidades de atención remota y automatización, y la optimización de los flujos de trabajo para liberar tiempo destinado a la atención de los pacientes. Asimismo, los marcos contractuales y normativos deben actualizarse para habilitar la atención remota.

7

Tecnologías digitales y el futuro de la protección social

Los sistemas de protección social son esenciales para promover el desarrollo inclusivo y la resiliencia, especialmente en regiones caracterizadas por una alta desigualdad y vulnerabilidad ante las crisis económicas y climáticas. Durante las últimas dos décadas, los gobiernos de América Latina y el Caribe crearon numerosos programas no contributivos —financiados con impuestos generales y sin requerir contribuciones previas— para complementar los regímenes contributivos existentes, que se financian y dependen de dichas contribuciones. En 2022, los programas no contributivos llegaban a unos 180 millones de personas en toda la región (Schwarz y Stampini 2025). Sin embargo, detrás de este progreso persisten importantes desafíos estructurales. Por un lado, el gasto social a menudo cae en manos equivocadas —por ejemplo, en 2015, los recursos de los programas sociales entregados a personas de altos ingresos representaron alrededor del 0,5% del producto interno bruto (PIB) (Izquierdo, Pessino y Vuletin 2018)—. Por otro lado, los programas sociales aún no llegan a muchas personas que necesitan asistencia. En 2022, el 31% de la población en situación de pobreza extrema de la región no tenía acceso a programas de transferencias monetarias (Schwarz y Stampini 2025), y aproximadamente el 40% de la población trabajaba sin contribuir a los sistemas de jubilación (Tapia et al. 2023).

Abordar estos problemas es una tarea compleja que comprende al menos cuatro etapas: identificar a los potenciales beneficiarios; definir la población objetivo; garantizar que las personas soliciten dichos beneficios; y entregarlos de manera eficaz. Las fuentes de fricción en cualquier etapa —como registros sociales incompletos, procesos engorrosos de solicitud de beneficios o dificultades logísticas— pueden provocar la exclusión de beneficiarios legítimos, lo que debilita la eficacia de estas políticas. En el contexto de un programa no contributivo de transferencias monetarias, Coady y Parker (2009) concluyen que el uso administrativo de una estimación indirecta de ingresos (basada en características observables de los hogares, como la vivienda y la posesión de bienes durables) mejora la focalización. Esto ocurre especialmente cuando se reducen las barreras que enfrentan las personas de bajos ingresos al solicitar los beneficios. Este tipo

de fricción también se presenta en los programas contributivos cuando, por ejemplo, las trabas burocráticas y las percepciones erróneas sobre los sistemas de jubilaciones dificultan la inscripción de las personas en ellos (Bosch, Melguizo y Pagés 2013).

Desde comienzos de este siglo, los gobiernos han tenido acceso a una nueva generación de herramientas digitales, entre las que se incluyen registros sociales interoperables, imágenes satelitales, modelos de selección de beneficiarios basados en inteligencia artificial (IA), plataformas digitales y pagos electrónicos. Estas tecnologías innovadoras tienen un gran potencial para ayudar a identificar a los beneficiarios, agilizar la solicitud de los beneficios y entregarlos de manera más segura y rápida. El uso de muchas de estas herramientas se está generalizando en los países de América Latina y el Caribe. Por ejemplo, datos recientes muestran que los pagos digitales —como las transferencias a cuentas bancarias o billeteras digitales— son cada vez más comunes y que aproximadamente el 83% de las personas que reciben apoyo financiero del gobierno lo obtienen de esta manera. Estas mejoras pueden aumentar la eficiencia del gasto social y reducir la presión fiscal. Asimismo, pueden hacer que los sistemas de protección social sean más adaptables, lo que permite a los gobiernos ampliar o ajustar la cobertura a medida que cambian las condiciones climáticas o económicas.

Aunque la tecnología digital puede mejorar la protección social, también introduce nuevos riesgos. La dependencia excesiva en sistemas digitales puede excluir a las poblaciones con acceso limitado a la conectividad y a los dispositivos o con escasas habilidades digitales. Si no se diseñan cuidadosamente, los modelos digitales pueden replicar o incluso amplificar las desigualdades existentes. Sin embargo, estas limitaciones no deben ser una excusa para no actuar, sino un llamado a abordar seriamente estos desafíos. Los gobiernos deben encontrar un equilibrio entre aprovechar la tecnología para mejorar la prestación de servicios y garantizar que los sistemas de protección social sean inclusivos y accesibles para todos.

Por otra parte, muchos de los desafíos centrales que enfrentan los sistemas de protección social no pueden resolverse simplemente reduciendo fricciones y mejorando procesos clave. En muchos casos, requieren reformas sustantivas de las reglas, los incentivos y el diseño de los programas. Las tecnologías digitales y la IA pueden fortalecer considerablemente la capacidad de los gobiernos para implementar y monitorear políticas, reducir fricciones administrativas y mejorar la focalización y entrega de beneficios; sin embargo, no pueden sustituir la tarea de determinar si las políticas existentes están adecuadamente diseñadas para alcanzar sus objetivos.

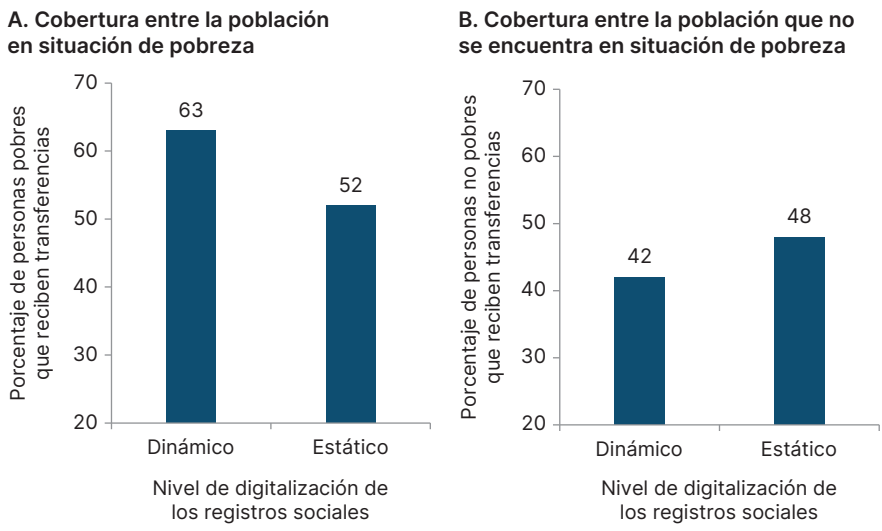
En este capítulo se analizan tres preguntas sobre las tecnologías digitales y el futuro de la protección social. En primer lugar, ¿de qué manera pueden los gobiernos utilizar la tecnología para construir sistemas de protección social más eficientes e inclusivos? En segundo lugar, ¿qué consecuencias no deseadas pueden derivarse de la transición hacia la prestación de servicios digitales?

Y, en tercer lugar, ¿cómo se compara el nivel de digitalización de los sistemas de protección social de América Latina y el Caribe con el de otras regiones?

El potencial de las herramientas digitales

El gráfico 7.1 muestra evidencia descriptiva para América Latina y el Caribe sobre cómo, a medida que los sistemas de protección social se digitalizan y se vuelven más dinámicos, pueden reducir los errores de exclusión. En el caso de los programas de lucha contra la pobreza, la "exclusión" se refiere a la proporción de personas pobres que no reciben beneficios. El gráfico ilustra la relación entre el grado de digitalización de un sistema de protección social —medido en función de si un registro social es dinámico o estático (según se define en la nota del gráfico 7.1)— y la cobertura de los programas sociales para dos grupos

Gráfico 7.1. Beneficiarios de transferencias monetarias, por situación de pobreza y nivel de digitalización



Fuente: Cálculos del equipo del BID basados en Guven, Yeachuri y Almenfi (2025) y Stampini, Medellín e Ibarrarán (2023).
Nota: El gráfico muestra la proporción de la población, por encima y por debajo de la línea de pobreza, que vivía en hogares que se beneficiaron de programas de transferencias monetarias no contributivas en 2019, según los cuadros 5 y 6 de Stampini, Medellín e Ibarrarán (2023). La pobreza se define según el umbral internacional de US$6,85 por día en paridad de poder adquisitivo (PPA), medido a través del ingreso per cápita, sin contar las transferencias monetarias no contributivas. Los valores reportados son promedios simples de Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Ecuador, El Salvador, México, Perú, República Dominicana y Uruguay. Dentro de cada país, las estimaciones utilizan ponderaciones de muestreo para garantizar la representatividad nacional. Los resultados se presentan por separado según el nivel de digitalización de los registros sociales, sobre la base del cuadro B.5 de Guven, Yeachuri y Almenfi (2025). Un registro social dinámico permite actualizaciones continuas y a demanda, así como la interoperabilidad en tiempo real con fuentes de datos administrativos; en cambio, un registro estático depende de actualizaciones poco frecuentes basadas en encuestas, lo que aumenta el riesgo de que la información quede desactualizada.

de interés: la población en situación de pobreza y la población no pobre. El panel A reporta que, en los países que implementan registros sociales dinámicos, la proporción de personas pobres que reciben beneficios de los programas sociales es 11 puntos porcentuales mayor que en aquellos que utilizan registros sociales estáticos. El panel B evidencia que esta cobertura mayor entre los sectores pobres no se explica por una cobertura más amplia en general, ya que, en los países con registros sociales dinámicos, la proporción de personas no pobres que reciben beneficios es 6 puntos porcentuales menor que en aquellos con registros estáticos.

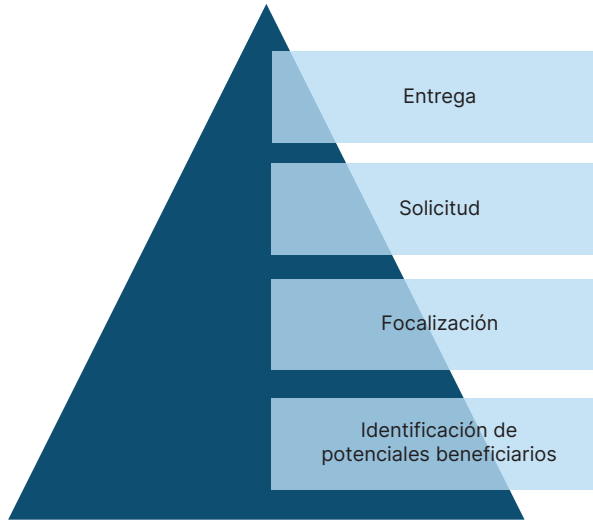
Estos patrones no implican una relación causal. Es posible que los sistemas más eficientes tengan una mayor propensión a digitalizarse y que tanto la eficiencia como la digitalización reflejen diferencias más profundas en la capacidad del Estado. Sin embargo, los datos sugieren una relación estrecha entre la digitalización y la eficiencia, cuyos efectos se manifiestan a lo largo de las múltiples etapas de un sistema de protección social.

Las cuatro etapas de la protección social

El impacto de un programa social depende de la capacidad del gobierno para llegar a quienes más lo necesitan. En principio, los programas no contributivos con cobertura universal pueden garantizar que nadie quede afuera, debido a que minimizan el error de exclusión, definido como la proporción de personas o hogares potencialmente beneficiarios (en este caso, quienes viven en la pobreza) que no reciben un beneficio. Sin embargo, con un presupuesto fijo, la cobertura universal implica reducir el monto del beneficio por beneficiario e incrementar los errores de inclusión, definidos como la proporción de personas que no forman parte de la población objetivo (es decir, los hogares no pobres) que terminan recibiendo un beneficio. Esta disyuntiva entre los errores de exclusión y de inclusión se ve agravada por las crisis económicas (Beuermann et al. 2025). En el caso de los programas contributivos, sus impactos y su sostenibilidad dependen fundamentalmente de su diseño y de cómo se distribuye el costo de su financiamiento entre los beneficiarios, los empleadores y los gobiernos.

Con recursos públicos limitados, muchos gobiernos realizan importantes inversiones para dotar a sus sistemas de protección social de mecanismos para seleccionar cuidadosamente a los beneficiarios. Una inversión fundamental se centra en las bases de datos que respaldan la primera etapa de la protección social: la *identificación de potenciales beneficiarios* de los programas (gráfico 7.2). En la segunda etapa, la *focalización*, los gobiernos combinan la información de estas bases con fuentes de datos adicionales para seleccionar, entre los potenciales beneficiarios, a las personas efectivamente elegibles según criterios relevantes para el programa en cuestión. En la tercera etapa, que corresponde a la

Gráfico 7.2. Las cuatro etapas de la protección social



Fuente: Equipo del BID.

solicitud de los beneficios, los gobiernos pueden requerir que los beneficiarios elegibles reúnan ciertas condiciones para acceder a los beneficios, tales como inscribirse en un programa, presentar documentación pertinente o cumplir con un número mínimo de aportes. La etapa final es la *entrega*, durante la cual la población objetivo inscrita recibe sus beneficios.

Este marco sencillo ofrece una forma de analizar cómo el uso de herramientas digitales en cada etapa puede reducir los errores de exclusión e inclusión y, en consecuencia, maximizar el bienestar derivado de un programa determinado. Por supuesto, algunas etapas pueden ser más relevantes que otras, según el contexto y el tipo de programa. De igual manera, un programa contributivo —que por lo general exige que las personas se inscriban en la seguridad social— puede beneficiarse en menor medida de las inversiones en focalización, pero requerir un esfuerzo sustancial para eliminar las fricciones en los procesos de solicitud y entrega de beneficios.

Si bien el enfoque anterior plantea un orden secuencial de abajo hacia arriba, es importante destacar que las fricciones y soluciones existentes en una etapa también pueden repercutir en las etapas previas del proceso. Por ejemplo, si el proceso para recibir un beneficio es demasiado engorroso, las personas pueden optar por no solicitarlo, no inscribirse en el programa o incluso no anotarse en el registro social de su país (Coady, Martinelli y Parker 2013). Más allá de los posibles efectos de derrame entre etapas, las inversiones para mejorar el proceso de un programa de protección social también pueden generar

economías de alcance.[1] La infraestructura pública digital —es decir, los servicios digitales fundamentales, como la identidad digital y los sistemas de intercambio de datos— que permite la focalización en un programa puede facilitarla en otros. Del mismo modo, como lo demuestra el caso de los portales web de ventanilla única para la protección social (que se analiza más adelante en este capítulo), una plataforma web diseñada para brindar información sobre un programa puede servir para el mismo propósito en muchos otros sin prácticamente ningún costo adicional. Si bien el análisis que se presenta a continuación se centra en los efectos directos de las intervenciones digitales en etapas específicas, también se destacan casos en los que esos efectos se propagan a lo largo de todo el proceso.

Identificación de potenciales beneficiarios

La base de un sistema de protección social requiere recolectar datos sobre la población de un país para definir el conjunto de potenciales beneficiarios. A nivel más agregado, muchos gobiernos utilizan información estadística de encuestas o censos para caracterizar las regiones subnacionales o los grupos que probablemente constituirán la población objetivo de un programa, por ejemplo, mediante la construcción de mapas de pobreza. A nivel individual, los gobiernos pueden crear registros sociales que recolectan información sobre potenciales beneficiarios, especialmente de programas no contributivos. En el caso de los programas contributivos, la información relevante sobre potenciales beneficiarios se deriva de las contribuciones a la seguridad social; sin embargo, los gobiernos también pueden beneficiarse de información adicional en los registros sociales, ya que, en muchos casos, los regímenes contributivos de jubilaciones se complementan con un componente no contributivo (una jubilación mínima financiada con ingresos generales en lugar de contribuciones).

Los gobiernos reconocen que algunas personas quedan excluidas de los esfuerzos de recolección de datos vinculados a los registros sociales. Los altos niveles de informalidad en América Latina y el Caribe también implican que muchas personas no figuran en los registros administrativos de los programas contributivos, como las jubilaciones o el seguro de desempleo. Por esta razón, los datos de los registros civiles o de estadísticas vitales a menudo se integran

[1] Las economías de alcance se producen cuando la producción conjunta de varios bienes o servicios resulta menos costosa que producirlos por separado. En este contexto, una sola inversión en el desarrollo de infraestructura pública digital, como los registros sociales, puede dar servicio a múltiples programas con un costo adicional mínimo. Las economías de alcance se diferencian de las economías de escala, que se producen cuando el costo promedio por unidad disminuye a medida que aumenta la escala de producción de un bien o servicio.

con las bases de datos existentes. De hecho, evidencia experimental reciente de Panamá muestra que fomentar la actualización de los documentos básicos de identidad aumenta la visibilidad de las personas ante el gobierno y, en consecuencia, su probabilidad de beneficiarse de los programas sociales (Reyes, Roseth y Vera-Cossio 2025).

Varios países de América Latina y el Caribe han invertido en infraestructura pública digital para permitir la integración segura de diferentes fuentes de datos con los registros sociales. Un análisis de 13 estudios de caso sobre registros sociales en la región, realizado para este capítulo, revela que en cinco de ellos (Brasil, Chile, Colombia, Guatemala y República Dominicana) los registros administrativos se combinan con los datos de los registros sociales. En Chile, por ejemplo, el Registro de Información Social combina datos del Registro Social de Hogares —la herramienta de encuesta de hogares utilizada tradicionalmente para focalizar los programas sociales— con registros de estado civil (nacimientos, defunciones, matrimonios), empleo, salud y educación. Asimismo, incorpora información sobre jubilaciones y datos financieros.

Este enfoque no solo amplía la cobertura de la información disponible en el sistema de protección social, sino que también permite que múltiples programas y agencias gubernamentales utilicen una herramienta unificada para identificar potenciales beneficiarios. Como claro ejemplo de las economías de alcance que caracterizan a las tecnologías digitales, esta herramienta unificada vincula los componentes contributivos y no contributivos de la protección social.

Nuevas herramientas digitales y fuentes de datos pueden ofrecer a los gobiernos mejor información y, con ello, una focalización más precisa de los programas sociales. Un enfoque prometedor combina imágenes satelitales y datos censales (que suelen servir de referencia) con modelos de teledetección —algoritmos que transforman imágenes capturadas por satélites o drones en información útil— para diferenciar entre distintos tipos de edificaciones, como depósitos y viviendas. Este método ha demostrado tener capacidad de predecir distintas dimensiones de la pobreza (Jean et al. 2016). Los modelos pueden refinarse para reconocer características asociadas con barrios de bajos ingresos, utilizando imágenes etiquetadas manualmente y datos complementarios, como el gasto en electricidad de los hogares. Datos de uso de telefonía celular también pueden aportar información valiosa, como muestran Blumenstock, Cadamuro y On (2015). Al combinarse con bases de beneficiarios georreferenciadas, esta tecnología permite a los gobiernos identificar brechas de cobertura y contactar proactivamente a los hogares que actualmente no están incluidos en los registros sociales, con lo que mejoran la inclusividad y la precisión de los programas de protección social.

Algunos gobiernos de América Latina y el Caribe ya están utilizando estas herramientas. En República Dominicana, IncluIA utiliza la teledetección para

identificar zonas de alta pobreza y guiar decisiones sobre áreas geográficas en las que se deben recolectar datos para identificar potenciales beneficiarios. Un proyecto piloto en Santo Domingo incorporó al registro social a casi 30.000 personas que antes no estaban incluidas (Monge y Chávez 2025). Brasil, Costa Rica y El Salvador han adoptado enfoques similares.

Los costos de implementación de registros sociales para mejorar la focalización de los programas sociales son manejables. Las entrevistas realizadas para este capítulo con funcionarios públicos de varios países de la región que han modernizado sus registros sociales indican que la inversión inicial oscila entre US$4 y US$14 millones, según el tamaño del país. Por su parte, los costos operativos anuales se ubican entre US$1 y US$4 millones. Estas inversiones pueden resultar rentables con el tiempo al mejorar la focalización y reducir la proporción de recursos asignados a personas de ingresos altos, un factor crítico si se considera que muchos pagos son recurrentes. Para dimensionar estos costos, se ha estimado que los recursos de programas sociales transferidos a personas de ingresos altos en América Latina y el Caribe equivalen a cerca del 0,5% del PIB (Izquierdo, Pessino y Vuletin 2018). En consecuencia, el fortalecimiento de los registros sociales puede contribuir a reducir esta deficiente asignación de recursos mediante una mejor identificación y focalización de los beneficiarios.

La infraestructura pública digital hace mucho más que mejorar la eficiencia y la transparencia. Al permitir integrar información de múltiples fuentes de manera fluida, puede resultar vital para adaptar rápidamente la cobertura de los programas de protección social en respuesta a eventos adversos generalizados, regionales o que afectan sectores o áreas específicas. De hecho, durante la pandemia de COVID-19, Colombia complementó la información de su registro social con otras fuentes de datos, lo cual le permitió ampliar la cobertura de su red de protección social y ayudar a las personas vulnerables a satisfacer sus necesidades básicas (Vera-Cossio et al. 2023). En términos más generales, Tesliuc y Fonteñez (2025) concluyen que los países con una infraestructura digital más sólida para implementar programas de protección social lograron expandir con mayor eficacia el gasto social durante la pandemia. Estas capacidades adquieren particular relevancia en una región caracterizada por una migración internacional considerable. En este sentido, los sistemas de identificación digital y el intercambio interoperable de información pueden ayudar a los gobiernos a identificar y registrar a los migrantes que, de otro modo, quedarían marginados de las bases de datos administrativas tradicionales, lo que permite reducir los errores de exclusión.

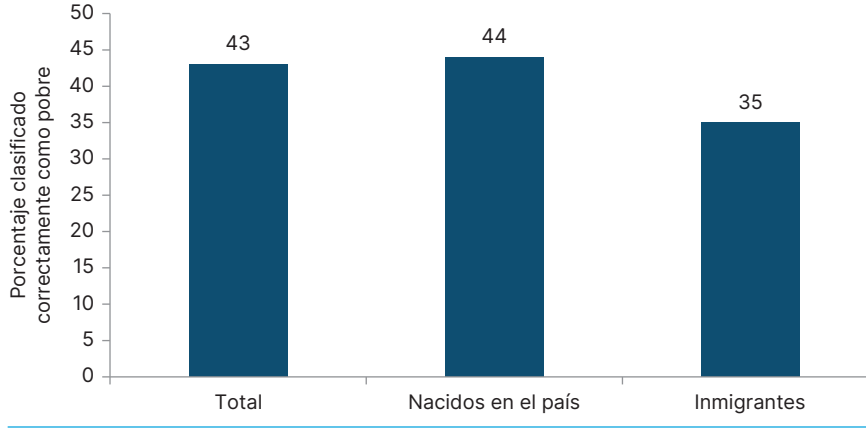
Focalización

Dado el universo de potenciales beneficiarios, los gobiernos a menudo necesitan definir una población objetivo que será elegible para un programa determinado.

Por ejemplo, los programas de lucha contra la pobreza están diseñados para llegar a los hogares y las personas más vulnerables. Sin embargo, el obstáculo fundamental es que ni los ingresos ni el consumo son perfectamente observables para toda la población —una limitación crucial en contextos de alta informalidad como América Latina y el Caribe—. Por lo tanto, muchos gobiernos utilizan otras variables observables (como el lugar de residencia, el nivel educativo o las características de la vivienda) para realizar una estimación indirecta de ingresos (*proxy-means test*).

En la práctica, la estimación indirecta de ingresos se utiliza principalmente para establecer la elegibilidad; de este modo, un hogar califica para un programa cuando su ingreso o consumo estimado cae por debajo de un umbral predeterminado. Una limitación de este método radica en que algunos hogares son "pobres en datos" —es decir, el gobierno cuenta con poca información sobre ellos— por lo que su ingreso o consumo no puede predecirse con exactitud. Estos hogares suelen estar sobrerrepresentados entre ciertos grupos minoritarios. El gráfico 7.3 ilustra esta problemática al comparar la precisión de identificar población pobre entre los inmigrantes en Chile —que representan el 8% de la muestra de la encuesta— y los residentes nacidos en el país, utilizando una estimación

Gráfico 7.3. Precisión de la predicción de la población pobre en Chile, por estatus migratorio



Fuente: Cálculos del equipo del BID basados en la Encuesta de Caracterización Socioeconómica Nacional (CASEN) de Chile, 2022.
Nota: La CASEN es la encuesta de hogares oficial de Chile, utilizada para medir la pobreza, la desigualdad y las condiciones socioeconómicas a nivel nacional y territorial. Las estimaciones del gráfico se basan en un modelo de regresión entrenado con una submuestra del 50% seleccionada de manera aleatoria; luego, los coeficientes estimados se aplican a la submuestra de prueba restante del 50% para generar predicciones de ingresos fuera de la muestra. La muestra abarca a adultos de 18 años o más. Las estimaciones utilizan ponderadores de muestreo para garantizar la representatividad nacional. Los ingresos mensuales de los hogares se comparan con el umbral de pobreza de CLP 216.849 (aproximadamente US$234), según las estimaciones de la CASEN para 2022.

indirecta de ingresos basada en la información tradicional disponible en encuestas de hogares o registros sociales. Los resultados muestran que este método es más preciso para identificar a los individuos en situación de pobreza entre los residentes nacidos en el país que entre los inmigrantes.

Nuevas fuentes de datos pueden mejorar la precisión al capturar subgrupos que las bases de datos tradicionales suelen subrepresentar. Fuentes de información como las imágenes satelitales, el consumo eléctrico o los patrones de uso de telefonía celular no solo ayudan a identificar a personas que no son captadas por las encuestas convencionales, sino que también permiten predecir la riqueza y otras características socioeconómicas (véase, por ejemplo, Blumenstock, Cadamuro y On 2015; Blumenstock 2018). Asimismo, la evidencia indica que las mejoras en la focalización pueden derivar no solo de datos de mayor calidad, sino también de métodos más avanzados. En este sentido, utilizando los mismos datos, los enfoques de vanguardia basados en IA pueden incrementar sustancialmente la precisión de la focalización. Noriega-Campero et al. (2020) concluyen que, en comparación con los métodos tradicionales, las predicciones basadas en IA podrían reducir los errores de exclusión en un 17% en Colombia y en un 26% en Costa Rica, manteniendo el presupuesto constante.

Las nuevas herramientas digitales también pueden facilitar que los gobiernos mantengan información actualizada sobre potenciales beneficiarios. Esto es esencial para ampliar de manera fluida y transitoria la cobertura de las redes de protección social, una tarea que se complica cuando los datos de un registro social no se actualizan periódicamente. Baez, Kshirsagar y Skoufias (2019), por ejemplo, combinan datos de teledetección con información tradicional de hogares para desarrollar un marco de focalización contingente ante sequías en África Subsahariana. Por su parte, Christian et al. (2025) presentan evidencia de Nepal sobre la acción anticipada basada en pronósticos (*Forecast-Based Anticipatory Action*), que utiliza datos satelitales para activar ayuda financiera antes de que ocurran inundaciones. Los autores encuentran que esta asistencia realizada de forma previa a las inundaciones genera un impacto mayor que la ayuda distribuida tras la emergencia.

La integración de datos actualizados en las herramientas de selección de potenciales beneficiarios tiene un gran potencial que va más allá de su uso en situaciones de desastres naturales. Beuermann et al. (2025) documentan un caso significativo en Colombia. Los autores señalan que los errores de focalización derivados del método de estimación indirecta de ingresos —entrenado con los datos tradicionalmente disponibles en los registros sociales, como características de la vivienda, tenencia de electrodomésticos y variables socioeconómicas básicas— se incrementaron durante la recesión económica provocada por la pandemia de COVID-19. La razón de este aumento resulta intuitiva: la situación económica de los hogares cambió rápidamente, por lo que

era poco probable que esto se reflejara en los datos previos a la crisis. El estudio demuestra que actualizar de forma continua una herramienta estadística para seleccionar beneficiarios con datos recientes sobre los períodos de desempleo sectorial permite alcanzar niveles de bienestar similares a los obtenidos mediante la ampliación de la cobertura de los programas sociales, pero a una fracción del costo. Asimismo, el análisis sugiere que los datos utilizados en las herramientas tradicionales de selección de beneficiarios pueden volverse obsoletos rápidamente. De hecho, Aiken, Ohlenburg y Blumenstock (2023) sugieren que, para compensar dicho deterioro, la información de las encuestas subyacentes utilizada en las estimaciones indirectas de ingresos debería actualizarse cada tres años.

Solicitud de los beneficios

Es habitual que los programas de protección social no lleguen a todas las personas de la población objetivo. Incluso en aquellos programas con inscripción casi automática y con beneficios no condicionados al cumplimiento de requisitos, no todos los beneficiarios elegibles terminan recibiendo sus beneficios. Por ejemplo, en el caso de un programa de transferencias monetarias no condicionadas con inscripción casi automática en Colombia, Vera-Cossio et al. (2023) documentan que el 10% de la población elegible no recibió los beneficios. Esta problemática se acentúa cuando las personas deben incurrir en costos adicionales para solicitar los beneficios. Al respecto, Coady y Parker (2009) muestran que, entre las personas elegibles para un programa de transferencias monetarias en México a partir de un puntaje de pobreza, el 66% solicitó el beneficio y solo el 47% terminó recibiéndolo. Estos costos no solo afectan la decisión de las personas de solicitar los beneficios, sino que también inciden en el perfil de quienes efectivamente se benefician de los programas sociales, al introducir múltiples barreras que van desde adquirir información sobre el trámite necesario hasta obtener los documentos requeridos (Romero y Singh 2022).

Los requisitos que los gobiernos establecen para que las personas soliciten los beneficios pueden transformarse en barreras burocráticas, de tiempo o de información (Finkelstein y Notowidigdo 2019). Las herramientas digitales pueden mitigar estas fricciones mediante la simplificación de los formularios de solicitud y, si los datos administrativos lo permiten, a través de la implementación de solicitudes automáticas. Asimismo, las plataformas digitales pueden agilizar el acceso a múltiples programas. Durante la pandemia de COVID-19, Chile utilizó su Registro Social de Hogares para permitir que los hogares se registraran, actualizaran su información socioeconómica y verificaran su elegibilidad para una amplia gama de programas. Esta plataforma procesó más de 800.000 solicitudes solo en junio de 2021 (Tejerina y Vargas 2025).

En 2025, Chile consolidó este enfoque con el lanzamiento de la Ventanilla Única Social, una plataforma digital que integra los servicios de protección social. Con ella, el Registro Social de Hogares pasó de centrarse en el registro de información a ofrecer un punto de acceso único donde los ciudadanos pueden actualizar los datos de su hogar, solicitar beneficios y gestionar sus interacciones con múltiples programas e instituciones. Esta nueva plataforma constituye la puerta de entrada a una variedad de programas sociales, como transferencias monetarias, subsidios de arriendo, becas educativas e incluso subsidios para micro y pequeñas empresas. Al consolidar trámites que antes estaban fragmentados entre distintos sitios web y oficinas, la herramienta agiliza el acceso a los programas de protección social y probablemente reduce los costos de transacción para los ciudadanos.

Para que este tipo de portales cumplan su propósito, el público en general debe conocer su existencia y, como se analiza más adelante en este capítulo, contar con las capacidades para utilizarlos. A medida que otros países, como Colombia, avanzan en la implementación de portales similares (Zuluaga y Tejerina 2025), es importante comprender si estas sofisticadas herramientas de gobierno electrónico pueden complementarse con intervenciones escalables de provisión de información. En un sentido más amplio, se necesita evidencia sobre el impacto de las intervenciones sistémicas, como los portales web de ventanilla única, en indicadores clave de protección social, como los errores de exclusión y las tasas de pobreza.

Entrega de beneficios

Los impactos de cualquier programa de protección social dependen, en última instancia, de que los beneficiarios puedan recibir de manera efectiva los beneficios a los que tienen derecho. En el caso de las transferencias monetarias, por ejemplo, los costos de traslado pueden llevar a las personas de bajos ingresos que viven en zonas rurales a evaluar si les conviene ir a cobrarlas, en función del monto a recibir. Asimismo, muchos beneficiarios pueden no llegar a recibir la totalidad de sus beneficios cuando los intermediarios se apropian de una parte (Muralidharan, Niehaus y Sukhtankar 2016). Para las agencias implementadoras, los costos asociados a la entrega de beneficios pueden consumir parte de sus presupuestos que de otro modo se podrían destinar a las transferencias mismas.

Quizás una de las transformaciones más sustanciales en los sistemas de protección social de América Latina y el Caribe sea la transición de la entrega presencial de beneficios a la modalidad electrónica; la proporción de beneficiarios de programas sociales que recibieron sus beneficios mediante una transferencia electrónica aumentó aproximadamente del 47% al 83% entre 2014 y 2024 (véase el gráfico 7.4, panel B). Asimismo, evidencia experimental de Colombia muestra

que alentar a los beneficiarios sin vínculos previos con el sistema financiero formal a recibir sus transferencias mediante depósito directo redujo problemas en los pagos y el tiempo de cobro, al tiempo que disminuyó los costos de desembolso para el gobierno. Además, esta medida amplió el acceso de los beneficiarios a cuentas bancarias y al crédito formal (Hernández et al. 2024).

El cuadro 7.1 sintetiza la forma en que se pueden incorporar las herramientas digitales en cada etapa de la protección social. En la fase de identificación, los registros sociales digitales, las bases de datos administrativas integradas y los modelos de teledetección permiten delimitar y actualizar el universo de potenciales beneficiarios. En la etapa de focalización, las estimaciones indirectas de ingresos, las nuevas fuentes de datos y los métodos basados en IA mejoran las decisiones de elegibilidad. En la etapa de solicitud de beneficios, los formularios de solicitud digitales prellenados, la comunicación digital y los portales web de ventanilla única reducen las barreras para la inscripción. Por último, en la etapa de entrega, los sistemas de pago digital y la autenticación biométrica aseguran que

Cuadro 7.1. Resumen de la incorporación de herramientas digitales en las cuatro etapas de la protección social

Etapa	Política/Innovación
Identificación de potenciales beneficiarios	Registros sociales digitales para identificar a los potenciales beneficiarios
	Integración de bases de datos administrativas entre organismos gubernamentales (fiscales, de empleo, de salud, de educación)
	Modelos de teledetección que combinan imágenes satelitales y datos censales para identificar a los potenciales beneficiarios
Focalización	Estimaciones indirectas de ingresos implementadas a través de registros sociales digitales
	Modelos de selección de beneficiarios que utilizan nuevas fuentes de datos (por ejemplo, consumo eléctrico, uso de teléfonos celulares, teledetección)
	Modelos de selección basados en IA para predecir la elegibilidad y reducir los errores de exclusión
Solicitud	Formularios de solicitud digitales prellenados con datos administrativos
	Comunicación digital personalizada a través de *chatbots*, asistentes digitales y recordatorios por SMS o correo para fomentar la inscripción
	Portales web de ventanilla única para programas sociales que permiten la presentación de solicitudes y las interacciones entre los beneficiarios y el gobierno
Entrega	Sistemas de pago digital que envían transferencias a cuentas bancarias o billeteras digitales
	Autenticación biométrica para la verificación de los beneficiarios en los sistemas de pago

Fuente: Equipo del BID.

las transferencias sean más económicas, rápidas y confiables. En conjunto, estas herramientas ilustran los beneficios sustanciales que la digitalización puede aportar a lo largo de las cuatro etapas de la protección social, al reducir los errores de exclusión e inclusión al tiempo que disminuyen los costos.

Tecnologías digitales y disyuntivas emergentes

Como suele ocurrir con las innovaciones digitales, las nuevas herramientas de la protección social pueden funcionar mejor para algunas personas que para otras. Una preocupación es que, a medida que se generalice su uso, estas tecnologías pueden generar nuevas disyuntivas para los responsables de las políticas públicas. A continuación, se analizan dos riesgos relevantes: en primer lugar, que la digitalización de los pagos y de las plataformas de atención ciudadana pueda excluir a determinados sectores de la población y, en segundo lugar, que el uso de nuevas fuentes de datos para identificar y seleccionar a los beneficiarios pueda inducir comportamientos oportunistas o reproducir prejuicios sociales contra las personas de bajos ingresos.

La disyuntiva entre eficiencia y exclusión

Este capítulo ha presentado ejemplos de cómo las herramientas de gobierno electrónico —tales como sitios web, aplicaciones móviles (apps) y pagos digitales— pueden mejorar los resultados en las variables objetivo enfocadas de los programas sociales. Sin embargo, desde hace tiempo se reconoce que estas mejoras pueden no llegar a todas las personas de la población objetivo. Algunas de ellas pueden preferir interactuar con el gobierno a través de oficinas presenciales, mientras que otras carecen de acceso a la tecnología necesaria o no poseen las habilidades para utilizarla.

Varios estudios documentan este patrón. En el caso de los pagos digitales, Hernández et al. (2024) encuentran que en Colombia las personas con menor nivel educativo, de mayor edad y residentes en zonas rurales responden en menor medida a las campañas para promover el uso de pagos digitales en lugar de presenciales. En la India, la evidencia indica que, si bien la tecnología biométrica para la verificación de los beneficiarios aumentó la eficiencia de los programas sociales, también excluyó a las personas de bajos ingresos que no lograron adaptarse a esta nueva tecnología (Muralidharan, Niehaus y Sukhtankar 2025). Asimismo, una investigación en curso sobre el programa de renegociación de deudas de Brasil, Desenrola, el cual exige a los beneficiarios presentar su solicitud a través de un portal gubernamental, revela que casi el 89% de la población objetivo ni siquiera ha podido acceder a la plataforma. Estas dificultades han afectado particularmente a las personas mayores y a aquellas con menor nivel de educación

(Gagete-Miranda et al., de próxima publicación). A medida que la población de la región envejece, será importante monitorear si las herramientas digitales continúan siendo una barrera para los adultos mayores, o si las generaciones futuras llegarán a esta etapa con habilidades digitales más sólidas que las actuales.

La disyuntiva entre eficiencia y exclusión añade una nueva dimensión que los gobiernos deben considerar al incorporar la tecnología digital a la administración de los programas de protección social: cómo aprovechar los beneficios de una mayor eficiencia sin elevar los costos de transacción para los grupos vulnerables y con menor dominio digital. En la práctica, mitigar este problema implica elegir entre diversas combinaciones de canales digitales y presenciales. A corto plazo, los gobiernos pueden mantener la atención presencial para las personas que carecen de conexión a internet, así como para aquellas a quienes adoptar la tecnología les resulta demasiado costoso o prefieren no utilizarla. Un buen ejemplo lo ofrece Chile, que modernizó su sistema de protección social e implementó herramientas de gobierno electrónico para interactuar con los beneficiarios a través de su portal web de ventanilla única, pero que sigue manteniendo oficinas para la realización de transacciones presenciales (Tejerina y Vargas 2025).

Al mismo tiempo, los gobiernos pueden resolver este desafío realizando inversiones para mejorar la experiencia del usuario. Tal como se ha demostrado en el sector privado, las intervenciones centradas en el diseño intuitivo de apps, los procesos simplificados y los flujos de pago sin fricciones reducen el esfuerzo cognitivo y hacen que los procesos se perciban como sencillos y fáciles de realizar. Estos principios los aplican tanto las empresas más innovadoras de América Latina y el Caribe —como las de tecnología financiera, las plataformas de redes sociales y los mercados en línea— como algunas instituciones públicas con el propósito de llegar a segmentos de la economía tradicionalmente marginados, incluidos los beneficiarios de programas sociales. La idea que subyace a este enfoque es facilitar al máximo las interacciones con los potenciales beneficiarios, de modo que los problemas de alfabetización digital no constituyan una barrera.

Algoritmos de focalización y manipulación de la información declarada

Una preocupación central en el ámbito de la protección social es que los individuos recurran a comportamientos no observables para manipular su elegibilidad. En algunos casos se ha documentado que ciertas personas llegan a ocultar sus televisores o electrodomésticos para mejorar su puntaje en las encuestas que se utilizan para las estimaciones indirectas de ingresos. El uso de una infraestructura pública digital interoperable que combine múltiples fuentes de datos puede contribuir a mitigar estas inquietudes. Tradicionalmente, un registro social se sustenta únicamente en la autoevaluación de las condiciones de vida declarada por las propias personas. Al disponer de más datos para estimar la pobreza en

tiempo casi real, las predicciones de pobreza pueden mejorarse, lo que dificulta que los beneficiarios manipulen su puntaje ya sea mediante la subdeclaración de aspectos de sus condiciones de vida (Camacho y Conover 2011) o decidiendo trabajar en la informalidad (Bosch y Schady 2019; Garganta y Gasparini 2015). En el contexto de los programas contributivos, que son particularmente vulnerables a la subdeclaración (Dean, Fleitas y Zerpa 2024; Gerard y Gonzaga 2021; Vera-Cossio et al. 2025), la incorporación de fuentes de datos adicionales puede facilitar la verificación de ingresos. En otras palabras, disponer de más fuentes de datos y de mejores mecanismos de identificación de los beneficiarios puede mitigar las consecuencias de la subdeclaración estratégica.

¿Cómo se compara la región en la digitalización de la protección social?

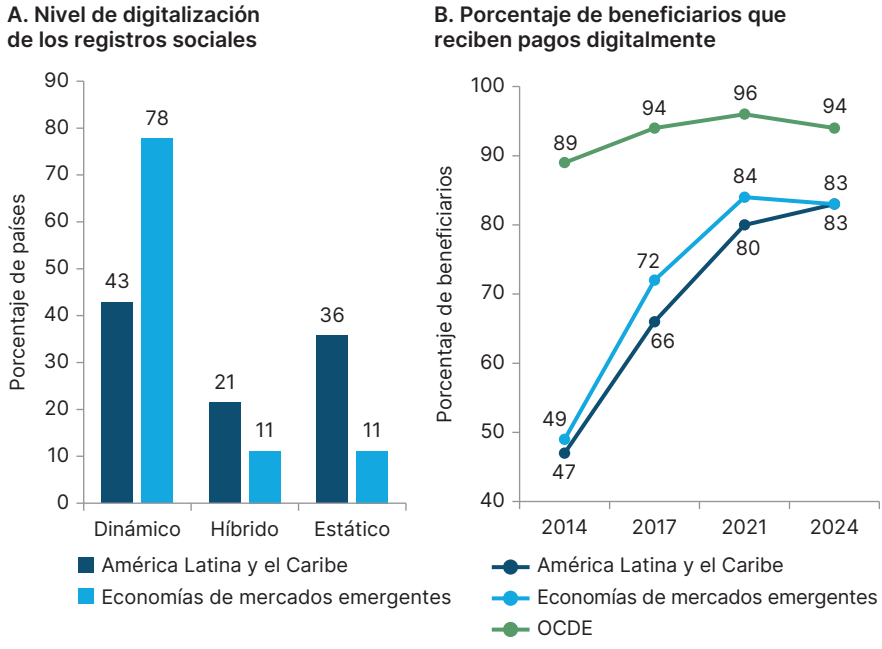
Para caracterizar la situación de los países de América Latina y el Caribe con respecto a la digitalización de sus sistemas de protección social, en esta sección se examinan dos dimensiones clave: la periodicidad con la que se actualizan los registros sociales y la proporción de beneficiarios que reciben sus beneficios mediante transferencias electrónicas.

El gráfico 7.4, panel A, compara la proporción de registros sociales dinámicos en América Latina y el Caribe con la de otras economías emergentes, y muestra que la región se encuentra rezagada frente a países de ingresos similares. Esto pone de relieve los esfuerzos necesarios para integrar diversas fuentes de datos con el fin de mejorar la focalización, en especial en economías donde la informalidad en el mercado laboral es más frecuente y la medición de los ingresos resulta más compleja.[2]

Por su parte, el panel B del gráfico 7.4 muestra la prevalencia de pagos electrónicos de transferencias monetarias, dimensión en la cual se observa un progreso notable. En 2014, solo el 47% de los beneficiarios en América Latina y el Caribe recibía sus transferencias de manera digital, en contraste con el 89% en la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), lo que representaba una brecha de más de 40 puntos porcentuales. Para 2024, la región había alcanzado el 83%, lo que redujo esa brecha a unos 11 puntos porcentuales. Esta rápida convergencia, compartida con otras economías emergentes, refleja tanto los esfuerzos de política para modernizar el Estado como las inversiones

[2] Cabe señalar que el panel A del gráfico 7.4 no incluye a los países de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), dado que no se dispone de datos comparables sobre registros sociales. Sin embargo, es probable que los registros sociales no sean necesarios en la OCDE, en la medida en que la informalidad es mínima y los gobiernos ya disponen de fuentes de datos interoperables para otros fines.

Gráfico 7.4. Protección social digital: registros dinámicos y transferencias digitales por grupo de países



Fuente: Cálculos del equipo del BID basados en Guven, Yeachuri y Almenfi (2025) y la Base de Datos Global Findex 2025 del Banco Mundial.
Nota: Los valores informados son promedios simples de los países con datos disponibles. La OCDE y las economías de mercados emergentes excluyen a los países de América Latina y el Caribe. Las economías de mercados emergentes siguen la clasificación del Fondo Monetario Internacional (FMI 2025b, cuadro A). Los resultados del panel A se muestran desglosados según el nivel de digitalización de los registros sociales, con base en el cuadro B.5 de Guven, Yeachuri y Almenfi (2025). Los registros dinámicos permiten actualizaciones continuas e interoperabilidad en tiempo real con datos administrativos, mientras que los registros estáticos dependen de actualizaciones poco frecuentes basadas en encuestas. Las estimaciones para América Latina y el Caribe se basan en Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Ecuador, El Salvador, México, Perú, República Dominicana y Uruguay. El panel B informa el porcentaje de personas que recibieron apoyo financiero del gobierno durante los últimos 12 meses —depositado en una tarjeta, una cuenta bancaria u otra cuenta de institución financiera, o bien en una cuenta de dinero móvil— entre aquellos que recibieron transferencias del gobierno. El conjunto de países incluidos varía según el año, en función de la disponibilidad de datos en cada ronda del Findex. Dentro de cada país, las estimaciones utilizan ponderaciones de muestreo para garantizar la representatividad nacional.

en sistemas de pago interoperables (Vera-Cossio 2025). Si bien todavía falta avanzar, dado que el 17% de los beneficiarios aún recibe sus transferencias en efectivo, la trayectoria durante la última década ha sido de un avance rápido y sostenido.

Estas dos dimensiones operan en distintos niveles de profundidad de la digitalización. Los pagos digitales constituyen la capa visible orientada a la entrega de beneficios, ámbito en el cual la región ha cerrado en gran medida la brecha con la OCDE. Por su parte, los registros dinámicos conforman la capa más

profunda de la infraestructura de datos —aquella sobre la cual se ejecuta en última instancia la focalización basada en IA— y es precisamente aquí donde la región aún se encuentra rezagada. En síntesis, el patrón regional revela una interfaz de entrega digitalizada que descansa sobre una base de datos comparativamente poco desarrollada. Este rezago refleja debilidades institucionales más amplias —marco regulatorio desactualizado, arreglos de gobernanza de datos inmaduros y capacidad técnica limitada—, lo cual refuerza un mensaje central de este informe: la eficacia de la digitalización y de la IA depende de manera crítica de la solidez de las instituciones que las sustentan.

Recomendaciones de política

Las tecnologías digitales pueden mejorar sustancialmente la eficiencia, la cobertura y la adaptabilidad de los sistemas de protección social en América Latina y el Caribe, para lo cual se requieren cuatro medidas de política principales.

Crear registros sociales dinámicos e interoperables. Los registros sociales deben constituir una capa de datos públicos compartidos que abarque un amplio segmento de la población, identifique a los potenciales beneficiarios y mantenga actualizada la información. Para ello, es necesario establecer vínculos entre los registros civiles, fiscales, laborales, de jubilaciones, de participación en programas públicos, de salud, de educación y otros registros administrativos relevantes. Estas fuentes deben complementarse, cuando resulte apropiado, con información sobre los activos de los hogares y las condiciones de vida —tales como las características de la vivienda— y el consumo de servicios, como el uso de electricidad, con el fin de mejorar la evaluación de las condiciones socioeconómicas y la selección de beneficiarios. Asimismo, se deben emplear encuestas específicas y estrategias de comunicación para incorporar a los grupos de población que se encuentran subrepresentados en los datos existentes. De igual forma, es necesario designar una institución líder para coordinar el registro entre las agencias gubernamentales, asignar responsabilidades para el suministro y la actualización de datos, fijar estándares de interoperabilidad y calidad de la información, administrar el acceso y hacer cumplir las salvaguardias de privacidad y ciberseguridad. El registro social resultante debe utilizarse en múltiples programas y permitir que la cobertura y los beneficios se ajusten a medida que evolucionan las condiciones económicas de los hogares.

Actualizar la focalización con métodos de IA de vanguardia. Las agencias de protección social deben evaluar de manera periódica si los métodos avanzados de IA permiten identificar a los beneficiarios elegibles con mayor precisión que los modelos estadísticos actualmente en uso, con el fin de reducir los errores de exclusión e inclusión sin incrementar los presupuestos de los programas. En lugar de permitir que los modelos vigentes persistan por inercia, las agencias

deben crear procesos competitivos mediante los cuales investigadores destacados y equipos externos calificados puedan desarrollar y comparar métodos alternativos utilizando los datos con los que cuentan los gobiernos. Para ello, será necesario garantizar un acceso seguro a datos protegidos por normas de privacidad, fijar criterios transparentes de desempeño de las predicciones realizadas y contrastar los nuevos modelos con las herramientas de focalización existentes. Asimismo, las agencias deben adoptar métricas de desempeño claras, implementar los métodos que arrojen mejoras significativas y repetir estos ejercicios de comparación de forma periódica, de modo que la calidad de la focalización continúe mejorando a medida que evolucionen los datos y las técnicas analíticas.

Desarrollar portales integrales de ventanilla única para los beneficios. Los procedimientos deben integrarse entre los distintos programas y organismos para evitar que los beneficiarios deban pasar por múltiples puntos de acceso. En ese sentido, se debe utilizar un portal web de ventanilla única como canal principal para que los ciudadanos obtengan información, verifiquen su elegibilidad, actualicen sus datos, presenten documentación, den seguimiento a las decisiones y administren los beneficios en todos los programas. Siempre que las reglas de elegibilidad puedan codificarse y los datos subyacentes sean lo suficientemente completos y confiables, se deben emplear datos integrados y algoritmos avanzados para automatizar la determinación de elegibilidad e inscribir a los beneficiarios sin necesidad de una solicitud por separado. Dicho portal debe complementarse con *chatbots* basados en IA y comunicaciones digitales proactivas, incluidos recordatorios y notificaciones diseñados mediante técnicas de la economía del comportamiento, para ayudar a las personas de la población objetivo a completar los pasos requeridos y solicitar los beneficios. Estas medidas pueden incrementar la proporción de personas elegibles que solicitan los beneficios, reducir los errores de exclusión y los costos de transacción, ahorrar tiempo a los ciudadanos y mejorar su experiencia al interactuar con el Estado.

Impulsar la digitalización sin excluir a los beneficiarios. Se deben diseñar interfaces digitales que sean intuitivas y fáciles de usar, incluso para personas con habilidades digitales limitadas o que utilizan dispositivos más antiguos. Al mismo tiempo, es preciso mantener y fortalecer los servicios presenciales para quienes no puedan o prefieran no interactuar a través de canales digitales. Por su parte, la asistencia telefónica constituye una alternativa adicional con costos de prestación de servicios relativamente bajos y sin costos de transporte para los beneficiarios, especialmente cuando el personal puede guiarlos a través de los procedimientos digitales y ayudarlos a aprender a usar los canales digitales. Los gobiernos deben monitorear las tasas de finalización en todos los canales y grupos de población, y ajustar el diseño de los servicios en consecuencia. Este enfoque híbrido permite aprovechar las mejoras de eficiencia que ofrece la digitalización sin limitar el acceso de quienes más necesitan la protección social.

8

Más allá de la adopción: hacer que las herramientas digitales funcionen para la infraestructura

Los servicios de infraestructura son esenciales para la productividad, las oportunidades económicas y la calidad de vida. Determinan si las empresas pueden producir de manera confiable, si los trabajadores pueden llegar a sus lugares de trabajo de manera eficiente y si los hogares logran abastecerse de agua potable, energía y servicios de movilidad. Aunque América Latina y el Caribe ha registrado avances importantes en la ampliación del acceso a la infraestructura, aún persisten desafíos significativos. Los proveedores de servicios continúan enfrentando pérdidas elevadas e ineficiencias operativas; muchos hogares aún carecen de servicios confiables, de bajo costo y de alta calidad; las presiones ambientales aumentan; y los fenómenos meteorológicos extremos, cada vez más frecuentes, exponen a los sistemas de infraestructura a riesgos crecientes (Bagnoli y Cavallo 2025; Blackman et al. 2025). Por consiguiente, mejorar los servicios de infraestructura es fundamental para abordar el desafío de la productividad de la región, tal como se analiza en los capítulos 1 y 2.

El desafío de infraestructura de la región evidencia tanto una inversión insuficiente como un desempeño deficiente de los sistemas existentes. La inversión en infraestructura en la región sigue siendo inferior a la de otras economías emergentes, mientras que las deficiencias en la gestión de activos, el mantenimiento y la prestación de servicios reducen el valor obtenido de los recursos existentes (Brichetti et al. 2021; Brichetti et al. 2026). Según datos del Sistema de Información sobre Energía de América Latina y el Caribe (SIELAC), en 2024 cerca de 18 millones de personas en la región aún carecían de acceso a la electricidad, al tiempo que las pérdidas de electricidad representaban en promedio el 14% del suministro total. Por su parte, de acuerdo con la base de datos global del Programa Conjunto de Monitoreo (JMP, por sus siglas en inglés), el acceso al agua gestionada de manera segura se estancó en alrededor del 78% de la población, lo que dejó aproximadamente a 142 millones de personas sin servicios de agua potable, mientras que el acceso al saneamiento gestionado de manera segura se ha mantenido sustancialmente por debajo de los niveles observados

en los países de altos ingresos. Incluso donde estos servicios de infraestructura están disponibles, la confiabilidad, la calidad y el costo bajo continúan siendo preocupaciones persistentes (Pérez-Urdiales y Tojal Ramos Dos Santos 2024).

La congestión vehicular constituye otro desafío significativo en una región con los mayores niveles de urbanización del mundo. Las velocidades de desplazamiento promedio en las ciudades de América Latina y el Caribe suelen oscilar entre los 15 y 25 kilómetros por hora (km/h), frente a los 25 y 50 km/h que registran las ciudades europeas. Los habitantes de Bogotá (Colombia) pierden alrededor de 150 horas al año debido al tráfico, mientras que los de Lima (Perú) y Ciudad de México, cerca de 200 horas (Bagnoli y Stisman 2026).

Estas deficiencias afectan el desempeño económico y la calidad de vida. Abordarlas exige no solo ampliar los activos de infraestructura, sino también aumentar la eficiencia, la confiabilidad y la calidad de los servicios que prestan. Las ganancias potenciales asociadas a estas mejoras son sustanciales. Por ejemplo, Cavallo, Powell y Serebrisky (2020) estiman que un aumento cercano al 5% en la productividad del sector de infraestructura respecto de su línea de base podría elevar el crecimiento promedio en 3,5 puntos porcentuales durante un período de 10 años en los países analizados. Extrapolado a América Latina y el Caribe, esto representa más de US$200.000 millones de producción adicional durante dicho período.

La digitalización y la inteligencia artificial (IA) ofrecen nuevas oportunidades para potenciar la productividad y la prestación de servicios en el sector de infraestructura. A través de tecnologías como sensores, medidores inteligentes, aplicaciones móviles (apps), dispositivos conectados y plataformas digitales, se generan grandes volúmenes de información sobre los sistemas de infraestructura y sus usuarios. La IA y la analítica avanzada pueden utilizar estos datos para pronosticar la demanda, detectar anomalías, optimizar las operaciones, identificar necesidades de mantenimiento y apoyar la toma de decisiones. Asimismo, en algunos casos, la automatización puede traducir estos hallazgos directamente en acciones operativas, tales como ajustar el funcionamiento de las redes, enviar equipos de reparación, gestionar recursos energéticos distribuidos o agilizar los flujos de tráfico (Alarcón y Quiros-Tortos 2025; Galo et al. 2023).

La distinción entre recolectar información y utilizarla es importante pues gran parte del valor potencial de la IA en la infraestructura depende de la existencia de sistemas digitales capaces de generar datos oportunos, confiables e interoperables. Si bien la implementación de tecnologías digitales en los sectores de infraestructura se lleva a cabo desde hace años, la aplicación de la IA para respaldar las operaciones se encuentra aún en una etapa incipiente (Álvarez Alonso et al. 2023). En la práctica, la transición de la digitalización a la IA en estos sectores no consiste tanto en adoptar nueva tecnología sino en pasar de recolectar información a utilizarla de manera eficaz.

Sin embargo, la tecnología por sí sola rara vez se traduce en mejores resultados de infraestructura. La información solo genera valor cuando las organizaciones cuentan con los incentivos, las capacidades y los mecanismos de gobernanza necesarios para actuar en consecuencia. En la región, los servicios de infraestructura suelen ser prestados por una combinación de organismos públicos, operadores privados, concesionarios y proveedores de tecnología, lo que convierte a la gobernanza de datos, la interoperabilidad, los marcos regulatorios y la coordinación institucional en complementos indispensables de las inversiones digitales. La capacidad institucional de transformar la información en acción es particularmente importante en el sector del transporte, donde las responsabilidades suelen estar fragmentadas entre numerosos operadores y autoridades.

A la par que las tecnologías digitales apoyan los sistemas de infraestructura, también pueden crear nuevas presiones sobre ellos (recuadro 8.1) La rápida expansión de los centros de datos y la computación asociada a la IA aumenta a nivel mundial la demanda de electricidad, agua e infraestructura digital. Si bien esto puede crear oportunidades de inversión para América Latina y el Caribe, también destaca la necesidad de asegurar que la transformación tecnológica sea coherente con los objetivos más amplios de infraestructura, sostenibilidad y desarrollo (Departamento de Energía de los Estados Unidos 2024; Bashir et al. 2024).

Recuadro 8.1. Energía para la inteligencia artificial: los requerimientos de infraestructura de los centros de datos

La IA está incrementando rápidamente la demanda de capacidad en centros de datos, los cuales requieren grandes cantidades de electricidad y agua para el procesamiento computacional y la refrigeración (Xiao et al. 2025; Foro Económico Mundial 2025; Spindler, Fisher y Hahn-Petersen 2025). En Estados Unidos, los centros de datos existentes elevaron los precios mayoristas de la electricidad entre un 2% y un 6% entre 2021 y 2025, con efectos más severos en las zonas de mayor concentración de dichos centros (Kay, Reaser y Taylor 2026). De cara al futuro, la magnitud de los impactos que se produzcan dependerá en gran medida de la inversión en infraestructura. Bogmans et al. (2026) estiman que sin inversiones en generación renovable y transmisión el incremento repentino de la demanda asociado a la IA podría elevar las tarifas eléctricas en Estados Unidos hasta en un 8,6% para 2030; con dichas inversiones, el aumento se limitaría a un 0,4%. Por lo tanto, la cuestión central no es únicamente cuánta energía y agua consumen los centros de datos, sino si la infraestructura cuenta con la capacidad para adaptarse y absorber la demanda creciente.

En los principales mercados desarrollados, la expansión de los centros de datos se encuentra cada vez más limitada por la escasez de energía y las restricciones ambientales (CBRE 2025). Al mismo tiempo, algunas cargas de trabajo asociadas a la IA, en particular el entrenamiento de modelos, pueden ubicarse a mayor distancia

(continúa en la página siguiente)

Recuadro 8.1. Energía para la inteligencia artificial: los requerimientos de infraestructura de los centros de datos *(continuación)*

de los principales mercados de demanda final. La combinación de las limitaciones de capacidad en los centros de datos ya establecidos con los requisitos menos estrictos en otros lugares puede crear oportunidades para América Latina y el Caribe, especialmente en ubicaciones que cuenten con electricidad confiable, capacidad de conexión suficiente, fuentes de generación limpias, recursos hídricos adecuados, una sólida conectividad digital y credibilidad regulatoria (García Zaballos et al. 2025).

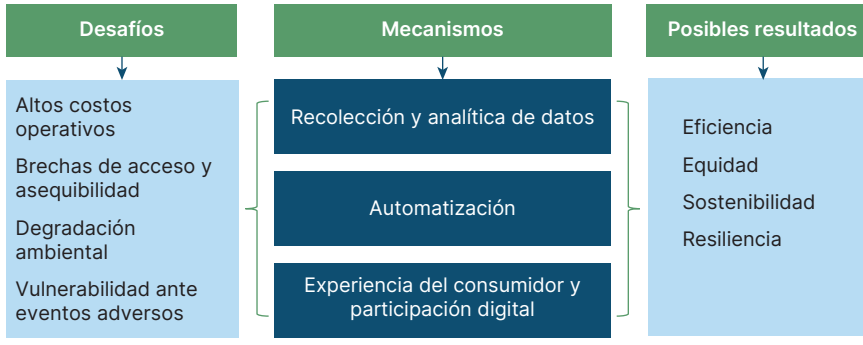
No obstante, los centros de datos generan cargas elevadas, concentradas y persistentes que pueden requerir inversiones sustanciales en sistemas de generación, transmisión, distribución eléctrica y suministro de agua. Estas presiones son particularmente relevantes en los cuatro centros de datos más grandes de la región —São Paulo (Brasil), Querétaro (México), Santiago (Chile) y Bogotá (Colombia)—, donde su rápido crecimiento está aumentando la demanda de energía y otros sistemas de infraestructura (CBRE 2026). El caso de Brasil ilustra la rapidez con la que pueden desarrollarse estas presiones: allí, la demanda de electricidad proyectada por los centros de datos asociados a iniciativas presentadas ante el Ministerio de Minas y Energía se multiplicó por más de cinco entre 2024 y 2025 (EPE 2024; EPE 2025). Por su parte, en Chile, la escasez de agua también ha intensificado el escrutinio sobre los requerimientos hídricos de las tecnologías de enfriamiento (Tironi y Albornoz 2025). Por lo tanto, el desafío de política pública consiste en coordinar el crecimiento de los centros de datos con inversiones oportunas en infraestructura eléctrica e hídrica, de modo que la expansión no socave la asequibilidad, la confiabilidad ni la sostenibilidad ambiental.

En este capítulo se analiza cómo la digitalización y la IA pueden mejorar la eficiencia, la equidad, la sostenibilidad y la resiliencia de los sistemas de infraestructura en los sectores de agua, energía y transporte. Sobre la base de evidencia internacional y regional, se sostiene que los mayores beneficios no derivan únicamente de la adopción de tecnología, sino de combinar herramientas digitales con los cambios institucionales, normativos y organizacionales necesarios para transformar la información en mejores resultados de infraestructura.

Teoría del cambio

¿Cómo pueden la digitalización y la IA mejorar la infraestructura básica en los distintos sectores de América Latina y el Caribe? En pocas palabras, el impacto de estas herramientas está condicionado por la forma en que se adoptan e integran en los sistemas de infraestructura. El gráfico 8.1 propone un marco organizador para el capítulo, el cual agrupa las tecnologías digitales según los mecanismos a través de los cuales operan y los resultados que pueden generar frente a cuatro desafíos: *los elevados costos operativos, las brechas de acceso y asequibilidad, la degradación ambiental* y *la vulnerabilidad ante eventos adversos*. Este enfoque permite identificar qué pueden hacer las tecnologías en principio y en qué casos

Gráfico 8.1. Cómo inciden las tecnologías digitales en los resultados de la infraestructura



Fuente: Equipo del BID.

las barreras de adopción, las brechas regulatorias o los factores contextuales pueden impedir la materialización de los beneficios.

Tal como ilustra el gráfico, las tecnologías digitales, incluida la IA, potencian los resultados en materia de infraestructura mediante tres mecanismos: *la recolección y analítica de datos, la automatización, y la experiencia del consumidor junto con la participación digital*. En todos ellos, la digitalización genera los datos y los métodos basados en IA extraen valor de esos datos.

En cuanto a la *recolección y analítica de datos*, los sensores, los medidores inteligentes y los dispositivos conectados generan información continua sobre los activos y la prestación de servicios. A partir de estos insumos, la analítica puede pronosticar la demanda, detectar pérdidas y fallas, priorizar el mantenimiento y mejorar la planificación en los sistemas de energía, agua y transporte.

Por su parte, la *automatización* consiste en vincular el monitoreo digital y la analítica con sistemas de control automatizados capaces de ajustar las operaciones en tiempo real, reducir el error humano y mejorar la capacidad de respuesta ante condiciones cambiantes. Entre sus aplicaciones destacan la administración de redes, el control automatizado de bombas y válvulas y los sistemas de gestión del tráfico.

La *experiencia del consumidor* está determinada por las plataformas digitales, las apps y las interfaces de usuario, que incrementan la accesibilidad, transparencia y capacidad de respuesta de los servicios de infraestructura. Estas herramientas pueden simplificar el proceso de facturación y los pagos, brindar a los usuarios información sobre el consumo y las condiciones del servicio, y generar datos adicionales para la planificación y la gestión. Asimismo, la IA puede mejorar aún más la participación al personalizar los mensajes, las recomendaciones y la atención al cliente en función de las necesidades y comportamiento de los usuarios.

El uso de estas herramientas digitales tiene el potencial de influir en cuatro resultados principales para la infraestructura: *eficiencia, equidad, sostenibilidad* y *resiliencia*.

En lo que respecta a la *eficiencia*, las tecnologías digitales pueden reducir los costos de la prestación de servicios y mejorar el desempeño de los proveedores al perfeccionar la medición, reducir las pérdidas, optimizar las operaciones y automatizar las tareas rutinarias.

Asimismo, las herramientas digitales pueden promover la *equidad* en el acceso a la infraestructura al reducir las barreras para acceder a los servicios y subsidios, mejorar la focalización, identificar déficits en la calidad del servicio y lograr que la prestación de servicios responda mejor a los usuarios desatendidos. No obstante, los beneficios en materia de equidad no son automáticos, sino que exigen esfuerzos deliberados para diseñar herramientas y plataformas que sean accesibles y pertinentes para amplios segmentos de la población.

Las tecnologías digitales también pueden propiciar la *sostenibilidad* mediante un uso eficiente de los recursos, al facilitar la integración de las energías renovables en la matriz de generación eléctrica y acelerar la transición hacia sistemas de infraestructura circulares. En el sector energético, las redes inteligentes y los programas de respuesta a la demanda permiten incorporar de forma flexible la energía renovable variable. En la gestión del agua, los sensores y la analítica pueden optimizar el uso de recursos escasos, detectar y prevenir la contaminación, y fomentar la reutilización y el reciclaje del agua y sus nutrientes. En el transporte, las plataformas digitales pueden impulsar la movilidad compartida, reducir la congestión y la contaminación, y apoyar la transición hacia los vehículos eléctricos.

Por su parte, el monitoreo en tiempo real, la analítica predictiva y la automatización pueden reforzar la *resiliencia* al permitir que los sistemas de infraestructura anticipen interrupciones, respondan más rápidamente y mantengan la continuidad de los servicios críticos. Tras la ocurrencia de desastres, las plataformas digitales pueden agilizar la evaluación de los daños, optimizar la asignación de recursos y facilitar la comunicación con las poblaciones afectadas (Cavallo, Cavallo y Rigobon 2014).

Dentro de este marco analítico, la evidencia empírica rigurosa —proveniente en su mayoría de países de ingreso alto— puede orientar las estrategias para la implementación de tecnología digital en los servicios básicos de infraestructura en América Latina y el Caribe. Nuevas investigaciones en la región pueden aprovechar estos hallazgos para profundizar en la comprensión de cómo los patrones locales de adopción, el comportamiento de los consumidores y los marcos regulatorios inciden en la efectividad de estas tecnologías.

Evidencia de la efectividad

El análisis que sigue se estructura en torno a los tres mecanismos previamente identificados —recolección y analítica de datos, automatización, y experiencia del consumidos y participación digital—y evalúa cómo cada uno contribuye a la eficiencia, equidad, sostenibilidad y resiliencia, primero en los sectores de agua y

energía y luego en el de transporte. Asimismo, examina en qué ámbitos las tecnologías digitales han generado avances medibles y en cuáles han sido necesarias inversiones complementarias, incentivos y fortalecimiento de la capacidad institucional para que esos avances se materialicen. Los estudios de caso presentados en los recuadros ilustran este mensaje central al mostrar tanto los logros alcanzados gracias a las herramientas digitales y basadas en IA en la región, como las condiciones complementarias necesarias para que alcancen todo su potencial.

Agua y energía

El uso de medidores inteligentes y de aprendizaje automático para la detección de fraudes ilustra cómo las tecnologías digitales pueden potenciar la prestación de servicios de infraestructura a partir de mejores datos y analítica, al tiempo que subraya la necesidad de contar con inversiones e incentivos complementarios para materializar todo su potencial.

Medidores inteligentes: datos, automatización y participación del usuario combinados. Los medidores inteligentes, que se encuentran entre las tecnologías digitales más estudiadas en la infraestructura de agua y energía, constituyen una aplicación concreta del marco analítico, considerando los tres mecanismos de transformación que este establece. En primer lugar, los medidores generan datos de consumo de alta frecuencia y permiten realizar analítica avanzada para pronosticar la demanda, detectar pérdidas y planificar operaciones; en segundo lugar, facilitan la gestión automatizada de redes y sistemas; y en tercer lugar, fortalecen la participación del consumidor al ofrecer retroalimentación en tiempo real y respaldar plataformas de facturación digital. A través de estos canales, los medidores inteligentes pueden mejorar la eficiencia, la sostenibilidad, la resiliencia y, bajo las condiciones adecuadas, la equidad, proporcionando un ejemplo útil de cómo los tres mecanismos pueden influir conjuntamente en los cuatro resultados del marco.

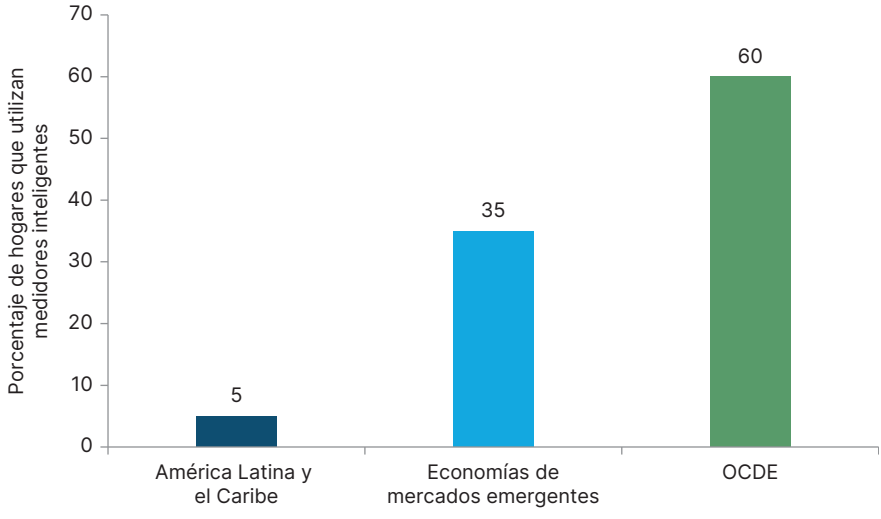
Existe evidencia empírica que respalda ampliamente las ganancias en eficiencia asociadas a los medidores inteligentes, aunque su magnitud depende de cómo se implemente la tecnología. Dichos medidores permiten optimizar la medición, reducir las pérdidas, disminuir los costos operativos y elevar la confiabilidad. En Estados Unidos, su despliegue aumentó los ingresos de las empresas de servicios públicos entre un 1% y un 2%, redujo las pérdidas de energía entre un 4% y un 7%, acortó la duración de las interrupciones de servicio entre un 7% y un 8%, y redujo el empleo en la lectura de medidores en un 18% (Meeks, Pless y Wang 2025).

La retroalimentación en tiempo real y la información personalizada pueden modificar los hábitos domésticos de consumo de agua y energía al propiciar una mayor conciencia en los usuarios y brindarles orientación práctica. En las Islas Canarias, el acceso en línea a los datos sobre el uso del agua redujo el consumo en un 2% (Daminato et al. 2021), mientras que en California la retroalimentación

diaria a través de una app disminuyó el consumo en un 6%. Entre los hogares de alto consumo, los efectos fueron mayores cuando se incorporaron alertas de fugas (Nemati, Buck y Soldati 2025). Asimismo, se han documentado efectos similares en el caso de la electricidad: los mensajes personalizados redujeron el consumo de energía entre los hogares de bajos ingresos en Europa (Podgornik, Sucic y Blazic 2016), al tiempo que la evidencia de Estados Unidos y Japón muestra que las respuestas variaban en función del consumo de referencia y de cómo se presentaba la información (Lynham et al. 2016; Matsukawa 2018). En conjunto, estos hallazgos sugieren que la participación digital es más efectiva cuando la información es oportuna, personalizada y se vincula a acciones claras.

En América Latina y el Caribe, las empresas de servicios de agua y energía aún están en proceso de implementar sistemas de medición inteligente. Como se muestra en el gráfico 8.2, el despliegue de estos dispositivos en el sector energético sigue siendo limitado en comparación con el de otras economías de mercados emergentes y los países de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE). Dicha brecha no obedece a la madurez de la tecnología, sino a las condiciones para su difusión —es decir, los marcos regulatorios, los modelos de negocio de las empresas de servicios públicos y la capacidad institucional y financiera para invertir—, las cuales aún no han alcanzado lo que resulta técnicamente factible.

Gráfico 8.2. Adopción de medidores inteligentes



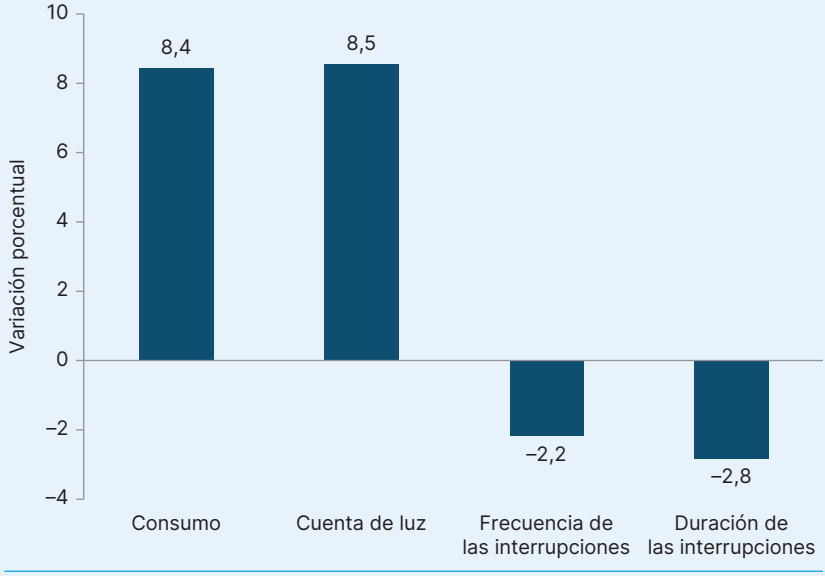
Fuente: Cálculos del equipo del BID basados en datos de la Agencia Internacional de Energía (AIE), 2021, y datos de población de los Indicadores del Desarrollo Mundial, Banco Mundial, 2021.
Nota: El gráfico muestra el uso de medidores inteligentes como proporción del total de medidores eléctricos residenciales en 2021. Los valores informados son promedios ponderados por población entre los países con datos disponibles. La OCDE y las economías de mercados emergentes excluyen a los países de América Latina y el Caribe. Las economías de mercados emergentes siguen la clasificación del Fondo Monetario Internacional (FMI 2025b, cuadro A).

La investigación en la región se ha centrado principalmente en la adopción de tecnologías de medición básicas. La evidencia existente en Colombia y Ecuador muestra que la instalación de medidores individuales puede reducir sustancialmente el consumo de los hogares (McRae 2024; Carrillo, Contreras y Scartascini 2024). El recuadro 8.2 amplía esta discusión al presentar nueva evidencia sobre los efectos en la eficiencia y la confiabilidad de los medidores inteligentes de energía en Brasil.

Recuadro 8.2. Medidores inteligentes de energía en Brasil

En el sector eléctrico brasileño, la adopción de la medición inteligente y de otras tecnologías necesarias para construir una red eléctrica inteligente es relativamente reciente. Entre 2021 y 2023, la proporción de medidores inteligentes entre los casi 99 millones de usuarios residenciales aumentó del 0,8% al 2,6%.[a] Esta expansión fue impulsada principalmente por cinco empresas distribuidoras que operan en distintos estados de Brasil y cubren el país de norte a sur. Un análisis realizado para este libro utiliza datos a nivel de consumidor del regulador brasileño (Agencia Nacional de Energía Eléctrica [ANEEL]) para estimar los efectos del despliegue de medidores inteligentes mediante una metodología empírica que aprovecha la variación en el momento de la instalación entre hogares.

Gráfico R8.2.1. Efectos causales de los medidores inteligentes sobre el consumo medido y la frecuencia de interrupciones del servicio



Fuente: Cálculos del equipo del BID sobre la base de datos de la Agencia Nacional de Energía Eléctrica (ANEEL) en Brasil.
Nota: Los efectos se estiman utilizando un diseño de diferencias en diferencias escalonadas que aprovecha la variación en el momento del despliegue de los medidores inteligentes entre los consumidores en el período 2021-2023.

(continúa en la página siguiente)

Recuadro 8.2. Medidores inteligentes de energía en Brasil *(continuación)*

Como se muestra en el gráfico B8.2.1, los resultados indican que la implementación de medidores inteligentes aumenta el consumo de electricidad registrado en un 8,4% y, por ende, las facturas de los usuarios. Este aumento puede atribuirse a una medición más precisa por parte de los nuevos dispositivos, a cambios en el comportamiento de los hogares o a una combinación de ambos factores; el análisis no permite separar entre estos canales.

En términos de resiliencia, como también muestra el gráfico B8.2.1, los efectos estimados de los medidores inteligentes sobre la frecuencia y la duración de las interrupciones del servicio son negativos pero no significativos. Este resultado se explica en gran medida por la localización de estos dispositivos en el punto final de la red de distribución —dentro o cerca de los inmuebles de los consumidores—. La mayoría de los cortes de suministro se originan en fallas en la infraestructura de mayor alcance, particularmente en los tramos entre las subestaciones y los alimentadores barriales. En consecuencia, los medidores inteligentes por sí solos son insuficientes para mitigar las interrupciones.

Al igual que en Estados Unidos y Europa, el impacto más evidente y documentado de los medidores inteligentes en Brasil ha sido la mejora en la medición y la facturación. Por el contrario, los beneficios esperados en materia de sostenibilidad —como la reducción de las pérdidas y del consumo general— y de resiliencia —como la menor frecuencia o duración de los cortes— han sido limitados o aún no se han materializado. Para influir en las decisiones de consumo, especialmente durante las horas de mayor demanda, las empresas de servicios públicos deben articular la medición inteligente con precios dinámicos u otros diseños tarifarios que generen incentivos claros para desplazar o reducir el uso de la electricidad. A su vez, mitigar la frecuencia o la duración de las interrupciones requiere inversiones complementarias en mantenimiento, personal de campo y mejoras en la red física de distribución.

[a] Estadísticas calculadas por los autores, basadas en datos del regulador brasileño (ANEEL).

A pesar de estos resultados prometedores, los beneficios reales de las tecnologías inteligentes suelen quedar por debajo de las proyecciones de la ingeniería. En última instancia, el comportamiento de los usuarios y los incentivos determinan si se materializan las ganancias de eficiencia y sostenibilidad derivadas de la digitalización. Por ejemplo, Brandon et al. (2022) encuentran que los termostatos inteligentes, diseñados para optimizar automáticamente el consumo de energía, no generaron los ahorros previstos debido a que los usuarios con frecuencia anulaban los ajustes de temperatura preestablecidos.

Para garantizar que las herramientas digitales se traduzcan en mejoras tangibles, deben complementarse con mecanismos de precios y políticas apropiados. La medición inteligente, por ejemplo, permite a los proveedores introducir tarifas variables en el tiempo que reflejan las fluctuaciones en la oferta y la demanda a lo largo del día. Experimentos realizados en el estado de Connecticut

(Estados Unidos) e Irlanda muestran que combinar precios dinámicos con retroalimentación en tiempo real reduce la demanda máxima de electricidad (Jessoe y Rapson 2014; Carroll, Lyons y Denny 2014).

Aprendizaje automático para detectar fugas y fraudes. Además de la medición inteligente del consumo, las empresas de servicios de agua recurren cada vez con mayor frecuencia a sensores y algoritmos de aprendizaje automático para detectar fugas y monitorear la integridad de las redes. Estas tecnologías analizan datos de flujo y presión para identificar anomalías que pueden indicar pérdidas de agua o fallas en la infraestructura (Lee y Kim 2023; Romero-Ben et al. 2023). Por ejemplo, en el estado de Michigan (Estados Unidos), las empresas de servicios de agua emplean modelos de aprendizaje automático para orientar los esfuerzos de mantenimiento de manera más eficiente y proteger la salud pública (Abernethy et al. 2018).

Si bien esta línea de investigación destaca el potencial operativo y la reducción de costos de los sistemas de monitoreo basados en datos, la mayoría de los estudios son descriptivos y se centran en las capacidades tecnológicas en lugar de ofrecer evidencia rigurosa sobre su efectividad una vez implementados. No obstante, estas aplicaciones constituyen una extensión de los mecanismos de recolección y analítica de datos del marco conceptual, cuyos beneficios esperados se concentran en la eficiencia y la resiliencia. Para ilustrar la implementación práctica de estas herramientas y los desafíos de integrarlas en los sistemas existentes, el recuadro 8.3 analiza el uso del aprendizaje automático por parte de una empresa de servicios de agua para detectar fraudes en Quito (Ecuador). Este caso ejemplifica una lección central de este capítulo: la IA puede modificar la forma en que las empresas de servicios públicos priorizan las inspecciones, pero las mejoras analíticas solo se traducen en ganancias operativas si se adaptan los procedimientos de campo, los circuitos de retroalimentación y las prácticas de control.

Recuadro 8.3. AquaData: aprendizaje automático contra el fraude hídrico

El fraude representa un gran problema para las empresas de servicios públicos. En América Latina y el Caribe, los proveedores de agua informan que aproximadamente el 30% del agua no genera ingresos debido a fugas, fallas en la medición, consumo no autorizado y otras pérdidas. Por lo tanto, reducir el fraude permite liberar recursos para ampliar la cobertura y mejorar la calidad de los servicios, al tiempo que alivia la presión tarifaria sobre los usuarios que pagan (Fay et al. 2017).[a]

AquaData es una iniciativa del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), implementada en conjunto con la Empresa Pública Metropolitana de Agua Potable y Saneamiento (EPMAPS) —la empresa prestadora de servicio de agua de Quito

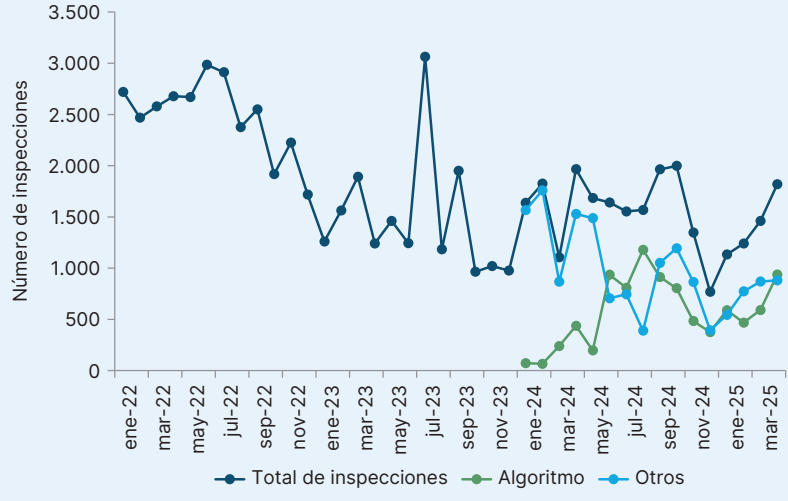
(continúa en la página siguiente)

Recuadro 8.3. AquaData: aprendizaje automático contra el fraude hídrico *(continuación)*

(Ecuador)— para mitigar el fraude y las irregularidades asociadas mediante aprendizaje automático. El modelo procesa datos históricos de facturación y de inspecciones previas para estimar la probabilidad de irregularidades en cada conexión. Antes de la adopción de AquaData, EPMAPS ya realizaba inspecciones selectivas basadas en registros de facturación digitalizados, para lo cual se apoyaba principalmente en indicadores tradicionales como el consumo nulo y otras anomalías evidentes. AquaData amplía este enfoque al aplicar un conjunto más extenso de patrones de consumo para clasificar las cuentas en función del riesgo de fraude estimado.

Los gráficos R8.3.1 y R8.3.2 comparan las inspecciones priorizadas mediante AquaData ("Algoritmo") con las seleccionadas a través de los métodos tradicionales ("Otros").

Gráfico R8.3.1. Inspecciones de EPMAPS con AquaData frente a otros métodos



Fuente: Cálculos del equipo del BID basados en datos de EPMAPS.
Nota: EPMAPS es la empresa pública de agua que presta servicio en Quito (Ecuador). "Algoritmo" se refiere a las inspecciones seleccionadas mediante AquaData, un modelo de aprendizaje automático que clasifica las cuentas de los clientes según su probabilidad estimada de irregularidades. "Otros" corresponde a las inspecciones seleccionadas mediante los métodos tradicionales de focalización de EPMAPS.

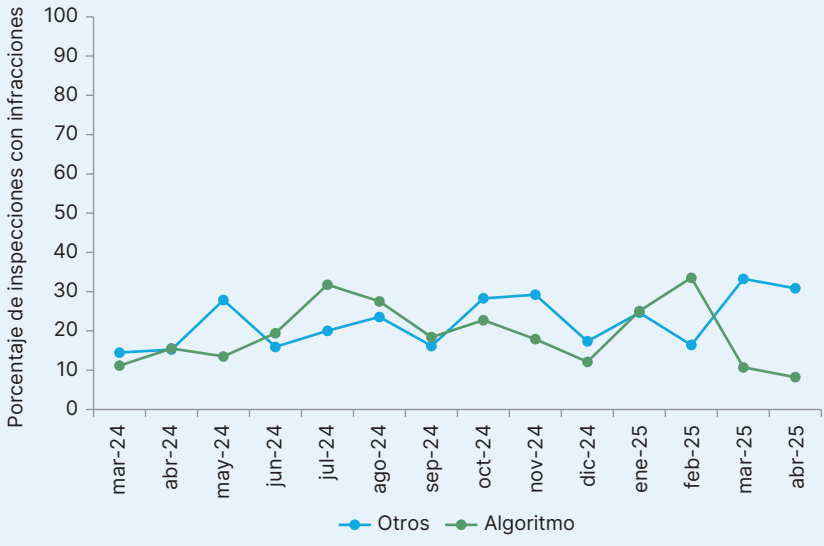
Las inspecciones orientadas por el algoritmo han aumentado desde la implementación de AquaData; sin embargo, como se muestra en el gráfico R8.3.2, aún no se traducen en una tasa más alta de infracciones confirmadas que la focalización tradicional. Si bien el algoritmo identifica un conjunto diferente de casos —como cuentas de mayor consumo y una mayor proporción de infracciones por daño al medidor—, estas diferencias aún no se han materializado en un mayor número de infracciones por inspección. Entre las posibles explicaciones destacan la coexistencia de los métodos tradicionales de focalización, los umbrales conservadores durante las primeras

(continúa en la página siguiente)

Recuadro 8.3. AquaData: aprendizaje automático contra el fraude hídrico *(continuación)*

etapas de implementación, las fricciones operativas en campo y la mayor dificultad para verificar irregularidades en algunos usuarios de alto consumo.

Gráfico R8.3.2. Infracciones por inspección



Fuente: Cálculos del equipo del BID basados en datos de EPMAPS.
Nota: EPMAPS es la empresa pública de agua que presta servicio en Quito (Ecuador). Las categorías de la leyenda se definen tal como se indica en la nota del gráfico R8.3.1.

En resumen, la digitalización de los registros de facturación sienta las bases para la detección sistemática del fraude. Sin embargo, para aprovechar al máximo los beneficios de esta transformación digital se requieren ajustes en las rutinas operativas, la coordinación entre los equipos analíticos y de campo, y un perfeccionamiento continuo del algoritmo.

[a] Como se mencionó anteriormente, el fraude también es generalizado entre los consumidores de energía. En Río de Janeiro (Brasil), las investigaciones documentan un robo de energía que supera la mitad del tamaño del mercado formal; asimismo, según las simulaciones, eliminar el robo permitiría a las empresas de servicios públicos reducir las tarifas facturadas en un 18% (Resende et al. 2025).

Transporte

La evidencia obtenida a partir de tarjetas inteligentes, sensores digitales, IA y plataformas de movilidad demuestra cómo las tecnologías digitales pueden mejorar la eficiencia del transporte, la planificación y la focalización de los subsidios. Asimismo, estos hallazgos destacan la importancia de las políticas

complementarias y la capacidad institucional para traducir la información en mejores resultados.

Tarjetas inteligentes para tarificación, subsidios y planificación. En el sector del transporte, la rápida transformación digital es impulsada cada vez más por dos fuentes principales de datos: los sensores urbanos y las apps (Selod y Soumahoro 2020). Entre los sensores urbanos se cuentan tecnologías como las tarjetas inteligentes, los sistemas de peaje digital y las cámaras de monitoreo que capturan información sobre el flujo vehicular y el uso del transporte público. Por su parte, las apps recopilan datos directamente de los dispositivos de los usuarios, generando información en tiempo real sobre la demanda de viajes y los patrones de movilidad. En conjunto, estas herramientas proporcionan datos continuos y de alta frecuencia que permiten a las autoridades abordar la congestión, los accidentes, la evasión tarifaria y el desempeño general de los sistemas de transporte. Si bien la evidencia causal sigue siendo más limitada que en los sectores del agua y la energía, una creciente literatura ha comenzado a documentar los efectos de las tecnologías digitales y la IA en los resultados del transporte.

Las tarjetas inteligentes han evolucionado desde simples instrumentos de cobro de tarifas hacia sistemas de datos valiosos para la gestión de los subsidios, el análisis de la demanda y las operaciones de tránsito. Las tarjetas personalizadas pueden aplicar automáticamente tarifas diferenciadas a los usuarios elegibles, al tiempo que los registros de las transacciones pueden utilizarse para estimar las elasticidades tarifarias y las respuestas a los cambios de precios (Kholodov et al. 2021; Guzmán et al. 2021). Asimismo, los datos provenientes de estas tarjetas pueden respaldar el análisis operativo y de seguridad, por ejemplo, al identificar patrones de viaje inusuales asociados con robos y contabilizar la evasión tarifaria para mejorar las matrices origen-destino (Gu et al. 2019; Munizaga, Gschwender y Gallegos 2020). El recuadro 8.4 analiza cómo las tarjetas inteligentes han hecho posible el monitoreo de los patrones de uso, la recaudación tarifaria y la focalización de subsidios en el sistema de autobús de tránsito rápido (BRT, por sus siglas en inglés) de Bogotá (Colombia), generando mejoras tanto en eficiencia como en equidad a través del mecanismo de experiencia del usuario y participación digital.

Recuadro 8.4. Tarjetas inteligentes y el sistema de autobús de tránsito rápido (BRT) de Bogotá

La implementación de la tecnología de tarjetas inteligentes en el sistema de autobús de tránsito rápido de Bogotá (Colombia) ha permitido realizar un seguimiento detallado de los patrones de uso, la recaudación tarifaria y la asignación de subsidios. El análisis de los datos disponibles públicamente evidencia dos importantes funciones que la tecnología de tarjetas inteligentes desempeña en el sistema.

(continúa en la página siguiente)

Recuadro 8.4. Tarjetas inteligentes y el sistema de autobús de tránsito rápido (BRT) de Bogotá *(continuación)*

En primer lugar, las tarjetas inteligentes permiten la asignación precisa y automática de subsidios. Para septiembre de 2025, el 69% de los pasajeros utilizaba tarjetas personalizadas —requisito obligatorio para recibir subsidios de transporte— mientras que el 17% del total de los usuarios pagaba una tarifa subsidiada. Entre los beneficiarios de los subsidios, el 48% correspondía a adultos mayores, el 43% cumplía con los requisitos a través del Sistema de Identificación de Potenciales Beneficiarios de Programas Sociales (SISBEN) y el 9% eran personas con discapacidad.[a] El sistema aplica de manera automática la tarifa con el descuento correspondiente al momento de abordar, lo que reduce la burocracia y la intervención administrativa, al tiempo que facilita la escalabilidad de la entrega de subsidios específicos.

En segundo lugar, esta tecnología proporciona información detallada para monitorear los efectos de los cambios en las políticas públicas. En febrero de 2025, el gobierno implementó un aumento de tarifas junto con una reforma de los criterios de elegibilidad para los subsidios, lo que elevó la proporción de usuarios que pagaban la tarifa plena del 79% en enero al 87% en febrero. Los datos de las tarjetas inteligentes permitieron el seguimiento en tiempo real de estos cambios y mostraron patrones de uso del servicio ampliamente estables en los meses posteriores. Este tipo de evidencia es valiosa para evaluar las reformas de políticas y fundamentar futuras decisiones sobre la estructura tarifaria y el esquema de los subsidios.

A partir de datos obtenidos de tarjetas inteligentes, Guzmán y Hessel (2022) muestran que la implementación en 2017 de un subsidio dirigido a usuarios de bajos ingresos aumentó sustancialmente el número de pasajeros entre los beneficiarios, aunque el efecto finalmente se diluyó con el tiempo. Por su parte, Guzmán et al. (2025) analizan los resultados de un experimento en el que se distribuyeron de manera aleatoria vales de viaje mensuales a través de tarjetas inteligentes personalizadas a usuarios de bajos ingresos. Estos autores concluyen que el beneficio aumentó el uso del BRT, redujo la dependencia de los autobuses regulares y, en última instancia, acortó los tiempos de viaje de los usuarios.

Si bien las tarjetas inteligentes pueden agilizar la entrega de subsidios y generar información detallada sobre el uso del sistema, su impacto depende de las políticas e instituciones asociadas a la tecnología. Las reglas de elegibilidad deben definir a la población beneficiaria, los canales de atención deben adaptarse a los usuarios con habilidades digitales limitadas y los proveedores de servicios deben desarrollar la capacidad analítica y los procedimientos necesarios para traducir los datos de las transacciones en una mejor planificación y prestación de servicios.

[a] El SISBEN es el sistema oficial de Colombia para clasificar a las personas y los hogares según su condición socioeconómica. Se utiliza para determinar la elegibilidad para programas sociales y subsidios, incluidos los descuentos en el transporte público, mediante la asignación de un puntaje basado en factores como los ingresos, las condiciones de vida y la vulnerabilidad. Como se analiza en el capítulo 7, los sistemas digitales integrados que vinculan datos detallados a nivel individual pueden mejorar la orientación de los programas sociales, incluidos los subsidios a los servicios públicos, hacia las poblaciones desfavorecidas.

Sensores digitales, IA y plataformas de movilidad. Los sensores digitales pueden mejorar la gestión del tráfico al generar información en tiempo real sobre los flujos vehiculares, los niveles de congestión y el cumplimiento de las normas. En Estados Unidos, la adopción del cobro electrónico de peajes en Nueva Jersey y Pensilvania redujo la exposición a la contaminación y mejoró los resultados de salud durante los nacimientos, con una caída del 11% en los partos prematuros y del 12% en los nacimientos con bajo peso (Currie y Walker 2011). Si bien el monitoreo digital por sí solo puede ser insuficiente para modificar comportamientos, puede reforzar la eficiencia de las políticas complementarias. Por ejemplo, mientras que la instalación de cámaras de tráfico en Texas (Estados Unidos) no generó impacto en las tasas de accidentes (Gallagher y Fisher 2020), la reducción de los límites de velocidad en São Paulo (Brasil) produjeron una disminución de los accidentes en las carreteras monitoreadas por cámaras de velocidad (Ang, Christensen y Vieira 2020).

Asimismo, los datos provenientes de dispositivos del sistema de posicionamiento global (GPS, por sus siglas en inglés) y de sensores instalados en las flotas de transporte público se utilizan para evaluar la eficiencia de los carriles exclusivos para buses y optimizar la planificación de rutas, como muestran González Ramírez y Silva (2025) en su análisis de las operaciones de buses en Chile. Por su parte, la combinación de información obtenida por video con métodos de aprendizaje automático ha permitido identificar riesgos de seguridad peatonal en torno a estaciones de BRT en Bogotá y paradas de autobús en la Ciudad de México (Perez Villasenor et al., de próxima publicación). El recuadro 8.5 analiza cómo las tecnologías digitales y la IA se están aplicando en el sistema BRT TransMilenio de Bogotá para mejorar la eficacia y la seguridad.

Recuadro 8.5. TransMilenio: inteligencia artificial para operaciones, seguridad y mantenimiento

TransMilenio, S.A., el operador del sistema de autobús de tránsito rápido (BRT) de Bogotá, ha adoptado un conjunto de herramientas digitales y basadas en IA para mejorar la eficiencia operativa, la seguridad y la experiencia de los usuarios (véase el recuadro 8.4 para un análisis sobre su uso de tarjetas inteligentes). A través de sus centros de control de flota y gestión de datos, el sistema de TransMilenio recolecta una gran cantidad de información —incluidas coordenadas de geolocalización (GPS), detalles de los viajes y eventos operativos y alertas en tiempo real— provenientes de los sensores de los 18 dispositivos instalados en cada bus. Estos datos se utilizan para procesar 23 tipos de eventos operativos, desde el encendido de la unidad al inicio de la jornada hasta su apagado al final de esta. Asimismo, el sistema registra alertas, tales como aceleraciones o frenadas bruscas. Dichos flujos de información se emplean para el monitoreo de seguridad en tiempo real, el cumplimiento normativo, el

(continúa en la página siguiente)

Recuadro 8.5. TransMilenio: inteligencia artificial para operaciones, seguridad y mantenimiento *(continuación)*

mantenimiento predictivo, la investigación de incidentes y la realización de campañas de seguridad focalizadas.

Los modelos analíticos desarrollados por TransMilenio abarcan el monitoreo en tiempo real de la velocidad y el desgaste de los frenos, la detección de comportamientos anómalos de los conductores (incluidos los episodios de microsueño) y la verificación automatizada del cumplimiento de las rutas. En el caso de la flota eléctrica, los modelos de gestión energética supervisan la carga de las baterías y proyectan su vida útil. Asimismo, los modelos de visión por computadora basados en YOLO (*You Only Look Once*) —algoritmo de detección de objetos en tiempo real ampliamente utilizado en el sector— se emplean para analizar el flujo de pasajeros y sus tiempos de acceso a las estaciones, lo que a su vez apoya la gestión de filas y la asignación de recursos.[a] Por su parte, los sistemas automatizados de generación de informes, que producen resúmenes operativos diarios y envían alertas críticas a los concesionarios a través de WhatsApp, facilitan una respuesta rápida y acciones correctivas. Por último, la tecnología de geocercas mejora el seguimiento de vehículos, estaciones y depósitos a partir de datos de GPS satelital.[b]

La implementación de estas tecnologías ha planteado diversos desafíos, en particular la necesidad de gestionar los costos operativos dentro de los presupuestos del sector público. TransMilenio ha abordado estos desafíos mediante la adopción de una infraestructura en la nube escalable, el desarrollo interno de modelos analíticos y de servicios de mensajería, y la optimización de las plataformas de monitoreo existentes a través de la renegociación de contratos y la experiencia interna. De acuerdo con TransMilenio, estas estrategias permitieron reducir los costos y reinvertir recursos en nuevas mejoras del sistema.

[a] TransMilenio utiliza modelos YOLO (*You Only Look Once* o solo miras una vez) para detectar y contar pasajeros de forma automática, así como para medir los tiempos de acceso en las estaciones mediante el análisis de transmisiones de video, lo que permite un monitoreo y una gestión eficientes de los flujos de pasajeros.

[b] La tecnología de geocercas (*geofencing*) consiste en la creación de límites geográficos virtuales mediante GPS o tecnologías similares. Cuando un vehículo entra o sale de estas zonas predefinidas, el sistema activa alertas o genera acciones. En sistemas de transporte público como TransMilenio, la tecnología de geocercas se utiliza para monitorear la ubicación de la flota, garantizar el cumplimiento de las rutas y mejorar el control operativo.

El uso creciente de aplicaciones móviles y de transporte compartido ha introducido nuevas formas de digitalización en la movilidad urbana. Plataformas como Uber, Lyft, Waze y Google Maps generan datos en tiempo real sobre viajes individuales y condiciones de tráfico, lo que permite tanto a los usuarios como a los responsables de las políticas públicas tomar mejores decisiones. La evidencia empírica indica que estas herramientas digitales pueden influir en los patrones de congestión tanto de manera positiva como negativa. Por un lado, se ha

demostrado que las apps de navegación contribuyen a mitigar la congestión en las zonas urbanas, según lo documentado en California (Bagabaldo et al. 2024); mientras que, por otro, Uber y Lyft redujeron la velocidad del tráfico en Texas en un 2,3% (Tarduno 2021).

Dado que la utilización y el uso de las apps móviles y de transporte compartido siguen siendo desiguales, no todas las personas obtienen los mismos beneficios de ellas. Por ejemplo, estudios realizados en Medellín (Colombia) y en la Ciudad de México muestran que la adopción de los servicios de transporte por app varía en función de la edad, el nivel educativo, el nivel de ingresos y las percepciones sobre la seguridad personal en el transporte público (Bedoya-Maya et al. 2022; Sabogal-Cardona et al. 2021; Oviedo, Sabogal-Cardona y Scholl 2025). Si bien estas tecnologías pueden generar ganancias medibles en eficiencia y resiliencia para los usuarios y los operadores, sus impactos más amplios sobre el medio ambiente y la equidad dependen de la capacidad de las ciudades para integrarlas en sistemas efectivos de planificación, regulación, fijación de precios, gobernanza de datos y prestación de servicios.

Recomendaciones de política

Las tecnologías digitales pueden ayudar a los proveedores de infraestructura a ofrecer más y mejores servicios con los recursos existentes. Al mitigar las pérdidas, optimizar la utilización de los activos, fortalecer la confiabilidad, ampliar el acceso, mejorar la asequibilidad y respaldar una gestión más sostenible de los recursos, estas herramientas pueden incrementar la productividad de los sistemas de infraestructura y reducir los costos para los hogares y las empresas. No obstante, la evidencia analizada en este capítulo también muestra que estos beneficios no se generan automáticamente por la sola adopción de la tecnología. Para aprovechar plenamente su potencial, se requieren políticas complementarias, incentivos, capacidad institucional y transformaciones organizacionales que permitan traducir la información y las capacidades analíticas generadas por estas tecnologías en mejores decisiones y eficiencias operativas. Por lo tanto, se deben priorizar tres medidas de política.

Desplegar medidores inteligentes como parte de sistemas integrados de agua y energía. Las empresas de servicios públicos y los reguladores deben concebir los programas de medición inteligente como parte de reformas operativas más amplias, en lugar de inversiones tecnológicas aisladas. Las empresas deben aprovechar los datos de los medidores para mejorar la facturación, mitigar las pérdidas, gestionar la demanda y fortalecer las operaciones de la red. Asimismo, deben proporcionar a los clientes interfaces digitales con retroalimentación oportuna sobre el consumo y los precios, e incorporar herramientas de IA para personalizar las alertas y recomendaciones. Adicionalmente, las empresas deben

coordinar la instalación de medidores inteligentes con el mantenimiento y las mejoras de las redes de distribución, de manera que la disponibilidad de mejor información se traduzca en una reducción de la frecuencia y duración de los cortes del servicio. Por su parte, los reguladores deben establecer normas de interoperabilidad, ciberseguridad y acceso a datos antes de la implementación a gran escala, así como aprobar tarifas variables por horario que alienten a los consumidores a desplazar o reducir el consumo durante los períodos de alto costo. Por último, los marcos de recuperación de costos deben incorporar inversiones eficientes en medidores inteligentes para brindar a las empresas de servicios públicos incentivos para adoptar y mantener esta tecnología.

Evaluar comparativamente las soluciones de IA en las operaciones de agua y energía antes de escalar su despliegue. Las empresas prestadoras de servicios de agua y energía deben adoptar la IA como herramienta de apoyo a la toma de decisiones, sin asumir que los modelos algorítmicos superan automáticamente las prácticas existentes. Asimismo, deben comparar los modelos de IA con las metodologías de focalización vigentes mediante métricas operativas, tales como detecciones por inspección, pérdidas recuperadas, reparaciones completadas y costos de mantenimiento evitados. Previo a la implementación de estas herramientas, los equipos directivos de las empresas deben garantizar que los datos estén estandarizados y se actualicen de forma continua. Asimismo, las empresas deben integrar registros de facturación, datos de los medidores y sensores de red para identificar fugas, fraudes, consumos anómalos y otras pérdidas, así como para priorizar inspecciones y labores de mantenimiento. Adicionalmente, se deben diseñar flujos de trabajo que asignen los casos de mayor riesgo a los equipos de campo y asegurar que los resultados de campo retroalimenten los modelos. Por último, los reguladores deben exigir una supervisión humana antes de que las alertas generadas por la IA den lugar a multas, cortes del servicio u otras medidas de cumplimiento.

Integrar datos para las operaciones de transporte. Las autoridades del sector deben concebir la integración de datos como una infraestructura fundamental, en lugar de un proyecto tecnológico aislado. Deben utilizar herramientas de IA y la analítica avanzada para estimar la demanda, identificar zonas con servicio insuficiente, optimizar rutas y frecuencias de servicio, predecir necesidades de mantenimiento, detectar incidentes y mejorar la sincronización de los semáforos. Asimismo, las autoridades deben poner a prueba nuevas aplicaciones y evaluarlas en función de resultados como tiempos de viaje, confiabilidad del servicio, seguridad, congestión y costos operativos, y realizar el escalamiento solo cuando generen mejoras medibles. Las agencias de transporte metropolitanas, los operadores de transporte público y las autoridades de gestión del tráfico deben integrar datos provenientes de tarjetas inteligentes, sistemas de cobro de tarifas, flotas de vehículos, dispositivos GPS, sensores de tráfico, cámaras y plataformas

de movilidad. También es preciso vincular las predicciones con respuestas operativas preestablecidas, tales como enviar vehículos adicionales, ajustar horarios, reasignar equipos de mantenimiento o modificar los planes de semáforos. Por último, los gobiernos deben invertir desde las etapas iniciales en la capacitación del personal, la ciberseguridad, los estándares de interoperabilidad y las salvaguardias para la protección de los datos de localización y de los usuarios.

9

Herramientas digitales para sociedades más seguras

Más allá de sus costos humanos directos, la delincuencia desalienta la inversión, socava la confianza en las instituciones y debilita la legitimidad estatal (Besley y Mueller 2018; Brown et al. 2019; Pinotti 2015).[1] Los gobiernos de América Latina y el Caribe han comenzado a recurrir cada vez más a las tecnologías digitales para fortalecer la prevención del delito y mejorar la seguridad pública. La esperanza es que, gracias a estas tecnologías, los sectores de seguridad de la región puedan saltar etapas —como plantea el capítulo 1— y avanzar hacia un desempeño más eficiente y equitativo, al acelerar los procesos administrativos, ayudar a los organismos con recursos limitados a maximizar esfuerzos, y focalizar con mayor precisión las acciones de aplicación de la ley y de prevención. Sin embargo, con frecuencia su adopción se ha adelantado tanto a la evidencia sobre su eficacia como a las condiciones institucionales que necesitan para dar resultados. Las consecuencias pueden ser costosas: las inversiones no logran mejorar la seguridad pública y, donde las salvaguardias son débiles, la vigilancia se vuelve intrusiva y la aplicación de la ley, discriminatoria.

En este capítulo se revisa la evidencia sobre numerosas tecnologías digitales orientadas a apoyar la prevención del delito, la labor policial, la justicia y el sistema penitenciario en América Latina y el Caribe. En él se evalúa la evidencia causal sobre la eficacia de estas herramientas, se examinan los patrones de adopción en la región y se identifican las condiciones institucionales bajo las cuales es más probable que produzcan resultados. También se consideran los mecanismos de gobernanza requeridos para limitar el uso indebido, proteger los

[1] La Estrategia Institucional 2024–2030 del Grupo del Banco Interamericano de Desarrollo identifica tres objetivos estratégicos fundamentales (reducir la pobreza y la desigualdad, abordar el cambio climático y fomentar el crecimiento regional sostenible), con la capacidad institucional, el Estado de derecho y la seguridad pública como áreas de enfoque transversales. La evidencia muestra que la delincuencia y la violencia socavan directamente estos tres objetivos (Pérez-Vincent et al. 2024).

derechos individuales y garantizar que la capacidad tecnológica se traduzca en una mejor seguridad pública.

Sobresalen tres conclusiones. Primero, la evidencia causal más sólida se concentra en un conjunto reducido de aplicaciones, en particular, las tecnologías que aumentan la certeza de detección en zonas de alta criminalidad y aquellas que mitigan las consecuencias negativas del encarcelamiento al sustituirlo por supervisión comunitaria. Segundo, en América Latina y el Caribe la adopción de herramientas digitales ha favorecido sistemáticamente las inversiones visibles e intensivas en *hardware* por encima de los sistemas de información fundamentales —como la gestión interoperable de casos, la gobernanza de datos y la infraestructura investigativa—, de los cuales dependen muchas de esas inversiones. Y tercero, la tecnología logra su mayor impacto cuando sirve como complemento de instituciones competentes en lugar de usarse como sustituto de ellas. Cuando las bases institucionales, las salvaguardias de gobernanza o los mecanismos de rendición de cuentas son débiles, las mismas herramientas que funcionan en otros contextos pueden resultar costosas, subutilizadas, ineficaces o perjudiciales.

El capítulo concluye con tres recomendaciones de política que se hacen eco del mensaje principal de este libro: que la adopción de tecnología debe ir acompañada de inversiones en la calidad de los datos, la coordinación institucional, la transparencia, la rendición de cuentas, la privacidad y las salvaguardias contra el uso indebido. Específicamente, los países deberían priorizar el desarrollo de sistemas de información judicial interoperables, utilizar datos locales para dirigir los recursos de prevención y aplicación de la ley hacia los lugares y las poblaciones donde puedan tener mayor impacto, e implementar herramientas más avanzadas cuando la evidencia sugiera que pueden abordar problemas específicos, como el uso excesivo de la prisión preventiva y del encarcelamiento. Por lo tanto, los beneficios de la digitalización no solo dependen del tipo de tecnologías que adopten los gobiernos sino también de cómo estas se integren en las instituciones que las utilizan.

Obstáculos para el control del delito: ¿cuál es el papel de la tecnología

El delito se puede reducir al evitar que las personas participen de actividades delictivas (prevención), al aumentar la probabilidad de detectar delitos y de identificar a los perpetradores (disuasión), y al restringir la capacidad de los delincuentes para cometer más delitos (incapacitación; Chalfin y McCrary 2017). Las tecnologías digitales pueden fortalecer estas funciones institucionales mediante la mejora de la información disponible para los encargados de la toma de decisiones, una mayor eficacia operativa y una asignación más precisa de

los escasos recursos. A continuación, se examinan los principales impedimentos que enfrentan las instituciones de control del delito en la región y el alcance de la tecnología para superar estos desafíos.[2]

Prevención: gasto reactivo y focalización deficiente

En comparación con la policía, los tribunales y las prisiones, la prevención recibe solo una pequeña parte del dinero público que se destina a la seguridad en América Latina y el Caribe (Serrano-Berthet 2018). Las evaluaciones de intervenciones de prevención a gran escala muestran que aquellas apoyadas por el gobierno tienen resultados mixtos o nulos (Martínez Palomares 2019; Sánchez et al. 2021). Esto puede deberse, en parte, a diseños deficientes de los programas y a limitaciones de financiamiento, pero una focalización inadecuada también puede reducir los efectos de las intervenciones.

El delito tiende a estar altamente concentrado tanto en lugares como en poblaciones. Una gran parte de los incidentes ocurre en una pequeña fracción de ubicaciones (Chainey, Serrano-Berthet y Veneri 2021), y la violencia es desproporcionadamente prevalente entre los grupos de alto riesgo (De Lima Friche et al. 2023; UNODC 2023). Sin embargo, los programas de prevención de la región suelen aplicarse de manera amplia en lugar de dirigirse hacia los lugares e individuos donde es probable que los retornos marginales del gasto en prevención sean más altos. Focalizar los recursos de manera eficaz requiere contar con información oportuna y detallada sobre dónde se concentran los riesgos y quiénes están más expuestos, información que puede ser costosa de reunir, actualizar y procesar, especialmente cuando los registros administrativos se encuentran fragmentados. La digitalización puede mejorar el acceso a la información y hacer posible una focalización más precisa a gran escala al crear e integrar datos administrativos, detectar poblaciones y ubicaciones de alto riesgo, y ayudar a adaptar el alcance y el acceso a la educación, la capacitación o los servicios sociales para grupos de difícil acceso. Sin embargo, las herramientas que clasifican a individuos o vecindarios por riesgo también pueden reproducir sesgos en los datos subyacentes o utilizarse de

[2] Este análisis es esquemático y no debe interpretarse como un conjunto de problemas independientes. La prevención, la labor policial, los tribunales y los sistemas penales forman parte de una cadena institucional interconectada. Las debilidades en una parte afectan el desempeño en otras. Las investigaciones deficientes, por ejemplo, generan expedientes con poca evidencia que los tribunales tienen dificultades para procesar, mientras que la saturación de los tribunales contribuye a la detención preventiva y al hacinamiento carcelario. Las intervenciones en una etapa pueden verse socavadas —o reforzadas— por las condiciones en otras partes del sistema.

maneras que estigmaticen a grupos particulares. Evitar tales sesgos requiere salvaguardias, transparencia y supervisión institucional.

La labor policial: escasa capacidad de investigación

La labor policial en América Latina y el Caribe se caracteriza por la incapacidad de resolver incidentes violentos mediante la identificación de sospechosos, la construcción de casos viables y la obtención de condenas. En Chile, los fiscales registraron un sospechoso conocido en alrededor del 61% de los casos de homicidio de 2023, una proporción que se redujo al 43% en los homicidios vinculados al crimen organizado (Fiscalía Nacional de Chile 2024). En Brasil, el 36% de los homicidios cometidos en 2023 habían dado lugar a cargos formales a finales de 2024 (Instituto Sou da Paz 2025). Y en México, los fiscales estatales identificaron a un sospechoso en solo el 17% de las investigaciones de homicidio intencional entre 2010 y 2022 (HRW 2025).

Parte de esta deficiencia puede atribuirse a la baja confianza de la población en la policía, lo que obstaculiza los esfuerzos para resolver los casos al reducir la denuncia de delitos y la cooperación de los testigos. El 61% de los participantes de encuestas realizadas en América Latina y el Caribe afirma tener poca o ninguna confianza en la policía (Lupu et al. 2023). En contraste, el 67% de los encuestados de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) fuera de la región indica *confiar* en dicha fuerza (OCDE 2022). Sin embargo, la resolución de casos en la región también se ve afectada por debilidades institucionales relacionadas con la recolección, el intercambio y el procesamiento de información, entre ellas, la fragmentación de los sistemas de información, las limitaciones de la capacidad forense, y la falta de coordinación entre la policía y la fiscalía (HRW 2025).

La tecnología puede ayudar a fortalecer la base de información de la que dependen las investigaciones, específicamente al vincular los registros de incidentes con los identificadores de los sospechosos, consolidar las pruebas forenses y digitales, y permitir el despliegue de recursos de patrullaje basado en datos. Los sistemas de vigilancia, las herramientas biométricas, la gestión de pruebas digitales, la cartografía del delito y los sistemas analíticos pueden mejorar la identificación de sospechosos y la construcción de casos viables. Asimismo, pueden reducir la delincuencia mediante la disuasión y la incapacitación.

Tribunales: congestión estructural y detención preventiva

La congestión en las instituciones judiciales afecta la rapidez y la percepción de imparcialidad de las sanciones legales en América Latina y el Caribe. Los datos del Centro de Estudios de Justicia de las Américas (CEJA) muestran que, entre 2022 y 2024, la tasa regional de resolución judicial —definida como

la relación entre los casos resueltos y los casos iniciados— fue de alrededor de 0,92, cifra inferior al umbral de 1,0 necesario para prevenir un atraso (CEJA 2025). Si bien la tasa de congestión regional —la relación entre los casos activos y los casos resueltos en un año específico— disminuyó de 2,81 en 2022 a 1,98 en 2024, se mantuvo muy por encima del rango de 1,0 a 1,5 asociado con las cargas de trabajo manejables.

Un efecto de la congestión es la extensión de los períodos de prisión preventiva, lo que aumenta el número de personas en dicha condición en un momento dado. El hecho de que la congestión en las instituciones judiciales de la región sea superior a la que se registra en Europa puede explicar los datos de la Oficina de las Naciones Unidas contra la Droga y el Delito (UNODC 2025) que indican que cerca del 33% de las personas privadas de libertad de la región están en prisión preventiva, en comparación con el 17% en Europa. Los períodos prolongados de prisión preventiva traen aparejadas consecuencias adversas: los acusados detenidos tienen más probabilidades de declararse culpables, incluso siendo inocentes, y de adquirir antecedentes penales, lo que reduce el empleo posterior en el sector formal e incrementa la reincidencia (Domínguez y Lazcano 2025; Dobbie, Goldin y Yang 2018).

El uso de tecnologías digitales para mejorar la administración de justicia es prometedor. La gestión digital de casos y la presentación electrónica de documentos, los sistemas de programación de audiencias y los registros estructurados pueden aumentar la eficacia al reducir las demoras y facilitar el flujo de casos, de modo de disminuir la necesidad de la prisión preventiva, así como su duración. Las herramientas de evaluación de riesgos también pueden fundamentar las decisiones previas al juicio y las sentencias, y ayudar a los tribunales a imponer medidas de custodia de forma más selectiva. En la medida en que estas herramientas reducen las demoras en la aplicación de las sanciones judiciales, refuerzan el efecto disuasorio; en la medida en que mejoran la focalización de la detención, favorecen una incapacitación más eficaz.

Sistemas penitenciarios: hacinamiento y otras condiciones

Las condiciones en los sistemas penitenciarios de gran parte de América Latina y el Caribe impiden la rehabilitación y pueden perpetuar la delincuencia en lugar de reducirla. Los datos del World Prison Brief de 2025 muestran tasas de ocupación carcelaria del 113% en México, del 136% en Brasil, del 163% en El Salvador, del 248% en Perú y del 274% en Bolivia. El hacinamiento se ve agravado por la falta de personal. Mientras que los sistemas penitenciarios europeos tienen un promedio de aproximadamente 1,6 reclusos por miembro del personal, Brasil, Centroamérica y México operan con proporciones de alrededor de 6 reclusos por miembro del personal (Aebi y Cocco 2024; INEGI 2024). Tales condiciones tienen

consecuencias tanto dentro como fuera de las prisiones. Los datos recolectados por la UNODC indican que el número de homicidios intencionales por cada 100.000 reclusos es más del doble en América Latina y el Caribe (5,8) que en Europa (2,5), mientras que Tobón (2022) y Jaramillo (2026) concluyen que los exconvictos y sus pares tienen más probabilidades de terminar involucrados en actividades delictivas que otras personas de sus vecindarios.

Aunque las tecnologías digitales no pueden reducir directamente el hacinamiento ni ampliar la capacidad carcelaria, sí pueden mejorar la identificación y la gestión de los reclusos al favorecer una mejor clasificación de los mismos, optimizar el acceso a los recursos de rehabilitación y facilitar alternativas a la encarcelación. Una clasificación perfeccionada y el acceso a programas de rehabilitación adecuados pueden contribuir a reducir la reincidencia (Tobón 2022), mientras que las alternativas a la encarcelación, como el monitoreo electrónico, pueden preservar los vínculos laborales y familiares que reducen la probabilidad de reincidencia (Di Tella y Schargrodsky 2013; Williams y Weatherburn 2022).

Una restricción transversal: débil infraestructura de la información

Los desafíos que enfrentan los esfuerzos de prevención, la labor policial, la justicia y las instituciones penitenciarias se agravan debido a una deficiente infraestructura de la información. La fragmentación de los sistemas de gestión de casos, los registros digitales incompletos, la escasa interoperabilidad entre organismos y la limitada capacidad analítica dificultan la asignación estratégica de recursos y la coordinación en todo el sistema de justicia penal, así como la identificación de fallas específicas en los casos o procesos.

Si bien, como ya se mencionó, las tecnologías digitales pueden ayudar a que la información sea más completa, accesible y utilizable entre las instituciones, contar con mejor información de por sí no mejora el control del delito. Las instituciones deben poder incorporar esa información a sus operaciones, por ejemplo, para asignar recursos, coordinar casos entre organismos o detectar retrasos y responder a ellos. Los nuevos sistemas que se implementan sin esta capacidad subyacente pueden simplemente agregar complejidad tecnológica sin mejorar el desempeño (Andrews, Pritchett y Woolcock 2017).

Lo que dice la evidencia

Hasta el momento, se han mencionado aquellas áreas en las cuales las herramientas digitales tienen el *potencial* de mejorar las instituciones de control del delito. En esta sección se examina la evidencia sobre si efectivamente funcionan o no. Así, se analiza su éxito en la mejora de la focalización y la ejecución de

los programas de prevención social, el aumento de la certeza y la rapidez de la detección en la labor policial, la reducción de las demoras y la optimización de la calidad de la toma de decisiones en los tribunales, y el fortalecimiento de la supervisión comunitaria y la gestión carcelaria en el sistema penitenciario.[3]

Los estudios cuantitativos rigurosos sobre la efectividad de muchas de estas tecnologías siguen siendo escasos en América Latina y el Caribe y, para algunas aplicaciones más recientes —en particular las que involucran inteligencia artificial (IA)—, son prácticamente inexistentes. Cuando no se dispone de evidencia regional, se recurre a evaluaciones pertinentes de otras regiones. Esto no implica que en América Latina y el Caribe se reproduzcan necesariamente efectos semejantes, ya que hay diferencias en materia de capacidad institucional, marcos legales, calidad de los datos y patrones delictivos. Más bien, ofrece un referente para detectar intervenciones prometedoras, comprender los mecanismos a través de los cuales podrían operar, y priorizar reformas y tecnologías para que sean adaptadas y evaluadas rigurosamente en el contexto regional.

La evidencia disponible también es desigual según las distintas tecnologías. Algunas aplicaciones, en particular la vigilancia policial de puntos calientes, el circuito cerrado de televisión (CCTV) y el monitoreo electrónico, han sido evaluadas repetidamente mediante diseños causales confiables. Otras, como los centros de comando integrados y los programas amplios de digitalización del sistema de justicia, se han implementado extensamente, pero rara vez se han evaluado en función de los resultados en materia de delincuencia, en parte porque sus efectos operan a través de cadenas causales más largas y complejas.

El cuadro 9.1 resume la evidencia que se analiza con mayor detalle a continuación, así como el grado de adopción en toda la región de las tecnologías que se tratan aquí. Como ponen de manifiesto el cuadro y el análisis, la evidencia más sólida respalda el uso de herramientas que aumentan la certeza de la detección, disuaden la delincuencia o brindan alternativas al encarcelamiento. Se cuenta con menos evidencia sobre herramientas que mejoran la eficacia administrativa.

Tecnologías de prevención

Una amplia evidencia causal muestra que la educación y las oportunidades de empleo pueden reducir la participación en actividades delictivas. Los estudios

[3] El capítulo se centra en las tecnologías convencionales de control del delito y en las instituciones que las utilizan, en lugar de examinar los delitos tecnológicos, como el fraude cibernético, el secuestro de datos (*ransomware*) y las estafas asistidas por inteligencia artificial, que requieren capacidades de aplicación de la ley y enfoques regulatorios distintos.

Cuadro 9.1. Evidencia sobre tecnología y delincuencia en América Latina y el Caribe

Tecnología	Evidencia disponible		¿Se ha adoptado en la región?	Limitaciones clave
	Mundial	Regional		
CCTV	Sí (reducción de la delincuencia de entre un 18% y un 57% en algunos entornos)	Sí	La mayoría de las ciudades principales	Posible desplazamiento de la delincuencia
CCTV + reconocimiento facial	Solo correlacional	No	Proyectos piloto	Riesgo de sesgo demográfico
Bases de datos de ADN	Sí (Dinamarca, Estados Unidos)	No	13 países	Requiere capacidad forense y marcos legales
Patrullaje en zonas críticas	Sí (más de 65 evaluaciones; reducción de la delincuencia de entre un 8% y un 16%)	Sí	Varios países	Posible desplazamiento
Cámaras corporales	Mixto	No	Limitado	Efectos inciertos en la conducta; se requiere gobernanza de datos
Centros de comunicación/ respuesta	Ninguna	No	La mayoría de los países	Costo elevado; impacto en la delincuencia no demostrado
Presentación electrónica de expedientes	Solo en cuanto a la eficiencia	No	Limitado	Tramitación más rápida de los casos; relación con la delincuencia no comprobada
IA en los procesos legales	Ninguna	No	Proyectos piloto	Riesgos de sesgo y de debido proceso
Monitoreo electrónico	Sí (Argentina, Estados Unidos, Suecia)	Sí	La mayoría de los países	Requiere supervisión

Fuente: Revisada a lo largo de la sección sobre evidencia.
Nota: El término "evidencia causal" se refiere a estudios que utilizan estrategias de identificación confiables, como ensayos aleatorios y cuasiexperimentos.

cuasiexperimentales vinculan más años de estudios con menos arrestos y encarcelamientos, mientras que las mejoras en las oportunidades de empleo reducen la reincidencia entre exdelincuentes (Britto, Pinotti y Sampaio 2022; Cook et al. 2015; Deming 2011; Galbiati, Ouss y Philippe 2021).

Con respecto a la educación, por ejemplo, el desafío para la prevención del delito consiste en garantizar, con presupuestos limitados, que los jóvenes en situación de riesgo permanezcan en la escuela y reciban apoyo educativo adecuado a sus necesidades. La tecnología puede ampliar el alcance de estos servicios a poblaciones a las que podría resultar difícil de llegar con los programas tradicionales. Por ejemplo, los estudiantes de zonas afectadas por el crimen organizado tienen menos probabilidades de asistir a la escuela y más probabilidades de ser reclutados por organizaciones criminales. La educación en línea puede sustituir la asistencia presencial y reducir la vulnerabilidad ante estos esfuerzos de reclutamiento. Dinarte et al. (2025) demuestran que las plataformas en línea pueden mantener el aprendizaje y la tutoría a gran escala cuando se interrumpe la asistencia presencial, en este caso, durante la guerra en Ucrania. La tecnología puede ampliar el alcance de estos servicios a poblaciones a las que los programas tradicionales pueden tener dificultades para llegar.

La tecnología también puede mejorar la focalización de las intervenciones de prevención. Las herramientas de aprendizaje automático pueden recurrir a datos administrativos y del historial de incidentes para detectar personas con un alto riesgo de sufrir violencia grave a corto plazo, incluida la victimización por armas de fuego (Heller et al. 2026). Estas herramientas permiten que los organismos dirijan los escasos servicios preventivos hacia las poblaciones con mayor necesidad.[4]

[4] Las mejores oportunidades económicas también reducen la delincuencia. Las plataformas de trabajo digital, por ejemplo —servicios basados en aplicaciones que conectan a los trabajadores con empleos flexibles y a la demanda, como la conducción de taxis y la entrega de comida—, pueden aumentar el costo de oportunidad de delinquir al ampliar el acceso al empleo legal. La evidencia de Brasil vincula la implementación de una importante plataforma de reparto a un descenso de aproximadamente el 10% en los delitos denunciados. Las reducciones fueron mayores en las zonas de bajos ingresos donde residen los repartidores. La delincuencia no se desplazó a las zonas atendidas por estos últimos (Frankenthal 2025). Se observan resultados similares en Francia, donde el efecto se concentra entre los jóvenes que acaban de cumplir con los requisitos para trabajar en plataformas (Allouard et al. 2024). La digitalización de las transferencias y los pagos también puede reducir la delincuencia callejera al disminuir la exposición al efectivo; un estudio cuasiexperimental sobre las transferencias electrónicas de prestaciones en Estados Unidos estima un descenso general de la delincuencia de entre el 9% y el 10% (Wright et al. 2017).

Tecnologías para la labor policial

La evidencia más sólida sobre las tecnologías para la labor policial se refiere a las herramientas operativas que apoyan el despliegue policial y la detección de delitos, entre ellas, los circuitos cerrados de televisión (CCTV), la vigilancia de zonas críticas y las aplicaciones forenses, como las bases de datos biométricas. En el caso de las tecnologías a nivel de sistema, incluidas las plataformas de comando integradas, y las tecnologías destinadas a aumentar la rendición de cuentas de la policía, como las cámaras corporales, la evidencia es menos rigurosa.

CCTV y disuasión en el lugar

Una de las tecnologías utilizadas en la labor policial que han sido más estudiadas es la televisión de circuito cerrado. Al aumentar la percepción del riesgo de ser detectado en las áreas monitoreadas, el CCTV disuade a las personas de cometer delitos. Un metaanálisis revela que este sistema está asociado a una reducción estadísticamente significativa del delito. Los efectos son mayores y más congruentes en entornos como los estacionamientos y cuando las imágenes del CCTV se monitorean activamente (Piza et al. 2019).

Una evaluación del despliegue focalizado de cámaras en Medellín, Colombia, señalan un descenso de los delitos denunciados en las zonas monitoreadas, sin evidencia de que la actividad delictiva se haya desplazado a otras ubicaciones (Gómez, Mejía y Tobón 2021). Por otro lado, una evaluación del programa de CCTV MiCalle en Ciudad de México, cuyo alcance geográfico era menos específico y sin que las cámaras estuviesen ubicadas en zonas de alta criminalidad, no halló evidencia de una reducción del delito (Vilalta, López-Ramírez y Fondevila 2023). En conjunto, estos resultados sugieren que la cobertura de cámaras por sí sola es insuficiente. La eficacia depende, en parte, de concentrar la vigilancia en los lugares donde el riesgo delictivo es mayor.

Vigilancia policial en puntos calientes y despliegue basado en datos

La vigilancia policial de puntos calientes toma en cuenta directamente las bajas tasas de detección, ya que concentra los recursos de patrullaje en los lugares donde la delincuencia es más frecuente. La evidencia metaanalítica indica que, de este modo, se reducen los delitos en un 8% según los tamaños del efecto estandarizados convencionales y en un 16% según las medidas de las tasas de incidencia (Braga et al. 2019; Braga y Weisburd 2022). En América Latina y el Caribe, los programas de puntos calientes han reducido en general los delitos específicos cuando las patrullas se enfocan de manera precisa, a nivel de tramos de calle en lugar de zonas amplias. Al igual que con el CCTV, los estudios señalan que, si bien el desplazamiento de la actividad delictiva a zonas vecinas

es una preocupación potencial, no suele detectarse en la práctica (Chainey, Alvarado y Serrano-Berthet 2024; Chainey, Serrano-Berthet y Veneri 2021). La principal excepción es una evaluación aleatoria a nivel de toda la ciudad realizada en Bogotá, Colombia, que constata que las reducciones directas en los lugares tratados se ven contrarrestadas por aumentos en áreas cercanas (Blattman et al. 2021).

Al igual que sucede con las cámaras de vigilancia, el despliegue de la vigilancia policial en zonas críticas depende de identificar dónde se concentra el delito. El aprendizaje automático podría mejorar esta focalización al generar pronósticos de manera mecánica o a un costo menor, pero la evidencia causal sobre si esto supera al análisis convencional de la delincuencia sigue siendo escasa. Un ensayo aleatorio de 2015 reveló que el patrullaje guiado por algoritmos con el uso de herramientas de aprendizaje automático más antiguas produjo una reducción pequeña pero significativa del volumen de delitos, mientras que el patrullaje conducido por analistas no lo hizo (Mohler et al. 2015).

Bases de datos forenses y biométricas

Las bases de datos de identificación forense, en particular las de ADN, se encuentran entre las tecnologías de identificación con evidencia causal más sólida. Las bases de datos biométricas aceleran la identificación posterior al delito, abordando de forma directa el problema planteado anteriormente de que solo se identifica a los sospechosos en una pequeña fracción de los homicidios.

Si bien la evidencia sobre estas tecnologías es limitada en América Latina y el Caribe, estudios realizados en otros contextos apuntan a su eficacia. Doleac (2017), por ejemplo, concluye que la ampliación de las bases de datos de ADN en los estados de Estados Unidos reduce las tasas de delincuencia y puede resultar más rentable que las herramientas tradicionales de aplicación de la ley. En Dinamarca se ha aprovechado una gran ampliación de la base de datos nacional de ADN para estimar el efecto del registro de ADN en la comisión posterior de delitos. En el año posterior al registro, las personas cuyo ADN se había agregado a la base de datos tenían menos probabilidades de reincidir que individuos comparables cuyo ADN no se había registrado (Anker, Doleac y Landersø, 2021). En conjunto, estos estudios indican que aumentar la probabilidad de identificación puede disuadir la comisión de delitos y reducir la reincidencia.

Tecnologías avanzadas de vigilancia

El uso de la vigilancia suscita preocupaciones sobre la privacidad y el potencial de abuso, que se acentúan en el caso de tecnologías avanzadas como el reconocimiento facial y los lectores de placas de vehículos. Esto resalta particularmente la importancia de considerar la evidencia sobre si dichas herramientas mejoran

la seguridad pública. En particular, para justificar la recolección de datos de una gran población que incluye solo a unos pocos delincuentes potenciales, estas tecnologías deberían generar información capaz de optimizar de forma significativa la identificación de delincuentes en comparación con las herramientas policiales existentes.

Al igual que sucede con la identificación forense y biométrica, la evidencia sobre la eficacia de las tecnologías avanzadas de vigilancia es escasa en América Latina y el Caribe. En Estados Unidos, sin embargo, el uso de la tecnología de reconocimiento facial se asocia con una reducción de la violencia como resultado de una identificación más rápida y certera (Johnson et al. 2024).

Existen pocos estudios sobre los lectores automáticos de placas vehiculares, tanto en la región como a nivel mundial. En general, estos estudios son limitados y no concluyentes. Los lectores de placas están diseñados para aumentar la probabilidad de detección al ayudar a la policía a identificar y rastrear vehículos ligados a actividades delictivas, pero la evidencia disponible no establece un efecto coherente sobre el delito. Un estudio cuasiexperimental sobre lectores de placas vehiculares instalados en puntos de control en Buffalo, Nueva York, arrojó estimaciones mixtas de sus efectos sobre delitos violentos (Wheeler y Phillips 2018).

Cámaras corporales y rendición de cuentas

El uso de cámaras corporales se ha extendido ampliamente. A diferencia de las tecnologías analizadas con anterioridad, las cámaras que usan los agentes del orden están diseñadas principalmente para mejorar la rendición de cuentas, aunque también pueden facilitar la recolección de pruebas. Una revisión sistemática que sintetiza 70 estudios, si bien ninguno procede de la región, concluye que las cámaras reducen las quejas ciudadanas sobre la conducta policial (Lum et al. 2019).

Plataformas integradas de mando y control

Las plataformas integradas de mando y control son sistemas de información que ayudan a las organizaciones a coordinar, monitorear y dirigir las operaciones. En el contexto de la justicia penal, contribuyen a superar el cuello de botella que genera una deficiente infraestructura de la información. Estos recursos aceleran la respuesta, mejoran la coordinación y fortalecen la investigación al combinar datos de fuentes tales como cámaras de vigilancia, sistemas de detección de disparos y registros del despliegue de agentes. Aunque su eficacia es mucho más difícil de evaluar que la de las intervenciones digitales de vigilancia policial ya mencionadas, recientes estudios cuasiexperimentales sugieren beneficios investigativos medibles. Por ejemplo, una evaluación de los Chicago's Strategic

Decision Support Centers (centros para la recolección y el análisis de datos que apoyan la toma de decisiones estratégicas) señala que, luego de la implementación de estas plataformas, hubo un aumento de las tasas de resolución de delitos violentos y contra la propiedad (Arietti 2024). Esto sugiere que dichas herramientas ofrecen beneficios investigativos, si bien la evidencia de que, en última instancia, reducen la delincuencia sigue siendo limitada.

Tecnologías judiciales

Los estudios sobre las tecnologías digitales y el sistema de justicia se han centrado en la ineficiencia administrativa y la calidad de la toma de decisiones judiciales, y han focalizado el análisis principalmente en los resultados intermedios, como la tramitación de casos, la transparencia y la predicción de riesgos. Poco se sabe sobre sus efectos posteriores en la delincuencia.

Digitalización de los tribunales y gestión de casos

La digitalización de los tribunales tiene como objetivo reducir la congestión y los retrasos mediante la optimización del flujo de documentos, el seguimiento de casos, la presentación electrónica de documentos y el acceso a audiencias a distancia. Sin embargo, es poco probable que la introducción de sistemas digitales dé lugar a un importante aumento de la eficiencia si no hay cambios complementarios en la dotación de personal, los procedimientos y la administración (Maroz, Popova y Satizabál Acosta 2023). Esto refleja un mensaje central del libro que se enfatiza en el capítulo 1: el rediseño organizacional es crucial para lograr grandes incrementos de la productividad a partir de las tecnologías digitales.

La pandemia de COVID-19 aceleró la adopción de tecnología digital en los sistemas judiciales, en particular en los países de ingreso mediano-alto. Maroz, Popova y Satizabál Acosta (2023) indican que el 43% de estas economías introdujo al menos una nueva característica de digitalización en 2020, cifra que ascendió al 89% en 2021, junto con la adopción de audiencias remotas y la presentación electrónica de documentos. Los autores observan una asociación positiva sólida entre digitalización y transparencia judicial. Sin embargo, no está tan claro si estos sistemas también mejoran la eficacia de los tribunales.

La falta de evidencia causal sugiere que las mejoras pueden tardar en materializarse. La evaluación de un sistema electrónico de gestión de casos en Filipinas no encontró una reducción significativa de la duración de los casos durante el primer año de implementación, pero detectó mejoras en el segundo (Orbeta, Paqueo y Siddiqi 2021). Este patrón concuerda con la idea de que la digitalización requiere que las instituciones adapten sus flujos de trabajo y aprendan a utilizar los nuevos sistemas antes de que surjan beneficios medibles.

Apoyo algorítmico para la toma de decisiones

Las herramientas algorítmicas abordan los problemas relacionados con la calidad y la coherencia de las decisiones sobre la detención de los acusados. Un análisis realizado en Colombia indica que la imposición de la prisión preventiva según las prácticas actuales no es óptima, ya que con frecuencia se detiene a acusados de bajo riesgo y se libera a algunos de alto riesgo (Mejía 2025a; véase el recuadro 9.1).

Los modelos de aprendizaje automático pueden optimizar la predicción del riesgo de los acusados en comparación con el juicio humano sin apoyo. Kleinberg et al. (2018), por ejemplo, demuestran que dichos modelos pueden clasificar a los acusados con mayor precisión según su riesgo, y las simulaciones de política indican que un mayor grado de exactitud en las predicciones podría reducir las detenciones sin aumentar la delincuencia. Estos resultados demuestran el potencial de las herramientas algorítmicas para mejorar el equilibrio entre la seguridad pública y el encarcelamiento innecesario.

No obstante, la evidencia de la implementación real impone ciertas advertencias. La reforma obligatoria de la evaluación de riesgos previa al juicio en el estado estadounidense de Kentucky produjo solo un pequeño aumento de las liberaciones y trajo aparejadas más incomparecencias ante el tribunal y más delitos previos al juicio (Stevenson 2018). Los jueces mantuvieron la discrecionalidad y, en muchas oportunidades, no siguieron las recomendaciones de liberar a los acusados clasificados como de bajo riesgo. El caso ilustra cómo una herramienta puede mejorar la información disponible para quienes toman las decisiones sin cambiar los resultados si las instituciones no incorporan esa información en la práctica.

En conjunto, la evidencia indica que las tecnologías judiciales son más eficaces cuando se integran en reformas institucionales complementarias. La gestión digital de casos requiere cambios en los flujos de trabajo y las prácticas administrativas, mientras que el apoyo algorítmico para la toma de decisiones demanda reglas claras que dispongan cómo se utilizan las predicciones. En contextos de alto riesgo, estos sistemas también deben ser transparentes, auditables y estar sujetos a salvaguardias contra decisiones discriminatorias o arbitrarias.

Tecnologías en los sistemas penitenciarios

La evidencia muestra que las tecnologías más eficaces en el caso de los sistemas penitenciarios son aquellas que reemplazan el encarcelamiento por una supervisión comunitaria estructurada, abordando directamente la preocupación de que las prisiones superpobladas y violentas puedan generar más delincuencia. Di Tella y Schargrodsky (2013) observan que las personas para las que se dispuso monitoreo electrónico en lugar de encarcelamiento en Argentina mostraron

Recuadro 9.1. PRiSMA: una herramienta de evaluación del riesgo para la prisión preventiva en Colombia

El temor a los sesgos constituye un obstáculo significativo para el uso de algoritmos en la toma de decisiones delicadas. Sin embargo, se sabe que el sesgo humano también influye en este tipo de decisiones. La evidencia proveniente de una herramienta para predecir el riesgo de reincidencia en Colombia sugiere que existe un amplio potencial para que los algoritmos generen decisiones sobre la prisión preventiva que sean más justas y más eficientes que las basadas únicamente en el juicio humano.

La Fiscalía General de la Nación de Colombia desarrolló el Perfil de Riesgo de Reincidencia para la Solicitud de Medidas de Aseguramiento (PRiSMA) para apoyar las decisiones de fiscales y jueces en materia de prisión preventiva. En PRiSMA se integraron registros de arresto de la Policía Nacional, expedientes del sistema de gestión de casos de la Fiscalía General y registros de encarcelamiento provenientes de las autoridades penitenciarias, con el fin de producir evaluaciones de riesgo a nivel individual basadas en la probabilidad de reincidencia en un plazo de dos años.

El análisis revela que los fiscales solicitaron la detención de aproximadamente un 56% de las personas con bajo riesgo predicho de reincidencia y omitieron pedirla para cerca de un 39% cuyo riesgo predicho era alto. Los jueces exhibieron patrones similares. Las simulaciones contrafactuales indican que corregir estos errores podría haber reducido la reincidencia hasta en un 25% para la delincuencia en general, un 45% para los delitos contra la propiedad y un 21% para los delitos violentos, sin incrementar las detenciones intramuros.

El PRiSMA no está en uso actualmente. Su utilidad dependía de la posibilidad de contar con datos interoperables que vincularan a la policía, la fiscalía y el sistema penitenciario, algo de lo que aún carece la mayor parte de las jurisdicciones de la región. Asimismo, su posterior abandono ilustra la fricción institucional que enfrentan este tipo de herramientas. Su escalamiento requiere al menos dos condiciones: en primer lugar, el algoritmo debe ser evaluado empíricamente para observar cómo responden fiscales y jueces a su uso en la práctica; en segundo lugar, es necesario desarrollar, de manera paralela a su implementación, un marco de gobernanza que incluya auditoría, transparencia y evaluación independiente. En el caso del PRiSMA, estas condiciones no pudieron cumplirse.

Fuente: Mejía (2025a).

menos probabilidades de reincidir, un hallazgo que coincide con el potencial del monitoreo para mantener los vínculos laborales y familiares al tiempo que se evita la exposición a la prisión.

Del mismo modo, una investigación cuasiexperimental más reciente realizada en Suecia a partir de los resultados de una reforma en la imposición de sentencias muestra que el monitoreo electrónico reduce la reincidencia al

tiempo que aumenta la oferta laboral. También documenta mejores resultados para los niños, lo que apunta a beneficios sociales más amplios al reemplazar el encarcelamiento por la supervisión en el hogar para los casos que reúnan los requisitos (Grenet, Grönqvist y Niknami 2024). La evidencia de las revisiones sistemáticas concuerda en general con estos hallazgos. Esto indica que el monitoreo electrónico puede reducir la reincidencia en condiciones específicas, particularmente cuando se combina con prácticas de supervisión y servicios de apoyo (Belur et al. 2020).

Enseñanzas transversales

En todas las evaluaciones de las diferentes tecnologías y etapas del sistema de justicia penal, surgen tres enseñanzas transversales. En primer lugar, la tecnología es más eficaz cuando complementa, en lugar de sustituir, la capacidad institucional. En todas las intervenciones estudiadas, la información y las herramientas analíticas generan valor solo cuando las organizaciones cuentan con las rutinas, los incentivos y la autoridad para utilizarlas. Los modelos de "gestión basada en resultados", inspirados en el programa CompStat de la ciudad de Nueva York, ilustran esta complementariedad al combinar datos oportunos sobre la delincuencia con la rendición de cuentas territorial y una atención administrativa sostenida. Parfitt, Pantaleão y Kopittke (2026) informan de reducciones significativas en los homicidios tras la adopción de dichos modelos en varios estados brasileños y destacan las bases de datos integradas y las rutinas de desempeño como condiciones clave que lo hacen posible. En términos más generales, la evidencia examinada en este capítulo sugiere que es poco probable que la información mejorada por sí sola optimice las tasas de resolución, la tramitación de casos o la disuasión, si las instituciones no pueden traducirla en decisiones operativas.

Una segunda enseñanza es que la evidencia se vuelve más escasa a medida que las tecnologías se tornan más complejas y sistémicas. Aunque los centros de comando, las plataformas amplias de justicia digital y las herramientas analíticas y de apoyo para la toma de decisiones basadas en IA ocupan un lugar destacado en los debates actuales de política, las evaluaciones rigurosas de sus efectos siguen siendo escasas. Esto último se debe, en parte, a que dichas evaluaciones son intrínsecamente difíciles de llevar a cabo. Los centros de comando deberían mejorar la coordinación, el conocimiento consciente de la situación y el acceso a la información para muchos agentes de policía y en una amplia zona geográfica, y no deben ser asignados al azar a algunos barrios o unidades policiales y no a otros. Las plataformas de justicia digital suelen combinar múltiples reformas en distintas instituciones, lo que dificulta aislar la contribución de cualquier componente individual.

Por último, la eficacia es solo una de las consideraciones para la adopción de tecnología; cabe considerar otras, como las implicaciones para los derechos y la legitimidad institucional. Las tecnologías que aumentan la capacidad para identificar, monitorear o clasificar a las personas pueden fortalecer la disuasión y mejorar la toma de decisiones, pero también pueden magnificar los sesgos existentes o permitir el uso indebido cuando la gobernanza es débil.

¿La adopción se basa en la evidencia?

Los países de América Latina y el Caribe han realizado inversiones sustanciales en tecnología relacionada con la delincuencia durante las últimas dos décadas. La mayor parte de las tecnologías adoptadas han sido aquellas que incrementan la probabilidad de detección y la gestión de datos por parte de la policía. Han proliferado las redes de cámaras de vigilancia, como el sistema C5 de la Ciudad de México, con 30.000 cámaras, y Smart Sampa en São Paulo, Brasil. Muchas jurisdicciones han introducido centros de comando centralizados y paneles de control policial basados en datos (Chainey, Alvarado y Serrano-Berthet 2024; da Silva et al. 2020). Existen bases de datos de ADN en 13 de los 15 países encuestados de la región (Muggah y Szabó de Carvalho 2018). La tecnología también se ha utilizado para ampliar las alternativas al encarcelamiento: por ejemplo, los programas de monitoreo electrónico abarcan más de 120.000 personas tan solo en Brasil (SENAPPEN 2025).

En cambio, los países de la región han sido más lentos en adoptar sistemas de base que integren todos los aspectos del sistema de justicia penal. La gestión de casos interoperable de extremo a extremo —que permite rastrear la información por caso a través de los límites institucionales, vinculando a la policía, los fiscales, los tribunales y el sistema penitenciario— es parcial en la mayoría de los países. Incluso cuando se introducen tecnologías que permiten dicho seguimiento, no se cuenta con identificadores estandarizados, ingreso estructurado de datos ni sistemas de seguimiento del desempeño. En consecuencia, las instituciones no pueden integrar, analizar ni actuar sobre los datos que tienen en sus sistemas.

El patrón de adopción de tecnología de la región revela un desajuste con respecto a los desafíos de la justicia penal que deben abordarse. Las bajas tasas de resolución de casos, la saturación de los tribunales, las malas condiciones carcelarias y otros obstáculos para la justicia penal exponen debilidades en la infraestructura de investigación, la gestión de casos y la gobernanza penitenciaria. Sin embargo, la inversión se ha centrado principalmente en equipos de vigilancia e infraestructura de mando. Estos pueden disuadir la delincuencia, pero no resuelven las fallas en las etapas previas de la investigación, el enjuiciamiento y la tramitación de casos que determinan la condena y la sanción.

Este desajuste refleja en parte los incentivos políticos que tienen los gobiernos para invertir en tecnologías visibles, intensivas en *hardware*, como cámaras, centros de mando y vehículos para patrullaje, en lugar de optar por sistemas menos visibles pero más esenciales, como la gestión de casos y la gobernanza de datos (Flom 2018). La infraestructura de vigilancia se puede adquirir dentro de los ciclos electorales y es manifiesta para los votantes; los sistemas de información de gestión interna no lo son. Manning (2008) documenta cómo la adopción de tecnología está determinada por la cultura organizacional y el marketing de los proveedores, más que por la evidencia, un patrón que confirman Lum, Koper y Willis (2017).

Esto no es una crítica a toda inversión en infraestructura. Existen pruebas creíbles que respaldan la implementación de redes de CCTV y monitoreo electrónico. Sin embargo, la ausencia de sistemas de base y de información confiable e integrada a lo largo de la cadena de justicia limita lo que cualquier tecnología posterior pueda lograr.

Requisitos y riesgos de la adopción tecnológica

La evidencia analizada anteriormente sugiere que la eficacia de las tecnologías digitales depende no solo de las herramientas en sí mismas sino de los entornos institucionales en los que se implementan —como se destaca en los capítulos 1 y 4—, y que las inversiones de la región no se han alineado con los desafíos señalados. Estas consideraciones apuntan a un conjunto de requisitos y medidas de protección para la implementación que deberían acompañar la adopción de tecnología.

Requisitos para la implementación

Hay tres requisitos que se repiten para todas las tecnologías analizadas en este capítulo y que están alineados con las tres áreas fundamentales —instituciones y regulación, personas, y datos e infraestructura— descritas en el capítulo 1 como elementos que deben fortalecerse para que se produzca la transformación digital:

- *Gobernanza, supervisión y evaluación*. Las tecnologías deben acompañarse de mecanismos para evaluar tanto su eficacia como su uso correcto. Esto es particularmente importante para las herramientas que influyen en la aplicación de la ley, la vigilancia o las decisiones judiciales. Una evaluación independiente puede determinar si las mejoras operativas se traducen en mejores resultados, mientras que la auditoría, la transparencia y la revisión humana pueden ayudar a detectar errores, sesgos o usos indebidos antes de que se arraiguen en la práctica institucional.

- *Capital humano y gestión del cambio*. La introducción de tecnología no modifica automáticamente el comportamiento institucional. Los funcionarios deben ser capaces de interpretar la nueva información, incorporarla en sus decisiones y adaptar los flujos de trabajo existentes en consecuencia. Por lo tanto, la capacitación, el rediseño de procesos y la asignación clara de responsabilidades de decisión son aspectos centrales de la implementación.
- *Calidad de los datos e interoperabilidad*. Muchas herramientas digitales y analíticas dependen de datos administrativos, los que suelen ofrecer una representación incompleta del delito. En América Latina y el Caribe, las encuestas de victimización revelan que una proporción elevada de los delitos nunca se denuncia (Pérez-Vincent et al. 2024; Lupu et al. 2023), mientras que los registros oficiales también pueden presentar problemas de clasificación errónea e incongruencias en las notificaciones. Estas limitaciones son particularmente relevantes en el caso de las herramientas predictivas, ya que los modelos entrenados con datos históricos incompletos o sesgados pueden reproducir esos mismos patrones en sus predicciones. En materia de interoperabilidad, muchas de las herramientas basadas en datos que aquí se describen requieren una conectividad fluida entre la policía, los tribunales y los centros penitenciarios. Con frecuencia, los sistemas institucionales de tecnologías de la información de la región están fragmentados, la capacidad de los servidores es insuficiente y el *software* se encuentra desactualizado.

Riesgos en todo el espectro tecnológico

Los riesgos asociados a la tecnología varían según la función de cada herramienta. Las tecnologías basadas en la ubicación, como la vigilancia policial de puntos calientes, pueden desplazar la actividad delictiva en lugar de reducirla. El monitoreo electrónico puede extender la supervisión formal a personas que, de otro modo, no habrían sido encarceladas ni vigiladas. Las tecnologías que identifican o clasifican a las personas generan otros riesgos. Los sistemas predictivos reproducen patrones contenidos en datos históricos de aplicación de la ley (Ensign et al. 2018; Lum e Isaac 2016). Estos riesgos cobran importancia cuando los resultados algorítmicos influyen en decisiones de alto riesgo, como el despliegue policial, la detención preventiva o la imposición de sentencias. Además, las tecnologías de vigilancia presentan riesgos de gobernanza, ya que se basan en información recolectada de una amplia población de personas que no han cometido delitos para facilitar la detección de los infractores.

Como se señala en otros capítulos (especialmente en el capítulo 1 y en el capítulo 10 sobre administración tributaria), las herramientas basadas en IA plantean un desafío adicional, ya que su complejidad puede hacer que las decisiones sean más difíciles de comprender y de impugnar. La evidencia analizada en este capítulo sigue siendo particularmente limitada en cuanto a si dichos sistemas mejoran los resultados posteriores en materia de delitos o administración de justicia. Por lo tanto, si se adoptan, se debe distinguir entre el desempeño predictivo y la eficacia demostrada de las políticas, y utilizar mecanismos de transparencia, auditoría, revisión humana y evaluación independiente.

En América Latina y el Caribe estos riesgos son graves. Como ya se mencionó, las encuestas revelan un bajo nivel de confianza en las instituciones judiciales (Lupu et al. 2023), y las tecnologías que se implementan sin transparencia ni supervisión pueden reforzar la percepción de que el sistema de justicia es arbitrario. El resultado puede ser una profundización de los déficits de legitimidad que actualmente debilitan la cooperación. Los nuevos marcos regulatorios indican que se reconoce cada vez más que la gobernanza debe acompañar al despliegue, si bien —como se señala en el capítulo 4— la regulación digital todavía se encuentra en sus primeras etapas en lo que respecta a la cuantificación de los daños sociales y a dar respuestas regulatorias eficientes para reducirlos. La mayor parte de los países de la región no ha considerado la puesta en marcha de regulaciones para garantizar la rendición de cuentas algorítmica en la justicia penal, donde el potencial de daño social es elevado, al igual que los beneficios potenciales en términos de legitimidad y confianza que ofrece el uso de sistemas de IA explicables sujetos a revisión independiente.

Recomendaciones de política

En este capítulo se muestra que las tecnologías digitales pueden fortalecer la prevención y el control del delito, pero los resultados dependen tanto de las capacidades institucionales como de la tecnología adoptada. A continuación, se presentan tres medidas de políticas basadas en la evidencia que los países de América Latina y el Caribe pueden incorporar para generar beneficios y sentar las bases para una mayor inversión tecnológica. Sin embargo, una recomendación general que se aplica a todas ellas es que la adopción tecnológica debe ir acompañada de inversiones en la calidad de los datos, la coordinación institucional, la transparencia, la rendición de cuentas, la privacidad y las salvaguardias contra el uso indebido.

Desarrollar sistemas de información judicial interoperables. La gestión fragmentada de casos y el intercambio limitado de datos entre la policía, la fiscalía, los tribunales y los sistemas penitenciarios reducen la eficacia de casi todas

las demás herramientas digitales que se tratan en este capítulo. Por lo tanto, las instituciones de justicia y seguridad pública deben establecer una gestión digital integral de los casos con identificadores únicos de personas, generando vínculos que permitan dar seguimiento a cada caso desde el informe del incidente hasta la condena, la liberación o el encarcelamiento. Los países deben designar o crear una institución líder con autoridad para asignar responsabilidades entre los organismos en cuanto al suministro y la actualización de registros, para administrar el acceso y para hacer cumplir las normas de privacidad y ciberseguridad. También deben estandarizar los campos de datos, los identificadores y los protocolos de presentación de informes entre las instituciones, y establecer procedimientos que permitan a los administradores monitorear las tasas de resolución de casos, la duración de estos últimos, la congestión judicial y la ocupación carcelaria. Los países deben dar prioridad a la interoperabilidad y a la calidad de los datos antes de introducir herramientas analíticas más avanzadas.

Dirigir los recursos para el control del delito con datos locales. La evidencia es inequívoca: la labor policial mejora significativamente mediante la recolección y el uso de datos locales. La policía y las autoridades de prevención deben establecer unidades integradas de análisis y focalización del delito que combinen datos espaciales sobre la delincuencia con información sobre la victimización y el acceso (o la falta de él) a los servicios sociales, a fin de detectar lugares y poblaciones de alto riesgo. La policía debería utilizar estos sistemas para concentrar el patrullaje en puntos calientes, y el uso de cámaras de vigilancia y los recursos de investigación, en zonas con altos índices de criminalidad. En cambio, los organismos de prevención deberían emplearlos para dirigir las intervenciones hacia las poblaciones y los lugares con mayor necesidad. Los países deberían mantener sistemas de datos compartidos para que las decisiones en materia de focalización puedan actualizarse a medida que cambian las condiciones locales y los recursos puedan coordinarse entre la prevención y la aplicación de la ley.

Utilizar algoritmos predictivos para reducir el encarcelamiento. La detención preventiva excesiva y el hacinamiento carcelario siguen siendo algunos de los obstáculos más costosos de la región. La evidencia disponible indica que las herramientas predictivas pueden mejorar la precisión de la evaluación de riesgos; por lo tanto, los fiscales generales y los poderes judiciales deberían implementar algoritmos predictivos para respaldar mejores decisiones sobre la detención preventiva e identificar a las personas que reúnen los requisitos para la aplicación de otras alternativas. Estas herramientas deberían integrarse en rutinas de toma de decisiones claramente definidas que preserven la discrecionalidad y la responsabilidad de los jueces y fiscales, considerando que el desempeño del modelo depende de la calidad y la consistencia de los registros judiciales y administrativos subyacentes. Se debe implementar un marco de gobernanza sólido que

incluya la transparencia respecto de los datos de entrada del modelo, pruebas obligatorias de sesgo, auditorías independientes y reevaluaciones periódicas a medida que los datos y los métodos evolucionan. Para las personas que se hayan estimado como de bajo riesgo, las autoridades deben ampliar las alternativas al encarcelamiento, como el monitoreo electrónico.

10

Aprovechar las tecnologías digitales en la administración tributaria

La evasión fiscal persistente y generalizada, los altos costos de cumplimiento y la baja progresividad caracterizan al sistema tributario en América Latina y el Caribe. Estos desafíos tienen su origen en las fricciones de información que las administraciones tributarias de la región podrían superar mediante el uso eficaz de las tecnologías digitales, incluida la inteligencia artificial (IA). Con ellas, podrían realizar evaluaciones tributarias precisas e identificar exactamente a las empresas y personas que participan en prácticas de evasión fiscal. Asimismo, simplificarían el cumplimiento mediante declaraciones prellenadas, procesos automatizados y menores requisitos de reporte. Además, permitirían utilizar datos a nivel de transacción para respaldar objetivos públicos más amplios, como transferencias focalizadas, un mejor acceso al financiamiento para las empresas y una mayor transparencia en los mercados. Esto conduciría a resultados socioeconómicos más eficientes y equitativos.

Sin embargo, el éxito de la transformación digital de las administraciones tributarias depende de la confianza en la gobernanza de datos, de la capacidad de los responsables de las políticas públicas para superar la resistencia de quienes se benefician de las asimetrías de información y de la eliminación de las fuentes estructurales de fricción en el flujo de información, como la informalidad. Asimismo, depende de las capacidades institucionales dentro de las administraciones tributarias, incluidas la infraestructura, la interoperabilidad, los marcos legales propicios y las competencias necesarias para traducir los datos en estrategias eficaces de cumplimiento.

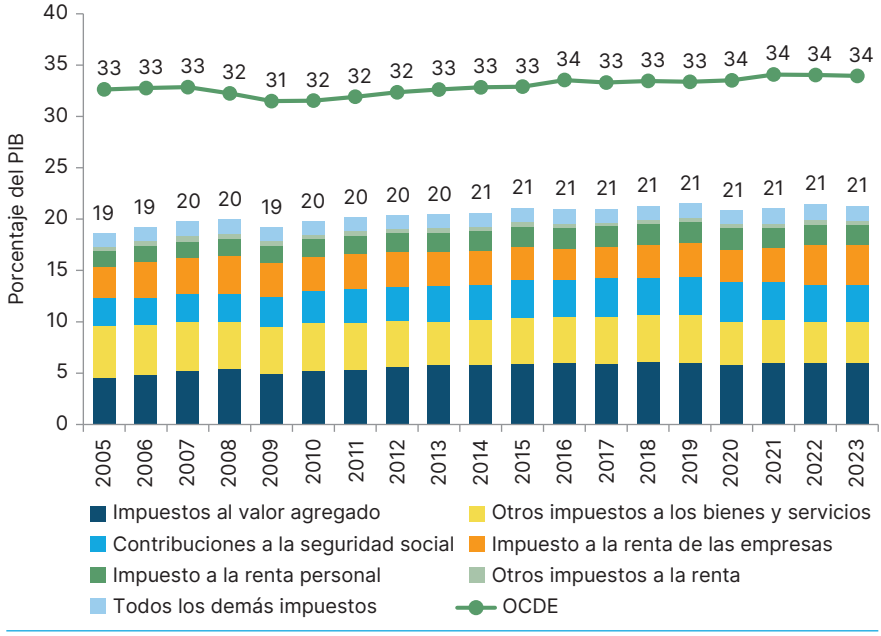
Desafíos tributarios y baja recaudación

Una función central de los impuestos es recaudar ingresos suficientes y oportunos para financiar el gasto público, minimizando los costos de cumplimiento y las distorsiones económicas que socavan la inversión, el empleo y la productividad (Musgrave 1959). Por lo tanto, mejorar la capacidad tributaria requiere que

los sistemas tributarios sean más sencillos y predecibles, equitativos, neutrales y eficaces desde el punto de vista administrativo (Beuermann et al. 2021). Sin embargo, los efectos de una mayor capacidad tributaria van mucho más allá de la recaudación de impuestos, dado que también abarcan instituciones estatales más sólidas, mercados financieros más profundos y un crecimiento económico más rápido (Baer et al. 2025).

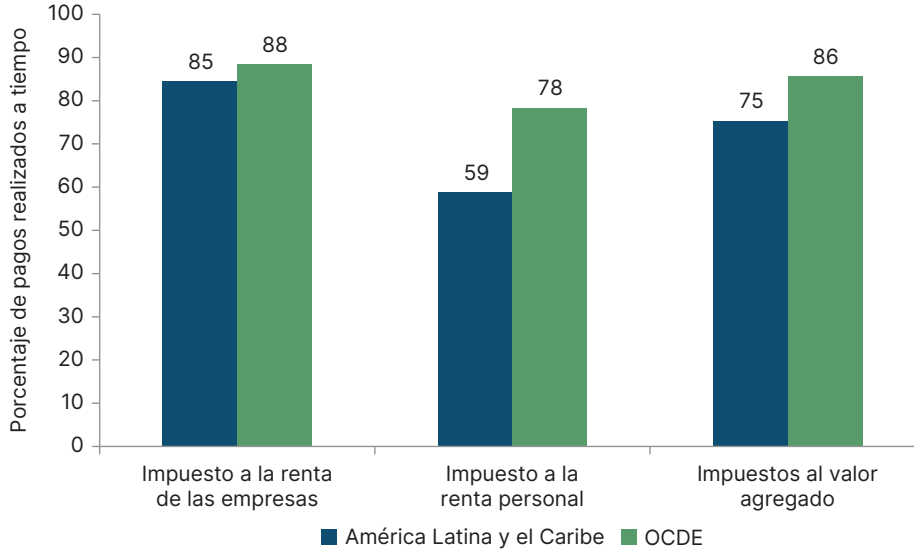
En muchos países de América Latina y el Caribe, las administraciones tributarias tienen dificultades para alcanzar estos objetivos. Incluso con respecto al objetivo acotado de recaudar ingresos, la relación entre impuestos y producto interno bruto (PIB) se mantiene muy por debajo de la registrada en la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE). En 2023, tres cuartas partes de los países de la región recaudaron menos del 25% del PIB en impuestos (gráfico 10.1). El impuesto a la renta personal aportó el 2,2% del PIB en comparación con el 8,2% en la OCDE (OCDE et al. 2026). Un indicador más directo de capacidad administrativa es la puntualidad en los pagos: en América Latina y el Caribe, esta también es inferior, particularmente en el caso del impuesto a la renta personal (gráfico 10.2).

Gráfico 10.1. Carga tributaria regional y composición de los ingresos



Fuente: Cálculos del equipo del BID basados en datos de OCDE et al. (2025).
Nota: Las barras del gráfico ilustran la carga tributaria y la composición de los ingresos para América Latina y el Caribe; la línea representa la carga tributaria para los países de la OCDE. Los valores informados son promedios simples entre los países con datos disponibles. Las estimaciones para América Latina y el Caribe se basan en 26 países. La OCDE excluye a los países de América Latina y el Caribe.

Gráfico 10.2. Tasa de pago oportuno por grupo de países



Fuente: Cálculos del equipo del BID basados en datos de la International Survey on Revenue Administration (ISORA), 2024.
Nota: Los valores informados son promedios simples de los países con datos disponibles. Las estimaciones para América Latina y el Caribe se basan en 18 países. La OCDE excluye a los países de América Latina y el Caribe.

Los bajos ingresos reflejan ineficacias tanto en la política tributaria como en la administración. En el ámbito de las políticas, las exenciones, los regímenes preferenciales, las deducciones y las estructuras de tasas reducen la base imponible efectiva. Las deficiencias administrativas se manifiestan en la subdeclaración, la falta de registro, la capacidad limitada de fiscalización dentro de las administraciones tributarias y las consecuencias más amplias de la debilidad administrativa: la informalidad y la baja moral tributaria, es decir, la motivación intrínseca para pagar impuestos (Hutton 2010).[1] Ni siquiera los sistemas bien diseñados pueden alcanzar el rendimiento previsto sin una administración eficaz (Reyes-Tagle, Ruprah y Baca Campodónico 2024). De hecho, se podría decir que la administración tributaria es la política tributaria.

[1] Según el Programa de Análisis de la Brecha de la Administración Tributaria (RA-GAP, por sus siglas en inglés) del Fondo Monetario Internacional para República Dominicana (2018–2023), el déficit de cumplimiento —atribuible a la falta de capacidad de fiscalización y al incumplimiento de los contribuyentes— se estima entre el 37% y el 42% de los ingresos potenciales. El déficit resultante, como por ejemplo el costo que representan los regímenes fiscales preferenciales para la recaudación de impuestos, es de aproximadamente entre el 6% y el 7% del PIB. Véase FMI (2025a).

Distinguir los roles respectivos de la política tributaria y la administración tributaria para explicar la menor recaudación en América Latina y el Caribe frente a la OCDE es difícil. Un enfoque alternativo consiste en comparar los ingresos que los países efectivamente obtienen con los que podrían haber obtenido en ausencia de distorsiones de política y de cumplimiento, y luego estimar la contribución individual de cada tipo de distorsión a la diferencia. Peláez Longinotti (2026) informa los resultados de este ejercicio para el impuesto al valor agregado (IVA) en 18 países de América Latina y el Caribe. El estudio evidencia que la mayor parte de la brecha entre la recaudación efectiva y la potencial del IVA —28 puntos porcentuales— se debe a distorsiones de cumplimiento, mientras que el resto, 15 puntos porcentuales, se explica por distorsiones de política, como las exenciones.

Fricciones de información y déficits de recaudación

Una aplicación eficaz de la ley desalienta la evasión al aumentar la probabilidad percibida de detección, mientras que los bajos costos de cumplimiento y las bajas cargas administrativas fomentan el cumplimiento voluntario (Slemrod 2019). Ambos dependen de la superación de tres fricciones de información: datos disponibles insuficientes, datos inexactos e incompletos, y capacidad limitada para integrar y analizar los datos disponibles. Sin la información adecuada, las administraciones tributarias pueden ser incapaces de identificar quiénes deben estar incluidos en la red tributaria, obtener una visión integral de los ingresos y transacciones sujetas a impuestos, verificar las declaraciones o transformar los datos en medidas eficaces de aplicación y servicios para los contribuyentes (Okunogbe y Tourek 2024; Motta Café, Yarygina y Escalante 2024).

Las deficiencias en la calidad y cobertura de los datos surgen debido a registros de contribuyentes incompletos, información limitada de terceros y declaraciones inexactas (Carrillo, Pomeranz y Singhal 2017). Incluso cuando los datos están disponibles, las administraciones tributarias suelen carecer de la capacidad para gestionarlos y analizarlos. Los flujos de datos fragmentados y la débil interoperabilidad impiden la verificación cruzada eficaz entre instituciones y funciones administrativas, mientras que la acotada capacidad analítica y operativa obstaculiza la transformación de los datos disponibles en insumos accionables (Reyes-Tagle et al. 2021; Okunogbe y Tourek 2024; Jensen y Weigel 2026).

En estas circunstancias, las administraciones tributarias no pueden confiar en las autodeclaraciones de los contribuyentes, debido a que los incentivos para declarar con precisión son débiles, lo que aumenta la probabilidad de evasión y subdeclaración. Al mismo tiempo, los sistemas de declaración mal integrados pueden trasladar costos administrativos a los contribuyentes mediante

requisitos de reporte duplicados y la necesidad de interacciones reiteradas con funcionarios (Okunogbe y Pouliquen 2022). Como se detalla más adelante, todo ello fomenta la evasión, desincentiva el cumplimiento voluntario y socava la progresividad.

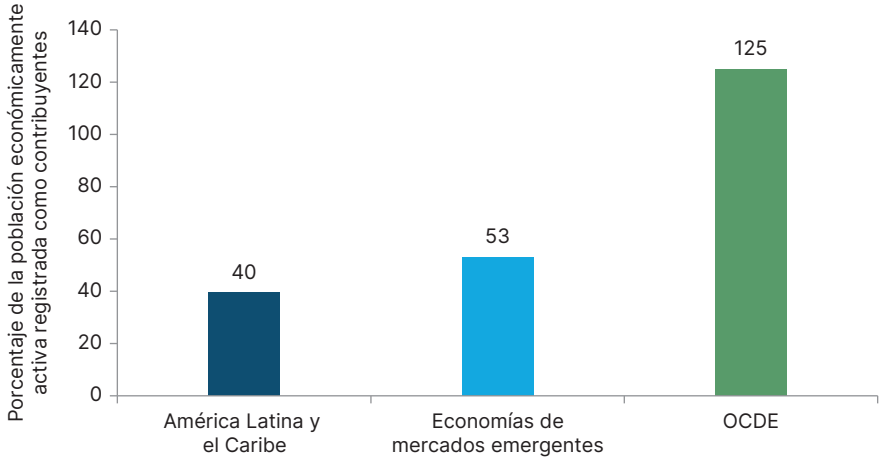
Evasión tributaria

En 2018, se estimó que el incumplimiento tributario en América Latina y el Caribe representaba el 6,1% del PIB, lo que incluye un 3,8% por evasión del impuesto a la renta y un 2,3% por evasión del impuesto al valor agregado (Naciones Unidas 2020). Es más fácil evadir las obligaciones tributarias si las administraciones tributarias carecen de información confiable para identificar con precisión las bases imponibles, verificar las declaraciones y hacer cumplir las normas.

Los registros tributarios precisos y completos son, en particular, un pilar esencial de la fiscalización. Sin embargo, en América Latina y el Caribe los datos de registro son incompletos e inexactos. Los registros contienen menos de 50 contribuyentes activos del impuesto a la renta personal por cada 100 personas en la fuerza laboral, muy por debajo de los niveles de la OCDE y también del promedio para otras economías de mercados emergentes. Los registros incompletos o desactualizados siguen limitando la cobertura de la base del impuesto a la renta personal (gráfico 10.3). La digitalización puede ayudar: los sistemas de registro electrónico (*e-registration*) y de declaración electrónica de impuestos (*e-filing*) tienden a mejorar la cobertura y la precisión de los registros de contribuyentes.

Sin embargo, aunque la digitalización facilite la creación de registros fiscales con información proporcionada por los contribuyentes, las administraciones tributarias deben seguir verificando la exactitud de esa información y deben basarse en los informes por parte de terceros. Si bien la mayoría de las administraciones tributarias de la región informan sobre prácticas sistemáticas para evaluar la calidad de los datos que reciben (86%, lo que está en línea con la OCDE), pocas usan información de terceros para registrar o dar de baja automáticamente a los contribuyentes (gráfico 10.4). Una vez más, la digitalización puede ayudar, a través de la facturación electrónica, la presentación digital de nóminas y el intercambio de información financiera, lo que genera datos estructurados que permiten la verificación cruzada sistemática de las declaraciones (Bellon, Dabla-Norris y Khalid 2023; Motta Café, Yarygina y Escalante 2024). Al mismo tiempo, las plataformas interoperables y el intercambio automatizado de datos mejoran los flujos de información entre instituciones, y la analítica avanzada respalda la selección de auditorías basada en el riesgo y el monitoreo continuo del cumplimiento (OCDE 2025c).

Gráfico 10.3. Contribuyentes activos del impuesto a la renta personal por grupo de países

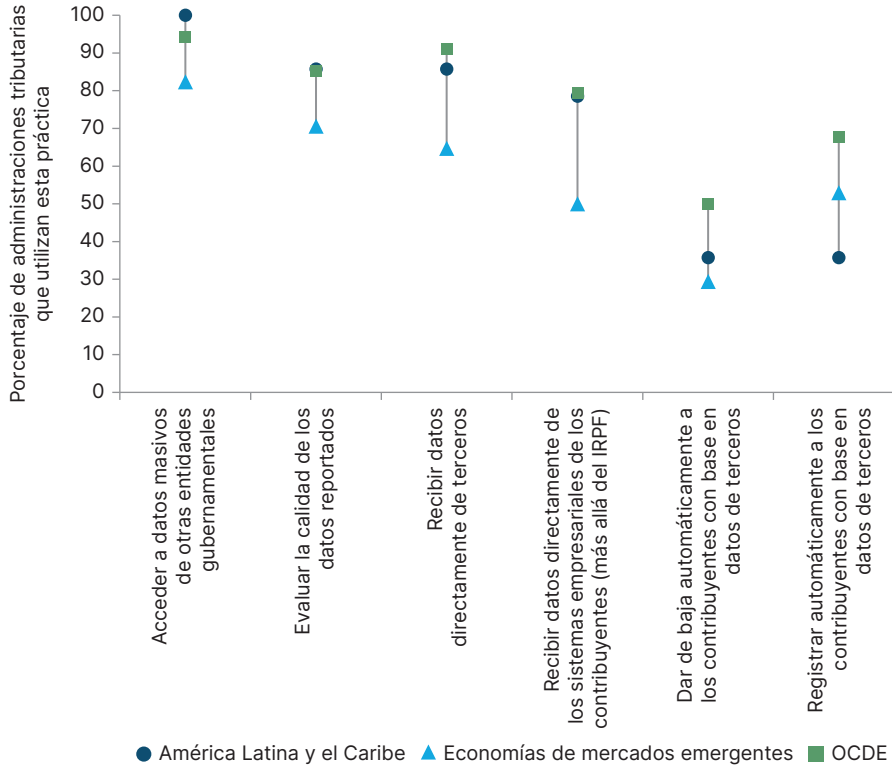


Fuente: Cálculos del equipo del BID basados en datos de la International Survey on Revenue Administration (ISORA), 2024.
Nota: Los valores informados son promedios simples entre los países con datos disponibles. Las estimaciones para América Latina y el Caribe se basan en 23 países. La OCDE y las economías de mercados emergentes excluyen a los países de América Latina y el Caribe. Las economías de mercados emergentes siguen la clasificación del Fondo Monetario Internacional (FMI 2025b, cuadro A). En los países de la OCDE, los valores pueden superar 100 porque los contribuyentes activos del impuesto a la renta personal pueden incluir a personas fuera de la fuerza laboral, en particular jubilados, y a quienes se registran para reclamar créditos tributarios o beneficios sociales. Véase Crandall et al. (2026) para más detalles.

Con datos digitalizados de terceros, las administraciones tributarias pueden dirigirse a contribuyentes específicos mediante intervenciones de control y fomento del cumplimiento de bajo costo. Por ejemplo, en Costa Rica, los correos electrónicos de control aumentaron la probabilidad de pago en 3,1 puntos porcentuales, incremento que ascendió a 3,7 puntos porcentuales cuando incluían información sobre transacciones de terceros (Brockmeyer et al. 2019). En un experimento realizado en Colombia en 2013, los correos electrónicos que combinaban información sobre obligaciones pendientes, sanciones y métodos de pago aumentaron la probabilidad de pago en 15 puntos porcentuales y la proporción de deudas en mora pagadas en 13 puntos porcentuales (Ortega y Scartascini 2015). Asimismo, la evidencia de Brasil muestra que las notificaciones digitales sobre discrepancias detectadas generan mayores mejoras en la declaración cuando van acompañadas de orientaciones sobre la regularización voluntaria, es decir, sobre cómo los contribuyentes pueden corregir las discrepancias por su propia cuenta (Motta Café, Yarygina y Escalante 2024).

Los marcos jurídicos y procedimentales en muchos países constituyen un cuello de botella significativo, no solo para la digitalización de la información por parte de terceros sino también para la implementación de reformas

Gráfico 10.4. Adopción de mejores prácticas seleccionadas en materia de datos por las administraciones tributarias por grupo de países



Fuente: Cálculos del equipo del BID basados en datos del Inventory of Tax Technology Initiatives, OCDE, 2024.
Nota: Los valores informados son promedios simples de los países con datos disponibles. Las estimaciones para América Latina y el Caribe se basan en Argentina, Barbados, Belice, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Ecuador, Guatemala, Honduras, México, Paraguay, Perú y Uruguay. La OCDE y las economías de mercados emergentes excluyen a los países de América Latina y el Caribe. Las economías de mercados emergentes siguen la clasificación del Fondo Monetario Internacional (FMI 2025b, cuadro A). IRPF: impuesto a la renta personal.

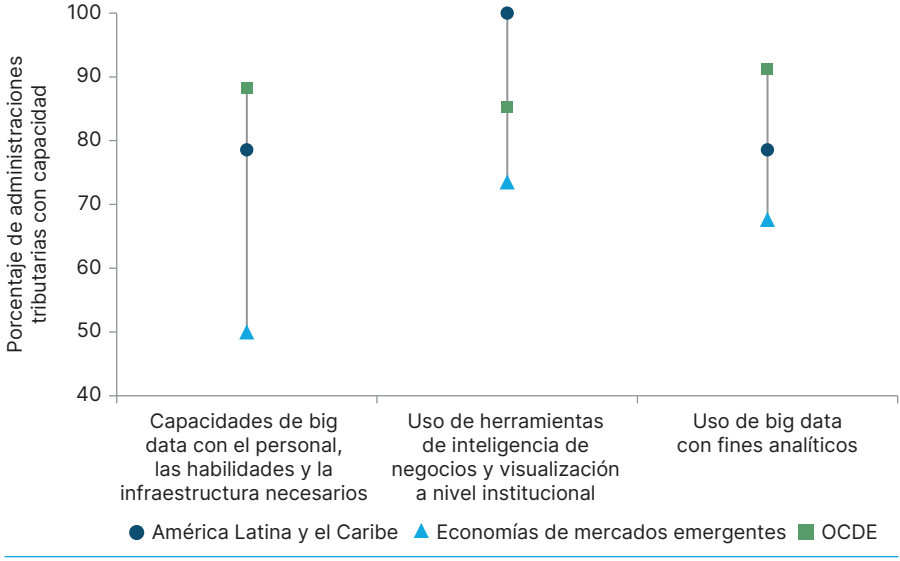
administrativas, como ofrecer la oportunidad de regularización voluntaria.[2] De igual modo, aunque la automatización del registro y la baja de contribuyentes es técnicamente sencilla, los requisitos legales a menudo obligan a que los propios contribuyentes inicien formalmente el registro y completen procedimientos docu-

[2] Un experimento aleatorio realizado por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) en Brasil utilizó la verificación cruzada de información a gran escala para identificar discrepancias en las declaraciones de las micro y pequeñas empresas. La autorregularización asistida por auditores aumentó los ingresos mensuales declarados en un 20%, casi cerró la brecha de evasión estimada y redujo las inconsistencias en las declaraciones en un 67% (Motta Café, Yarygina y Escalante 2024).

mentales o de verificación de identidad (Reyes-Tagle, Dimitropoulou y Rodríguez Peña 2023; OCDE 2025c). En algunos países, el acceso de las administraciones tributarias a los datos financieros se encuentra obstaculizado por disposiciones de secreto bancario, marcos deficientes de intercambio de datos interinstitucional o falta de interoperabilidad entre sistemas públicos (Reyes-Tagle, Dimitropoulou y Rodríguez Peña 2023).

Por último, la capacidad analítica insuficiente dificulta el uso de los datos disponibles con fines de detección. Como se muestra en el gráfico 10.5, América Latina y el Caribe se encuentra rezagada con respecto a la OCDE en capacidades de generación de grandes volúmenes de datos (*big data*) y en el uso de esos datos con fines analíticos, aunque va por delante en el uso de herramientas de inteligencia de negocios y visualización a nivel institucional. Debido a que muchas administraciones aún carecen de herramientas avanzadas de segmentación de riesgos y de sistemas automatizados de detección de errores, las auditorías continúan siendo, en su mayoría, manuales, costosas y de uso intensivo de recursos. Los datos de terceros se utilizan principalmente para la verificación *ex post*, en lugar de integrarse en un monitoreo continuo de riesgos. Esto priva a los países de la oportunidad de compensar los altos costos de las auditorías mediante la

Gráfico 10.5. Capacidades de análisis de datos por grupo de países



Fuente: Cálculos del equipo del BID basados en datos del Inventory of Tax Technology Initiatives, OCDE, 2024.
Nota: Los valores informados son promedios simples de los países con datos disponibles. Las estimaciones para América Latina y el Caribe se basan en Argentina, Barbados, Belice, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Ecuador, Guatemala, Honduras, México, Paraguay, Perú y Uruguay. La OCDE y las economías de mercados emergentes excluyen a los países de América Latina y el Caribe. Las economías de mercados emergentes siguen la clasificación del Fondo Monetario Internacional (FMI 2025b, cuadro A).

detección de riesgos de cumplimiento antes de que se materialice la evasión, utilizando modelos de riesgo basados en datos para priorizar los casos con mayor impacto en los ingresos, así como verificaciones automatizadas de cumplimiento y estrategias para facilitar el cumplimiento voluntario en casos de bajo riesgo (OCDE 2004).

Costos de cumplimiento

El cumplimiento tributario aumenta con la disuasión y la facilidad para presentar declaraciones y realizar pagos (Bergolo, Londoño-Vélez y Tortarolo 2023; Antinyan y Asatryan 2025). Sin embargo, las empresas de América Latina y el Caribe dedican aproximadamente 147 horas al año a cumplir con los requisitos fiscales, en comparación con las 98 horas que dedican las empresas de las economías de la OCDE (Banco Mundial 2025a).[3] La complejidad de estos requisitos representa gran parte de los costos de cumplimiento, pero las administraciones tributarias podrían hacer más para reducir las fricciones informativas que los agravan. Por ejemplo, las administraciones suelen restringir el intercambio de datos entre sistemas fragmentados, lo cual traslada la carga de proporcionar información a los contribuyentes, quienes deben presentar documentación repetidamente, conciliar inconsistencias e interactuar con diferentes instituciones (Alm, Soled y Thomas 2023; OCDE 2022b).

En resumen, la digitalización reduce los costos de cumplimiento al automatizar el intercambio y el procesamiento de datos. Los sistemas de declaración electrónica de impuestos y pago electrónico eliminan la necesidad de presentaciones físicas, mientras que herramientas como la facturación electrónica, la retención automática y la ampliación de la presentación de informes por parte de terceros incorporan el "cumplimiento por diseño" en las transacciones económicas (OCDE 2014). Al generar datos confiables en el momento en que se realiza la actividad, estos sistemas reducen la necesidad de verificaciones a posteriori y aligeran las cargas administrativas. El uso de declaraciones prellenadas basadas en datos de terceros reduce la redundancia en los requisitos de presentación de informes y los errores en las declaraciones. Los portales digitales integrados pueden consolidar los procesos de registro, presentación y pago en una sola interfaz, y los recordatorios automatizados y los canales de comunicación digitales pueden facilitar el cumplimiento oportuno (OCDE 2025c).

No obstante, las herramientas digitales no son una solución universal. Si están mal diseñadas o implementadas, imponen costos elevados a las empresas

[3] Los nueve países latinoamericanos incluidos en la encuesta son Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Ecuador, México, Paraguay, Perú y Uruguay.

con capacidad tecnológica limitada, lo que amplía la brecha digital y puede desincentivar tanto la formalización como el cumplimiento (Azmi et al. 2016).

Progresividad

Las fricciones de información también obstaculizan la progresividad del sistema tributario. En el caso de los impuestos a la renta, el impacto redistributivo de la progresividad legal depende de la capacidad de la administración tributaria para observar con precisión los ingresos, detectar estrategias de evasión y hacer cumplir las normas entre los contribuyentes de ingresos más altos y las empresas con estructuras complejas. En la práctica, las grandes empresas y los contribuyentes de altos ingresos tienen acceso a sofisticadas estrategias de planificación fiscal y ocultación que aumentan las exigencias sobre las capacidades de la administración tributaria (Chen y Lin 2017; Carrillo, Pomeranz y Singhal 2017; Alstadsæter, Johannesen y Zucman 2019; Guyton et al. 2023; Bustos et al. 2026). Al verse limitadas en sus esfuerzos de fiscalización —debido al intercambio limitado de datos, los registros fragmentados y la opacidad de las rentas del capital, el patrimonio y los flujos financieros transfronterizos—, las administraciones concentran sus labores de control en los asalariados y las empresas del sector formal, cuyos ingresos son más fáciles de verificar a través de los informes de nómina y los sistemas de retención en la fuente. El resultado es una disminución correspondiente de la progresividad efectiva del sistema tributario (Bergolo, Londoño-Vélez y Tortarolo 2023).

La digitalización reduce estas fricciones de información al ampliar el reporte de terceros y permitir la integración y el análisis de grandes volúmenes de datos financieros, corporativos y transfronterizos (Kitsios, Tovar Jalles y Verdier 2020). La digitalización y formalización de las leyes tributarias también pueden permitir que las herramientas analíticas y la IA identifiquen inconsistencias o vacíos legales que facilitan la elusión fiscal (Yadamsuren, Platt y Díaz 2026; Blair-Stanek, Holzenberger y Van Durme 2026). Sin embargo, como siempre, su impacto depende de marcos legales complementarios que brinden acceso a datos relevantes, de una política tributaria coherente que reduzca las oportunidades de elusión y de instituciones capaces de traducir los hallazgos analíticos en una aplicación eficaz de la ley.

Las herramientas digitales también pueden mejorar la progresividad de los impuestos indirectos, como el IVA. Este impuesto suele considerarse regresivo, ya que los hogares más pobres tienden a destinar una mayor proporción de sus ingresos al consumo. Por lo general, para promover la progresividad, los países reducen las tasas u otorgan exenciones a los bienes y servicios básicos que constituyen una gran parte de la canasta de consumo de los hogares pobres. Sin embargo, estas medidas tienen un impacto modesto en la regresividad —dado

que los hogares de ingresos más altos reciben una gran parte de los beneficios—y conllevan un alto costo, ya que reducen significativamente los ingresos fiscales. Un enfoque más adecuado es un IVA personalizado, que combine una base amplia y una tasa uniforme con reembolsos dirigidos a los hogares pobres. No obstante, este enfoque no puede aplicarse de manera selectiva sin la digitalización. Los reembolsos vinculados a las transacciones, por ejemplo, requieren datos confiables sobre el consumo, los cuales podrían obtenerse mediante la facturación electrónica y los pagos digitales, así como a través de sistemas integrados de reporte que vinculen las compras con la identificación tributaria de los contribuyentes.

Las simulaciones del BID para varios países de América Latina evidencian la capacidad de este enfoque para reducir la desigualdad al tiempo que se mantienen o aumentan los ingresos tributarios (Barreix et al. 2022; Cavallo et al. 2022; Kotlikoff, Lagarda y Marín 2023; Pessino et al. 2023). En Argentina, los reembolsos están vinculados a las compras con tarjeta de débito; Bolivia los calcula utilizando facturas electrónicas; las autoridades colombianas utilizan el registro del Sistema de Identificación de Potenciales Beneficiarios de Programas Sociales (SISBEN) y la infraestructura de transferencias existente para otorgar una compensación fija; Ecuador exige facturas para las compras elegibles; y Uruguay aplica el alivio en el punto de venta a través de tarjetas sociales del gobierno (Rasteletti 2021; Barreix et al. 2022). Un programa implementado en Rio Grande do Sul, en Brasil, proporcionó reembolsos trimestrales del impuesto estatal al consumo a familias de bajos ingresos, mientras que la reforma nacional del IVA de Brasil también ha incorporado un mecanismo de reembolso (Barreix, Rocha y Tostes 2025).

Tecnologías digitales y tributación: la evidencia

La evidencia se ha acumulado respecto de los efectos de cuatro de las herramientas digitales más utilizadas: los sistemas de declaración electrónica de impuestos y pago, la facturación electrónica, las declaraciones prellenadas y, más recientemente, la IA. A través de estudios de caso y comparaciones entre países, las investigaciones han aportado evidencia en su mayoría correlacional, aunque también en parte causal, que vincula estas herramientas con una menor evasión, menores costos de cumplimiento o una mayor progresividad.

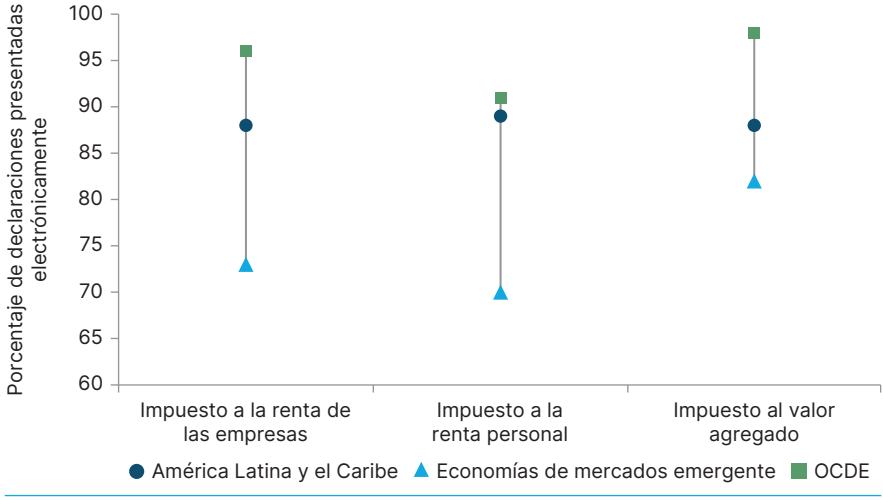
Declaración electrónica de impuestos y pagos electrónicos

Los sistemas de declaración electrónica de impuestos y pago electrónico permiten a los contribuyentes presentar sus declaraciones y pagar sus obligaciones a través de plataformas digitales, sin necesidad de acudir a las oficinas de impuestos ni a los bancos. En América Latina y el Caribe, las tasas de

declaración electrónica de impuestos son elevadas y se ubican cerca del 90% en el impuesto a la renta de las empresas, el impuesto a la renta personal y el IVA —un porcentaje superior al registrado en otras economías de mercados emergentes—. Asimismo, en el caso del impuesto a la renta personal, se aproximan a los niveles de la OCDE (gráfico 10.6). Los datos comparativos de los países de Asia Central y Europa del Este muestran que, cuando se utilizan ambas opciones, el tiempo que los contribuyentes necesitan para cumplir con sus obligaciones fiscales se reduce en aproximadamente un 8% el primer año, un 12% el segundo y hasta un 27% después de cinco años (Kochanova, Hasnain y Larson 2020). Los datos experimentales de Tayikistán indican de manera similar que la declaración electrónica de impuestos redujo el tiempo dedicado por las empresas al cumplimiento tributario en un 40% (Okunogbe y Pouliquen 2022).

Si bien la declaración electrónica de impuestos facilita la recolección de la información declarada por los contribuyentes, no mejora necesariamente la cobertura ni la precisión de dicha información. Por lo tanto, es posible que la recaudación tributaria no aumente sin reformas más amplias relacionadas con la verificación y el cumplimiento. La evidencia de Senegal muestra que la declaración

Gráfico 10.6. Comparación global de declaración electrónica de impuestos por grupo de países



Fuente: Cálculos del equipo del BID basados en datos de la International Survey on Revenue Administration (ISORA), 2024.
Nota: Los valores informados son promedios simples de los países con datos disponibles. Las estimaciones para América Latina y el Caribe se basan en 18 países. La OCDE y las economías de mercados emergentes excluyen a los países de América Latina y el Caribe. Las economías de mercados emergentes siguen la clasificación del Fondo Monetario Internacional (FMI 2025b, cuadro A).

electrónica de impuestos y el pago electrónicos obligatorios redujeron los datos faltantes en las declaraciones en más del 90%. Sin embargo, los efectos sobre la presentación y el pago fueron limitados, ya que el sistema replicaba en gran medida los procedimientos en papel y carecía de prellenado, verificaciones automatizadas, recordatorios y una aplicación más estricta de la ley (Czajka, Diouf y Santoro 2026). Esta experiencia ilustra la distinción destacada en el capítulo 1 entre la digitalización inicial y la transformación de fondo: trasladar un formulario de impuestos a internet cambia la interfaz con el contribuyente, pero para lograr beneficios más significativos es necesario rediseñar los procesos y los sistemas de datos que los respaldan, de modo que la información pueda integrarse, reutilizarse y procesarse automáticamente.

No obstante, la declaración electrónica de impuestos parece aumentar el cumplimiento cuando genera la percepción de que los registros electrónicos facilitan la detección de la evasión. Los datos de Eswatini, un país de África del Sur, indican que, cuando se instituyó la declaración electrónica de impuestos obligatoria durante la pandemia de COVID-19, los contribuyentes fueron un 60% menos propensos a presentar declaraciones con cero ingresos, informaron un 32% más en ventas y un 50% más en ingresos imponibles, y tendieron un 47% más a presentar sus declaraciones a tiempo. Sin embargo, el aumento de los ingresos declarados no se tradujo en mayores obligaciones tributarias finales, lo que refleja las limitaciones en la capacidad de aplicación de la ley (Santoro, Amine y Magongo 2022). Evidencia más reciente de Eswatini revela que los pagos digitales obligatorios redujeron los pagos atrasados y mejoraron la precisión de los pagos, pero los efectos fueron heterogéneos: las empresas pagaron más, aunque con menor precisión, mientras que las personas físicas mostraron una mayor inclinación a pagar el monto total (Santoro, Masuku y Magongo 2026).

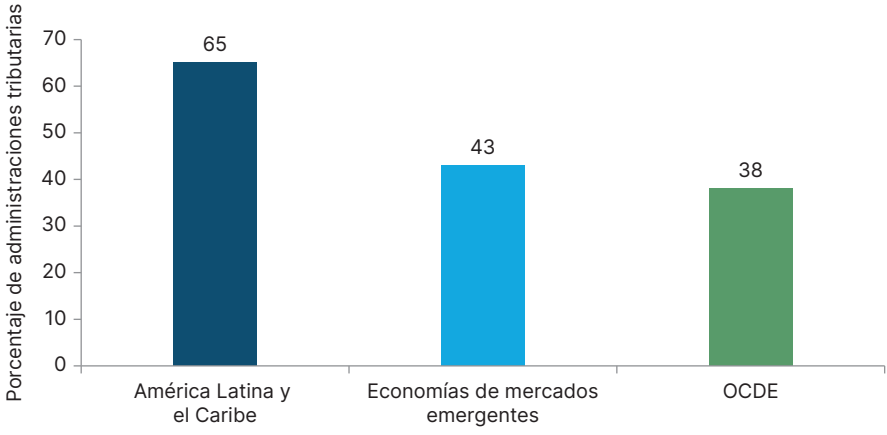
La declaración electrónica de impuestos tiene un mayor impacto en países con suficiente penetración de internet, competencias digitales y niveles de ingresos. Los costos de cumplimiento disminuyen cuando el número de usuarios de internet supera los 0,12 per cápita, la matriculación en la educación secundaria supera el 56% o el PIB per cápita alcanza aproximadamente US$2.700 en paridad de poder adquisitivo (PPA) (Kochanova, Hasnain y Larson 2020). Si bien los usuarios en Ruanda informaron haber ahorrado tiempo de desplazamiento y de espera en las filas gracias a la declaración electrónica de impuestos y el pago electrónico, la conectividad poco confiable y la congestión del sistema interrumpieron los envíos y, en ocasiones, provocaron multas por presentación tardía. Cuando los mensajes de confirmación no llegaban, los usuarios del servicio de declaración móvil aún tenían que acudir a las oficinas gubernamentales para obtener el comprobante de presentación y pago (Santoro et al. 2023). Nose y Mengistu (2023) presentan evidencia no causal que sugiere que pasar de un bajo a un alto nivel de

adopción de la declaración electrónica de impuestos se asocia con un aumento en los ingresos fiscales no derivados del comercio de hasta el 3,7% del PIB en países con una sólida accesibilidad digital, capacidad administrativa e inversión en tecnología de la información y las comunicaciones (TIC). Sin embargo, en países con una infraestructura digital débil o una capacidad administrativa limitada, la asociación es menos positiva e incluso puede ser negativa.

Facturación electrónica

La facturación electrónica se ha expandido rápidamente (gráfico 10.7). Funciona directamente a nivel transaccional: las empresas emiten facturas electrónicas estandarizadas que, a menudo, son validadas o autorizadas por la autoridad tributaria, lo que genera registros estructurados de ventas y compras en el momento en que se produce la actividad económica. La facturación electrónica amplía la base tributaria al capturar transacciones que antes no se informaban, mejora la calidad de los datos mediante el uso de formatos estandarizados, permite la conciliación automática entre compradores y vendedores y proporciona datos de transacciones en tiempo real o casi real. Los registros digitales de las transacciones están interrelacionados entre las contrapartes, lo que reduce las oportunidades de subdeclaración (Barreix y Zambrano 2018; Bellon, Dabla-Norris y Khalid 2023; OCDE 2024, 2026a).

Gráfico 10.7. Administraciones tributarias que exigen facturas electrónicas por grupo de países



Fuente: Cálculos del equipo del BID basados en datos de la International Survey on Revenue Administration (ISORA), 2024.
Nota: Los valores informados son promedios simples de los países con datos disponibles. Las estimaciones para América Latina y el Caribe se basan en 23 países. La OCDE y las economías de mercados emergentes excluyen a los países de América Latina y el Caribe. Las economías de mercados emergentes siguen la clasificación del Fondo Monetario Internacional (FMI 2025b, cuadro A).

En Ecuador, las empresas que adoptaron la facturación electrónica informaron un aumento del 19% en sus obligaciones de IVA en 2015, que se elevó al 28% en 2016 y generó aproximadamente US$132,6 millones en ingresos adicionales por IVA (Ramírez-Álvarez, Oliva y Andino 2022). Tras la implementación escalonada de la facturación electrónica obligatoria del IVA en Perú, los pagos del IVA aumentaron en cerca del 5%, después de que las empresas compensaran el aumento de las obligaciones con créditos acumulados del IVA (Bellon, Dabla-Norris y Khalid 2023).

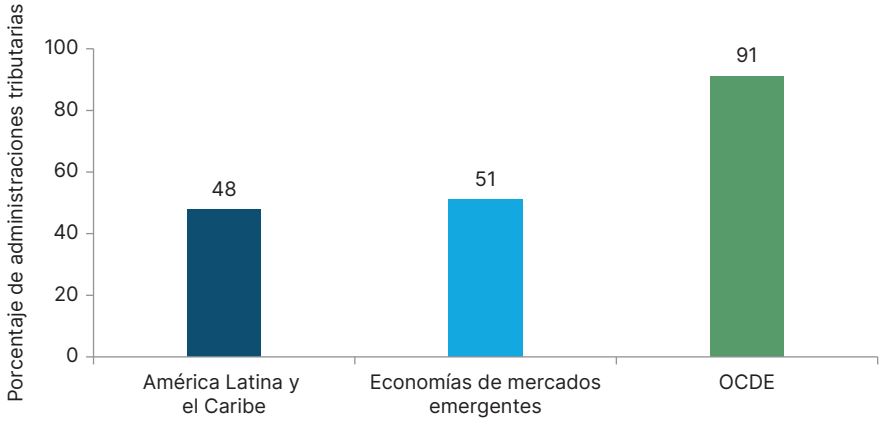
La sola generación de datos de transacciones no garantiza mayores ingresos fiscales. En Ruanda, la mejor "trazabilidad documental" de las transacciones que produce la facturación electrónica fortaleció los resultados de las auditorías al permitir que los funcionarios detectaran con mayor precisión las deducciones infladas de crédito fiscal de IVA. Sin embargo, sin sistemas complementarios de análisis de riesgo y capacidad de fiscalización, el impacto sobre el cumplimiento fue escaso (Kotsogiannis et al. 2025). En general, sin una infraestructura de TIC adecuada, sistemas de auditoría basados en riesgo, mecanismos de gobernanza del crédito de IVA y la capacidad de las administraciones tributarias para gestionar grandes volúmenes de datos a nivel transaccional, los sistemas de facturación electrónica generan datos, pero no ingresos tributarios (Barreix y Zambrano 2018).

Declaraciones prellenadas

Las declaraciones de impuestos prellenadas contienen información de la que ya dispone la administración tributaria, como datos de nómina proporcionados por los empleadores, registros de instituciones financieras o facturas electrónicas. Los primeros usos del prellenado se centraron en regímenes del impuesto a la renta personal con deducciones y créditos limitados, así como con acceso a información confiable de terceros. Desde entonces, los avances en los sistemas de reporte de información, las tecnologías basadas en reglas y el análisis de datos han ampliado su aplicación a sistemas tributarios más complejos (OCDE 2025b). Si bien algunos países —entre ellos Brasil, Chile y Uruguay— han implementado sistemas de prellenado para muchas declaraciones del impuesto a la renta personal, la adopción en toda la región sigue estando muy por debajo de los niveles de la OCDE y ligeramente por debajo de los registrados en otras economías de mercados emergentes (gráfico 10.8).

Cuando se cuenta con información confiable de terceros, las declaraciones prellenadas pueden reducir significativamente los costos de cumplimiento y los errores en la declaración. Utilizando datos administrativos, Jenkins et al. (2023) estiman que, a lo largo de 10 años, el valor actual neto de los ahorros generados por el sistema de IVA prellenado de Chile ascendió a US$5.660 millones,

Gráfico 10.8. Administraciones tributarias con prellenado de declaraciones del impuesto a la renta personal por grupo de países



Fuente: Cálculos del equipo del BID basados en datos de la International Survey on Revenue Administration (ISORA), 2024.
Nota: Los valores informados son promedios simples de los países con datos disponibles. Las estimaciones para América Latina y el Caribe se basan en 23 países. La OCDE y las economías de mercados emergentes excluyen a los países de América Latina y el Caribe. Las economías de mercados emergentes siguen la clasificación del Fondo Monetario Internacional (FMI 2025b, cuadro A).

de los cuales US$1.730 millones correspondieron a los contribuyentes gracias a la reducción de los costos de cumplimiento y a reembolsos más rápidos, y US$3.930 millones al gobierno, producto de un mayor cumplimiento y del incremento en los ingresos por el impuesto a la renta de las empresas.

Sin embargo, como cabe esperar, la eficacia de las declaraciones prellenadas depende de la precisión de los datos utilizados para prellenarlas. La inexactitud de los valores refleja debilidades en los sistemas de información administrativa, particularmente cuando subestiman las obligaciones tributarias. Esto reduce la probabilidad percibida de detección, lo que fomenta la evasión (Van Dijk et al. 2020; Fonseca y Grimshaw 2017).

Uso de la inteligencia artificial por parte de las administraciones tributarias

Las administraciones tributarias emplean cada vez más la IA y el análisis avanzado de datos para procesar grandes volúmenes de información y respaldar la toma de decisiones basada en datos. Estas aplicaciones ilustran la relación entre la digitalización y la IA descrita en el capítulo 1. La declaración electrónica de impuestos, el pago electrónico y la facturación electrónica digitalizan las transacciones y generan información estructurada; los sistemas de datos integrados y las declaraciones prellenadas permiten reutilizar esa información;

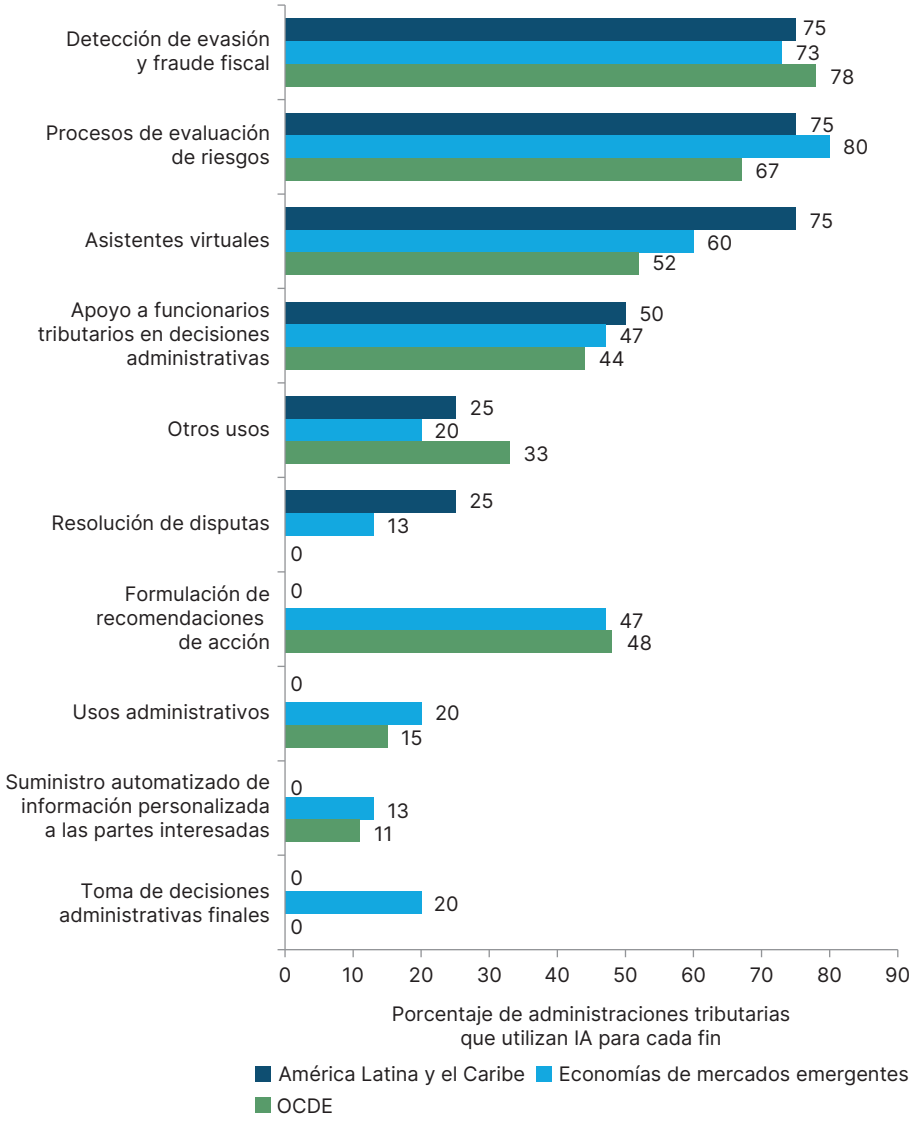
y la IA puede entonces extraer valor adicional de esta infraestructura digital mediante la predicción de riesgos, la detección de fraudes y la asistencia a los contribuyentes.

Según la OCDE, más del 70% de las administraciones tributarias informan que utilizan herramientas de IA para respaldar al menos algunas de sus funciones operativas. Las primeras aplicaciones se han centrado en sistemas basados en reglas y en el análisis de datos. Los modelos más avanzados de aprendizaje automático favorecen la detección de fraudes, la selección de casos para auditorías y la automatización de los servicios al contribuyente (OCDE 2025a). Los servicios totalmente automatizados y el monitoreo de la integridad (práctica de seguridad que verifica continuamente si hay modificaciones no autorizadas en los datos) siguen siendo limitados y, en la mayoría de los países de América Latina y el Caribe, a menudo aún se encuentran en etapa piloto (gráfico 10.9).

La IA puede mejorar la calidad y la cobertura de los datos al detectar inconsistencias entre conjuntos de datos y extraer información de fuentes no estructuradas, como documentos escaneados, imágenes o registros de texto. Sin embargo, su mayor potencial radica en su capacidad analítica. Los algoritmos de aprendizaje automático pueden procesar grandes volúmenes de datos, identificar patrones asociados con el fraude o la subdeclaración, y mejorar la selección de casos para auditoría y la gestión del cumplimiento (OCDE 2025c).

Abundante evidencia indica que las herramientas de aprendizaje automático e IA pueden mejorar significativamente la eficiencia de la fiscalización. Los modelos de aprendizaje automático aplicados a los datos de la Agencia Tributaria italiana, por ejemplo, sugieren que reemplazar el 10% de las auditorías menos prometedoras por casos seleccionados mediante algoritmos podría aumentar la detección de la evasión fiscal en un 39% y la recuperación de ingresos en un 29% (Battaglini et al. 2025). En Brasil, los modelos de aprendizaje automático entrenados con datos administrativos y transaccionales identifican de manera más confiable a los contribuyentes de alto riesgo. Mediante el empleo de datos de aproximadamente 390.000 contribuyentes, la herramienta de IA redujo el conjunto de casos de auditoría potencialmente relevantes al 12,6% del total de contribuyentes e identificó, para un escrutinio prioritario, un subgrupo de alto riesgo que representaba alrededor del 1% de la población original. Los modelos mejoraron significativamente la precisión predictiva en comparación con los enfoques de referencia (Pires 2024). En México, Zumaya et al. (2021) analizan la aplicación de herramientas de IA a los datos del sistema de facturación electrónica (comprobante fiscal digital por internet [CFDI]), que abarca alrededor de 80 millones de contribuyentes y casi 7.000 millones de facturas mensuales. Asimismo, al combinar el aprendizaje automático con el análisis de redes, las autoridades tributarias pudieron

Gráfico 10.9. Uso de la inteligencia artificial por parte de las administraciones tributarias por grupo de países



Fuente: Cálculos del equipo del BID basados en datos del Inventory of Tax Technology Initiatives, OCDE, 2024.
Nota: El gráfico muestra el porcentaje de administraciones tributarias que utilizan IA según la finalidad declarada, considerando únicamente aquellas que indicaron emplearla. Los valores informados son promedios simples de los países con datos disponibles. Las estimaciones para América Latina y el Caribe se basan en Brasil, Colombia, Costa Rica y Ecuador. La OCDE y las economías de mercados emergentes excluyen a los países de América Latina y el Caribe. Las economías de mercados emergentes siguen la clasificación del Fondo Monetario Internacional (FMI 2025b, cuadro A).

detectar esquemas complejos de evasión, como los circuitos de facturación ficticia. Los niveles de precisión superaron el 90%.

Aunque los sistemas de IA pueden mejorar la coherencia, la objetividad y la precisión de las decisiones de aplicación de la ley al reducir las evaluaciones discrecionales y detectar patrones complejos de evasión, los procesos analíticos que utiliza la IA para llegar a conclusiones específicas suelen ser opacos. Esto puede generar inquietudes sobre la transparencia en las determinaciones administrativas, la explicabilidad de las decisiones respaldadas por algoritmos y los derechos procesales de los contribuyentes, incluido el acceso a la información y la capacidad de impugnar las acciones administrativas. Estas preocupaciones se atenúan cuando los funcionarios humanos mantienen la responsabilidad de revisar, validar y autorizar las medidas de aplicación de la ley.

Las inquietudes sobre el debido proceso en el uso de la IA por parte de las administraciones tributarias para focalizar sus medidas de control podrían abordarse mediante la adopción de sistemas de IA "explicables", los cuales permiten a los contribuyentes comprender las razones por las que fueron objeto de esas medidas. Sin embargo, las limitaciones tecnológicas parecen restringir la capacidad de dichos sistemas. En un análisis sobre si las técnicas vigentes de IA explicable pueden cumplir con los requisitos legales argentinos para la toma de decisiones administrativas, Górski et al. (2025) concluyen que los modelos más interpretables suelen ser menos precisos y que incluso las explicaciones generadas por sistemas de IA explicable pueden resultar difíciles de entender para los contribuyentes sin el apoyo de expertos.

Además, si bien las explicaciones sustanciales son necesarias para que los contribuyentes comprendan e impugnen las decisiones adversas, la divulgación excesiva de detalles operativos podría facilitar la elusión de los modelos de riesgo. La IA puede ayudar a los contribuyentes cumplidores a interpretar las normas y reducir los errores, pero también podría posibilitar a quienes cuentan con mayor sofisticación deducir patrones de detección, identificar vacíos legales o idear estrategias agresivas de minimización de impuestos.

Las leyes de la región en materia de explicabilidad se encuentran aún en gran medida sin definir (Faúndez-Ugalde, Mellado-Silva y Aldunate-Lizana 2020). Sin embargo, al menos en Chile, la evolución jurídica apunta hacia una mayor explicabilidad. Reyes-Tagle, Dimitropoulou y Rodríguez Peña (2023) describen un caso en el que un contribuyente solicitó acceso a la información utilizada para evaluar su situación tributaria. La autoridad tributaria se negó inicialmente a divulgarla, argumentando que revelar los criterios y metodologías subyacentes al sistema podría comprometer la eficacia de la gestión del riesgo de cumplimiento y los procesos de selección de casos para auditoría. El Consejo de Transparencia de Chile finalmente falló a favor de la divulgación.

Dado que existe evidencia limitada para ayudar a los responsables de las políticas públicas a resolver este tipo de dilemas, resulta prioritario generar evidencia sobre cómo podría cambiar el comportamiento de los contribuyentes si se exigiera a las autoridades compartir más información sobre los modelos de IA utilizados para detectar riesgos (Fratrič, Holzenberger y Restrepo Amariles 2025). El objetivo de los responsables de las políticas públicas debería ser desarrollar marcos legales que protejan los derechos de los contribuyentes sin exigir una divulgación que facilite de manera significativa la evasión.

Otro beneficio del uso de la IA en la administración tributaria es su capacidad para reducir los costos de cumplimiento. Una investigación sobre la Junta de Impuestos y Aduanas de Estonia muestra que los modelos de lenguaje basados en IA y los *chatbots* pueden ayudar a los contribuyentes a orientarse en obligaciones tributarias complejas, al dirigir a los usuarios hacia las directrices administrativas pertinentes y explicar las disposiciones legales en un lenguaje más claro. Sin embargo, la eficacia de estas herramientas depende de la precisión y la actualización continua de la información legal subyacente, así como de los mecanismos de gobernanza que garanticen la transparencia y la confiabilidad de las respuestas automatizadas (Künnapas et al. 2025).

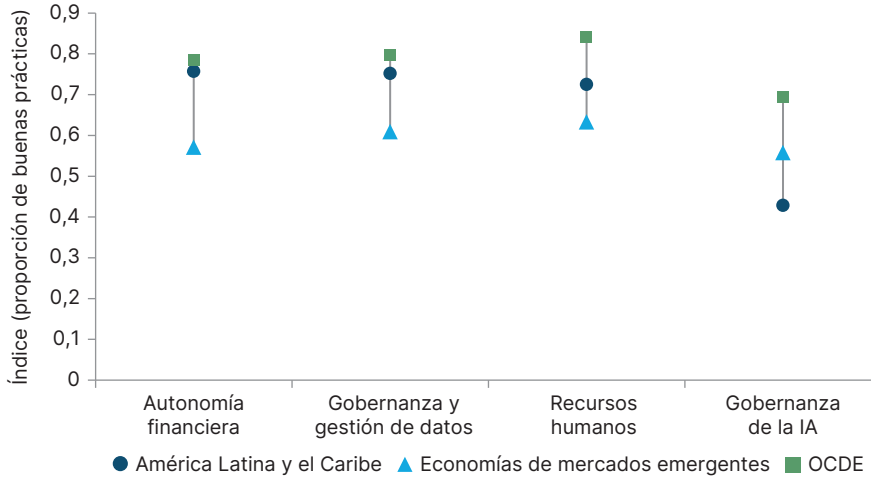
En lo que respecta a la política tributaria, los modelos basados en agentes pueden identificar inconsistencias y vacíos en la legislación, lo que permite a los responsables de las políticas públicas detectar brechas normativas y anticipar estrategias de evasión. Sin embargo, esto solo es posible cuando las leyes están codificadas en formatos estructurados y la colaboración interdisciplinaria entre expertos jurídicos y científicos de datos permite una interpretación precisa de los marcos normativos (Fratrič, Holzenberger y Restrepo Amariles 2025).

Factores complementarios y situación actual de la región

Las tecnologías digitales ofrecen importantes oportunidades para mejorar la recaudación tributaria en América Latina y el Caribe. Sin embargo, como queda de manifiesto en el análisis anterior, su eficacia para reducir las fricciones de información depende, en última instancia, de condiciones institucionales, legales y administrativas complementarias. En esta sección se resumen dichas condiciones y se compara a la región con otras en cuanto a su grado de preparación para adoptar tecnologías digitales en la administración tributaria.

El gráfico 10.10 compara una selección de condiciones institucionales relacionadas con la transformación digital en las administraciones tributarias de América Latina y el Caribe, las economías de mercados emergentes de otras partes del mundo y los países de la OCDE. Sobre la base de la información

Gráfico 10.10. Condiciones institucionales para la transformación digital por grupo de países



Fuente: Cálculos del equipo del BID basados en datos del Inventory of Tax Technology Initiatives (OCDE, 2024) y de la International Survey on Revenue Administration (ISORA), 2024.
Nota: Los índices se basan en indicadores binarios, codificados como 1 cuando se informa la existencia de una práctica institucional, un mecanismo de gobernanza, una capacidad o una política específicos, y como 0 en caso contrario. Los valores representan la proporción de "buenas prácticas" informadas dentro de cada categoría. Las categorías incluyen: (i) autonomía financiera, que abarca la discrecionalidad administrativa y presupuestaria, el gasto en TIC y la flexibilidad operativa; (ii) gobernanza y gestión de datos, que incluye estrategias de gestión de datos, evaluaciones de la calidad de los datos, ciberseguridad, controles de acceso y marcos de ética de datos; (iii) recursos humanos, que comprende la autonomía en la dotación de personal, la planificación de la contratación y las capacidades, y el uso de competencias especializadas como la ciencia de datos, la ciencia del comportamiento y el diseño de interfaces de usuario; y (iv) gobernanza de la IA, que incluye la existencia de marcos éticos, mecanismos de supervisión, procedimientos de prueba y prácticas de monitoreo para los sistemas de IA. Los valores informados son promedios simples entre los países con datos disponibles. Las estimaciones para América Latina y el Caribe se basan en 22 países. La OCDE y las economías de mercados emergentes excluyen a los países de América Latina y el Caribe. Las economías de mercados emergentes siguen la clasificación del Fondo Monetario Internacional (FMI 2025b, cuadro A).

proporcionada por los propios países en la International Survey on Revenue Administration (ISORA)[4] y el Inventory of Tax Technology Initiatives de la OCDE, el gráfico sugiere que muchas administraciones de América Latina y el Caribe declaran contar con estrategias formales de transformación digital, mecanismos de gobernanza y prácticas de gestión de datos a niveles relativamente cercanos a los de los países de la OCDE, aunque las áreas relacionadas con la gobernanza de la IA siguen estando menos desarrolladas.

[4] La International Survey on Revenue Administration (ISORA) es realizada conjuntamente por el Banco Asiático de Desarrollo (BAsD), el Centro Interamericano de Administraciones Tributarias (CIAT), el Departamento de Asuntos Fiscales (FAD) del FMI, la Organización Intraeuropea de Administraciones Tributarias (IOTA) y la OCDE.

Estos indicadores reflejan principalmente la existencia formal de los arreglos institucionales, más que su calidad de implementación, madurez operativa o eficacia en la práctica. Sin embargo, no se dispone de evidencia comparable entre países sobre estas dimensiones. El análisis anterior pone de manifiesto, por ejemplo, que persisten importantes deficiencias en materia de interoperabilidad, calidad de los datos, capacidad analítica, integración operativa y el uso eficaz de la información para la aplicación de la ley y la gestión del cumplimiento. El cumplimiento se ve afectado y la confianza se ve erosionada por sistemas frágiles —como aquellos incapaces de manejar picos de volumen de presentación de declaraciones—, mientras que la falta de capacidad analítica deja grandes volúmenes de datos infrautilizados (Banco Mundial 2025b).

Para abordar estas deficiencias, son esenciales el acceso a información de terceros y la existencia de marcos legales y de gobernanza eficaces. Estos incluyen marcos normativos que regulen el acceso y el uso de datos por parte de las administraciones tributarias y fomenten la confianza del público en el tratamiento de dicha información. La falta de mandatos legales claros para acceder y solicitar información de terceros, sumada a marcos de coordinación deficientes, puede restringir el intercambio de datos entre organismos y limitar una verificación cruzada eficaz (Banco Mundial 2025b; Okunogbe y Santoro 2023). Estas limitaciones también pueden restringir el uso de registros digitales y resultados automatizados como evidencia válida para la aplicación de la legislación tributaria.

Incluso cuando los datos se utilizan no solo para la aplicación de la ley, sino también para mejorar los servicios a los contribuyentes, la falta de garantías suficientes en materia de transparencia, rendición de cuentas, derechos de los contribuyentes y debido proceso puede socavar la confianza y reducir la participación en los sistemas digitales (Reyes-Tagle, Dimitropoulou y Rodríguez Peña 2023). Los altos niveles de informalidad también obstaculizan la transformación digital de las administraciones tributarias, ya que las empresas y los trabajadores informales generan escasos datos sobre sus actividades económicas —y sujetas a impuestos—. La informalidad mantiene a grandes segmentos de la actividad económica fuera del alcance de las autoridades tributarias, lo que limita de manera inherente la cobertura de los sistemas digitales, mientras que la baja moral tributaria debilita los incentivos para la declaración precisa incluso en la economía formal, lo que reduce aún más el impacto de la digitalización. Como se analiza en el capítulo 2, esto forma parte de una relación más amplia entre la informalidad y la transformación digital: la informalidad limita el alcance y la difusión de las tecnologías digitales en toda la economía, al tiempo que erosiona la base tributaria que financia la infraestructura digital y el gobierno electrónico.

Recomendaciones de política

Tres fricciones de información subyacen a los altos niveles de evasión, los elevados costos de cumplimiento y la progresividad efectiva limitada en América Latina y el Caribe: información incompleta y poco fiable sobre los contribuyentes; acceso a los datos de manera fragmentada y con restricciones legales; y una capacidad limitada para transformar los datos disponibles en acciones administrativas. Si bien la transformación digital puede abordar todos estos aspectos, para lograrlo se requerirán las siguientes cuatro acciones prioritarias.

Crear una visión de 360 grados del contribuyente a lo largo de todo su ciclo de vida. Las administraciones tributarias deben ampliar y actualizar la cobertura de sus registros mediante la identificación continua de personas y empresas que desarrollan actividades potencialmente sujetas a impuestos pero que no figuran en el padrón tributario. Cuando los datos fiables y las facultades legales lo permitan, las administraciones deben registrarlas automáticamente; de lo contrario, las comunicaciones y la asistencia focalizadas deben fomentar el registro y la regularización voluntaria. Esto requiere la atribución legal y los acuerdos interinstitucionales para acceder y vincular datos de terceros y a nivel transaccional, incluidos datos de facturación electrónica, sistemas de pago, nóminas, autoridades aduaneras, registros de la propiedad, registros corporativos y de titularidad real, e instituciones financieras. Se deben utilizar identificadores comunes, interfaces seguras e interoperables y verificaciones cruzadas automatizadas para conciliar registros, detectar información faltante o inconsistente y verificar las declaraciones. Asimismo, se deben desarrollar capacidades técnicas y de gobernanza de datos específicas para velar por el cumplimiento de las normas de calidad, acceso, privacidad y ciberseguridad. Estos sistemas deben complementarse con intervenciones basadas en el comportamiento y adaptadas a los perfiles y riesgos de los contribuyentes, con recordatorios claros, orientación y mecanismos de corrección simplificados que faciliten el cumplimiento, así como información transparente sobre los datos de terceros disponibles, las capacidades de detección y las consecuencias que disuadan de la presentación persistente de información errónea. En conjunto, estas medidas deberían aumentar la visibilidad de los contribuyentes y de los ingresos sujetos a impuestos, reducir la evasión, fortalecer la progresividad efectiva y disminuir los costos de declaración.

Incorporar el cumplimiento desde el diseño mediante herramientas digitales. Las administraciones tributarias deben rediseñar su arquitectura de cumplimiento integrando la facturación electrónica, la declaración electrónica de impuestos, el pago electrónico y las declaraciones prellenadas en procesos de principio a fin que generen y reutilicen información a lo largo de todo el ciclo de cumplimiento. Las jurisdicciones donde la adopción es baja deben implementar estas herramientas de manera gradual solo después de que se hayan probado

los sistemas, se hayan establecido canales de pago accesibles y las pequeñas y medianas empresas (pymes) hayan recibido herramientas y apoyo de bajo costo, así como plazos de transición realistas. Los servicios deben funcionar en dispositivos móviles y con conexiones de bajo ancho de banda. Las administraciones con sistemas ya consolidados deben vincular las facturas y las declaraciones con los registros aduaneros, de nómina, de pagos y de contribuyentes. Las declaraciones deben prellenarse con datos fiables de terceros, y deben utilizarse herramientas de cotejo automatizado e IA para identificar discrepancias, facturas apócrifas, créditos de IVA anómalos y esquemas de evasión. Estos sistemas deben reducir los costos de declaración y las tasas de subdeclaración, al tiempo que orientan la aplicación de la ley hacia las transacciones de alto riesgo.

Habilitar la adopción responsable de la IA en las funciones tributarias. Las administraciones tributarias deben establecer un programa de adopción responsable de la IA, asignar responsabilidades institucionales claras y conformar equipos multidisciplinarios con experiencia en tributación, derecho, ciencia de datos y ciberseguridad. Deben invertir en plataformas tecnológicas robustas y entornos seguros para el desarrollo y la evaluación de herramientas y modelos de IA. Los equipos deben clasificar las posibles aplicaciones de la IA según su valor esperado y nivel de riesgo, comenzando con iniciativas piloto orientadas a la verificación de calidad de datos, el cotejo de la facturación electrónica y redes de fraude, la selección de auditorías basada en riesgo, el prellenado de declaraciones y la asistencia a los contribuyentes. Las administraciones no deben implementar modelos de IA en tareas de fiscalización hasta que se hayan establecido reglas que definan los datos y aplicaciones permitidos, la rendición de cuentas por los resultados automatizados, los requisitos de documentación y trazabilidad, las pruebas de precisión, la explicabilidad de las decisiones, la revisión humana y los mecanismos de apelación eficaces. Se debe comparar el desempeño de estos modelos con el de los métodos existentes utilizando criterios de evaluación predefinidos, y escalar únicamente aquellas aplicaciones que mejoren la detección, la supervisión de personas de altos ingresos y empresas complejas, o los servicios a los contribuyentes, garantizando en todo momento la privacidad y el debido proceso.

No descuidar las distorsiones inherentes a la política tributaria. La digitalización y la IA no pueden compensar las distorsiones económicas derivadas de los elevados gastos tributarios, los regímenes tributarios especiales y las altas tasas de impuesto a las empresas, ni los efectos adversos sobre la equidad que tiene la fuerte dependencia de los impuestos al valor agregado. A medida que la digitalización y la IA permiten que la aplicación de la ley sea cada vez más eficaz, los gobiernos deben evaluar si las normas que se están aplicando siguen alineadas con los objetivos de movilización de ingresos, equidad, formalización y crecimiento, y reformar aquellas que no lo estén.

11

De la burocracia al tiempo real: digitalizar los trámites del gobierno

Desde el pago de impuestos y la obtención de beneficios sociales hasta la renovación de la licencia de conducir, los trámites del gobierno atraviesan la vida cotidiana de las personas. No se trata de interacciones triviales; a través de ellas, los ciudadanos ejercen sus derechos y cumplen sus obligaciones cívicas. Por lo tanto, los problemas en los trámites del gobierno socavan el contrato social entre los ciudadanos y el gobierno. Cuando los trámites imponen costos elevados a quienes deben hacerlos, limitan el acceso eficaz y equitativo a los servicios. La opacidad y el abuso de la discrecionalidad administrativa fomentan la corrupción. Y, por supuesto, los trámites complicados —como aquellos que dependen en exceso del procesamiento manual— también generan costos onerosos para los gobiernos.

En este capítulo se analizan los factores que encarecen los trámites del gobierno y en qué medida la digitalización puede marcar una diferencia al abordarlos; es decir, de qué forma esta puede reducir las cargas administrativas sobre las personas, la vulnerabilidad a la corrupción y los costos de gestión de los servicios públicos. También se muestra que la adopción de canales digitales en América Latina y el Caribe ha sido limitada, y se diagnostican las causas subyacentes de esta baja utilización, distinguiendo entre factores del lado de la demanda y de la oferta. Por último, se ofrecen recomendaciones para aumentar la utilización de los canales digitales y aprovechar el potencial transformador de la digitalización en el fortalecimiento de la relación entre los ciudadanos y el gobierno.[1]

[1] En este capítulo se utilizan los resultados de la Encuesta Ciudadana sobre Trámites Gubernamentales y Equidad del Banco Interamericano de Desarrollo 2023–24, correspondiente a 11 países de América Latina y el Caribe (Brasil, Chile, Colombia, Guatemala, Honduras, Jamaica, Panamá, Paraguay, Perú, Trinidad y Tobago y Uruguay); véase Pombo et al. (2025).

A diferencia de los capítulos 5 al 10 de este libro, en los cuales se examina la digitalización en sectores públicos específicos, desde la educación y la salud hasta la seguridad ciudadana y el cobro de impuestos, en este capítulo se estudian de manera transversal los trámites en sí mismos, las interacciones concretas mediante las cuales las personas y las empresas solicitan información al gobierno o se la suministran. Estas interacciones se repiten en cada uno de los sectores que se han considerado hasta ahora, y en todos ellos, sin importar el sector de que se trate, aparecen una y otra vez las mismas barreras de demanda y oferta para la utilización de canales digitales: falta de conectividad y escasas habilidades digitales de los usuarios, poco conocimiento de los canales disponibles, servicios digitales incompletos o mal diseñados y débil coordinación entre los organismos gubernamentales. Considerar los trámites como un tema en sí mismo permite destacar estos desafíos comunes y las enseñanzas que se derivan de ellos.

Estos desafíos también se vinculan directamente con el argumento más amplio expuesto en el capítulo 1: que las ganancias de productividad de las tecnologías digitales dependen de algo más que solo la adopción. El mismo principio se aplica a los trámites del gobierno. Poner un formulario o un procedimiento en línea puede reducir algunos costos para los usuarios, pero los mayores beneficios se manifiestan cuando los canales digitales se combinan con infraestructura compartida, datos interoperables y cambios en los procedimientos y flujos de trabajo subyacentes mediante los cuales se prestan los servicios. Al igual que en otros sectores más específicos, la digitalización puede aumentar la productividad del sector público cuando va más allá de una interfaz digital y avanza hacia una transformación organizacional y de los sistemas internos más profunda.

Por qué son importantes los trámites gubernamentales

A través de los trámites del gobierno, se ejercen derechos, se implementan políticas y se cumplen obligaciones. Estos trámites comprenden el conjunto de requisitos, pasos o acciones mediante los cuales los individuos pueden solicitar o proporcionar información a una entidad pública, con el objetivo de acceder a un derecho o cumplir con un deber. Entre los ejemplos comunes cabe citar registros, certificaciones y verificaciones, obligaciones, servicios y permisos (Roseth, Reyes y Santiso 2018).

Estos requisitos, pasos y acciones determinan quién interactúa con el Estado y de qué manera. Algunos procedimientos son universales, como la obtención de un documento de identificación. Otros son específicos para ciertos grupos, como la solicitud de subsidios sociales para hogares de bajos ingresos,

el cumplimiento tributario de las empresas o la documentación para migrantes. Algunos conllevan tarifas obligatorias, mientras que otros son gratuitos. Los bajos costos de los trámites gubernamentales facilitan el acceso a los servicios públicos y el cumplimiento de las obligaciones cívicas, lo que refuerza la confianza, la transparencia y la eficacia del gobierno. En cambio, los altos costos de transacción excluyen de estos servicios a muchas personas, generan desconfianza y elevan los costos administrativos para los gobiernos en su intento por implementar políticas públicas.

La importancia de los trámites gubernamentales

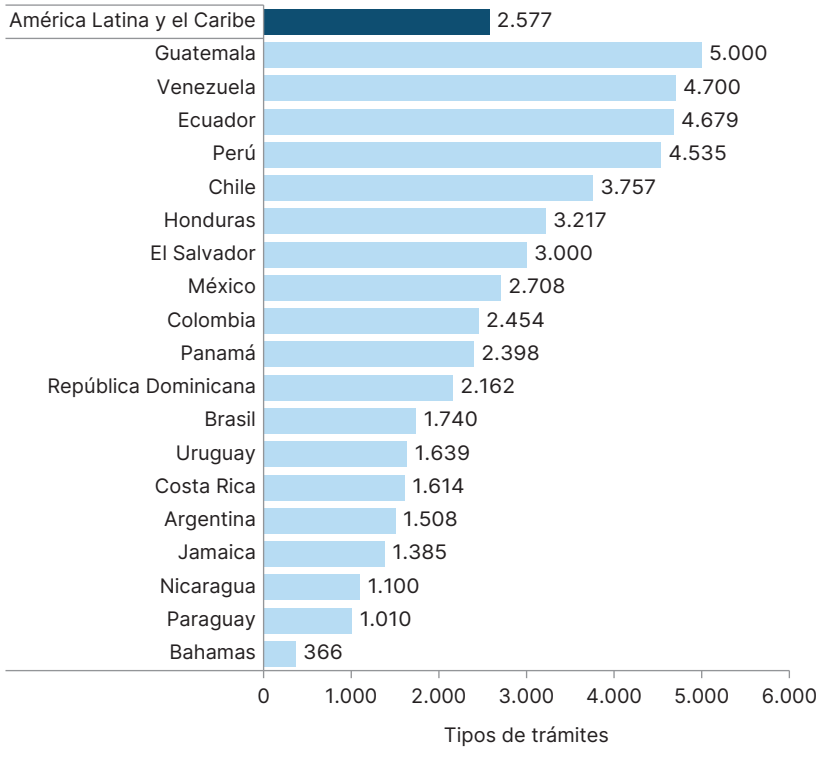
Según Douglass North (1984), los costos de transacción aumentan cuando las partes involucradas desconfían entre sí y están mal informadas sobre las acciones de la otra parte. Cuando las instituciones generan más confianza y resuelven las asimetrías de información, reducen la incertidumbre y los costos de transacción, lo que incrementa la actividad económica. Los trámites gubernamentales suelen ser onerosos porque se basan en amplios requisitos de verificación de identidad, elegibilidad y cumplimiento, lo que implica múltiples puntos de control entre los ciudadanos, los empleados públicos y las instituciones supervisoras. La desconfianza lleva a los gobiernos a imponer normas onerosas, a pesar de que es posible diseñar normas institucionales que reduzcan los costos de transacción sin poner en riesgo la integridad de los trámites. Sin embargo, los gobiernos suelen carecer de marcos eficaces para crear tales normas y, en su lugar, imponen una burocracia excesiva.

El gráfico 11.1 muestra que en 2017 los gobiernos centrales de la mayor parte de los países de América Latina y el Caribe gestionaron entre 1.000 y 5.000 tipos distintos de trámites. En total, los gobiernos procesan millones de trámites al año. En 2020, por ejemplo, en Chile se realizaron más de 261 millones de trámites gubernamentales (Gobierno de Chile 2020), mientras que en 2025 se llevaron a cabo alrededor de 402 millones en México. [2]

Los trámites gubernamentales más comunes en América Latina y el Caribe están relacionados con derechos básicos como el registro civil, la identificación y la salud pública (véase el gráfico 11.2). Un desafío central para la región y sus administraciones públicas es agilizar estos trámites mediante la eliminación de pasos o procedimientos innecesarios que elevan los costos administrativos y desalientan a los ciudadanos en su búsqueda de acceso a los servicios.

[2] Los datos provienen de la Encuesta Nacional de Calidad e Impacto Gubernamental del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), 2025.

Gráfico 11.1. Trámites administrados por los gobiernos centrales en distintos países

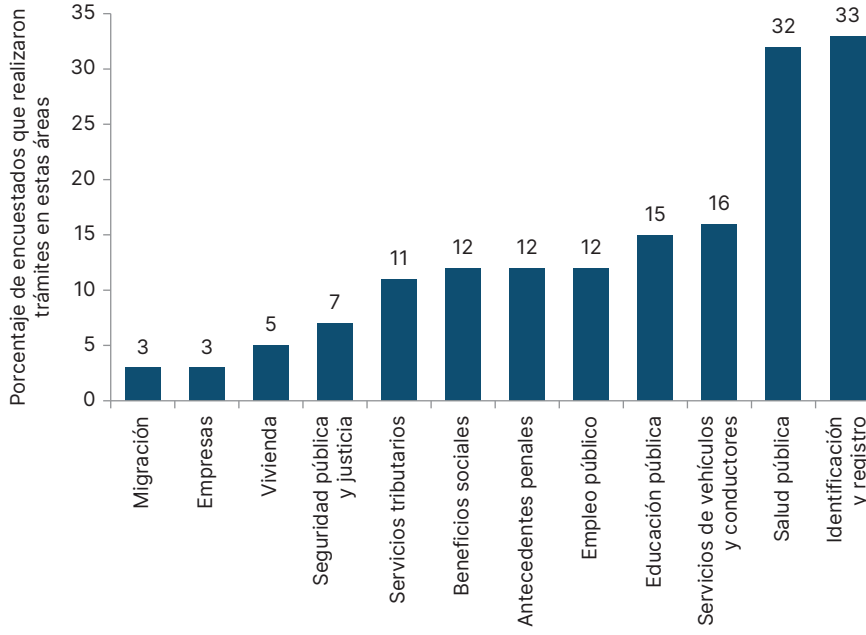


Fuente: Cálculos del equipo del BID sobre la base de Roseth, Reyes y Santiso (2018).
Nota: La estimación para América Latina y el Caribe es el promedio simple de los países incluidos.

Los costos de transacción y la corrupción en los procedimientos públicos

Los mecanismos institucionales regulan los trámites a través de los cuales las personas acceden a los servicios gubernamentales, ejercen sus derechos y demuestran el cumplimiento de sus obligaciones cívicas. Estos mecanismos deben equilibrar dos objetivos contrapuestos: minimizar la carga que los trámites imponen a los ciudadanos y, al mismo tiempo, garantizar que los servicios y autorizaciones lleguen a quienes son elegibles y no a quienes no lo son. Para lograrlo, los gobiernos establecen normas y procedimientos que definen cómo acceder a los servicios, incluyendo los pasos que se deben seguir, la información que se debe proporcionar, las oficinas con las que es preciso contactarse y los requisitos que se deben cumplir. Al aclarar y ejecutar estas normas, el marco institucional ayuda a garantizar que las personas elegibles puedan solicitar y recibir los servicios a los que tienen derecho.

Gráfico 11.2. Trámites más comunes



Fuente: Cálculos del equipo del BID basados en datos de la Encuesta Ciudadana sobre Trámites Gubernamentales y Equidad, 2023–24; véase Pombo et al. (2025).
Nota: El gráfico muestra la proporción de encuestados que informaron haber completado un trámite relacionado con las áreas enumeradas (como migración o empresas) en los 12 meses previos a la encuesta. Los valores que se informan son promedios simples de Brasil, Chile, Colombia, Guatemala, Honduras, Jamaica, Panamá, Paraguay, Perú, Trinidad y Tobago, y Uruguay. Dentro de cada país, las estimaciones utilizan ponderaciones muestrales para garantizar la representatividad nacional.

Costos de transacción y acceso

Sin embargo, las normas formales que rigen los trámites del gobierno pueden imponer cargas cognitivas, monetarias y temporales, ya sean pequeñas o grandes, que desalientan la participación y limitan el acceso. Estas pueden implicar, por ejemplo, requisitos de información modestos o excesivos, así como la interacción con una sola oficina pública o con muchas. Cuanto mayores sean los costos en relación con los beneficios esperados, y cuanta menos información brinden los gobiernos al respecto, más frenarán esos requerimientos la utilización de los servicios. Cuando las personas encuentran fácilmente la información sobre los programas y los requisitos de elegibilidad, y pueden completar rápidamente sus solicitudes, así como recibir información precisa y oportuna sobre cuándo y cómo obtendrán los beneficios, la utilización de los servicios es alta.

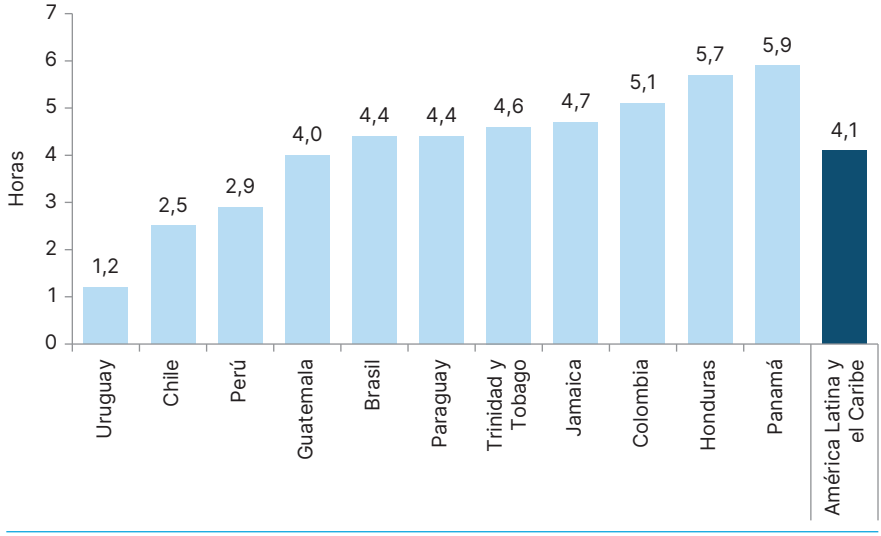
Incluso cuando cada paso o requisito parece trivial, los usuarios perciben los costos de transacción como acumulativos y los experimentan como un conjunto

que incluye el tiempo y los gastos de desplazamiento, las cargas de cumplimiento, los costos de aprendizaje e incluso los costos psicológicos asociados con la interacción con los funcionarios públicos (Masood y Azfar Nisar 2021; Moynihan, Herd y Harvey 2015; Mohsin Ali y Altaf 2021). Según Kyle y Frakt (2021), casi uno de cada cuatro adultos no mayores con seguro médico en Estados Unidos informó haber pospuesto la atención sanitaria debido a una tarea administrativa obligatoria para obtener acceso a ella.

Pombo et al. (2025) concluyen que estos desafíos transaccionales pueden ser significativos en América Latina y el Caribe. Como se puede apreciar en el gráfico 11.3, los usuarios de la región dedican en promedio unas cuatro horas a completar un solo trámite; el tiempo varía desde más de cinco horas en Colombia, Honduras y Panamá hasta aproximadamente una hora en Uruguay.

Este patrón está impulsado por los trámites presenciales. En promedio, completar un trámite presencial en la región toma alrededor de seis horas, incluido el tiempo de desplazamiento y la espera en las oficinas gubernamentales. Además, la mitad de los usuarios necesita más de una visita para completar el mismo

Gráfico 11.3. Tiempo promedio para completar trámites gubernamentales en distintos países



Fuente: Cálculos del equipo del BID basados en datos de la Encuesta Ciudadana sobre Trámites Gubernamentales y Equidad, 2023–24; véase Pombo et al. (2025).
Nota: La estimación para América Latina y el Caribe es el promedio simple de los países incluidos. Dentro de cada país, las estimaciones utilizan ponderaciones muestrales para garantizar la representatividad nacional.

trámite: el 29% de los trámites presenciales requiere dos visitas y el 21% demanda tres o más (Pombo et al. 2025).[3]

Costos de transacción y corrupción

La corrupción en los trámites gubernamentales es generalizada. Según Transparencia Internacional (2019), en América Latina y el Caribe, una de cada cinco personas —casi 56 millones de habitantes— que recibieron servicios públicos como agua y electricidad pagó un soborno para asegurar el acceso. Sin embargo, en ocasiones los requisitos destinados a reducir la corrupción pueden ser contraproducentes. Un análisis de casi 25.000 respuestas a encuestas realizadas en México indica que un aumento de los costos psicológicos y de cumplimiento de las cargas administrativas se asocia a una mayor probabilidad de soborno (Nieto-Morales, Peeters y Lotta 2024). Puede que esta correlación surja porque los requisitos engorrosos se introducen, precisamente, allí donde los riesgos de corrupción son más elevados. Los esfuerzos para reducir el fraude pueden incrementar los costos de transacción, lo que lleva a las personas a recurrir a enfoques informales para acceder a los servicios u obtener la certificación del cumplimiento de sus obligaciones legales.

Hay grandes variaciones en la forma en que los gobiernos y los programas procuran equilibrar estos objetivos en tensión. En Estados Unidos, por ejemplo, algunos programas estatales de Medicaid que se han enfocado con énfasis en la prevención del abuso han impuesto requisitos administrativos onerosos que pueden restringir el acceso a los beneficios para las personas elegibles (Moynihan, Herd y Rigby 2016). En cambio, en Ecuador, los procedimientos de alto costo destinados a reducir el fraude se han asociado con un menor cumplimiento y a una mayor dependencia de canales informales para acceder a los servicios (Méndez Reátegui et al. 2023).

La digitalización tiene el potencial de ayudar a los gobiernos a cumplir con el objetivo subyacente a muchos procedimientos engorrosos: generar y utilizar la información que se precisa para validar la elegibilidad de los beneficiarios. Si los gobiernos ya cuentan con dicha información, pueden identificar con precisión los hogares elegibles, lo que reduce tanto los costos de transacción como el fraude. Actualmente, los gobiernos suelen solicitar información que no tiene relación con la elegibilidad, lo que eleva de manera superflua los costos de transacción para los ciudadanos. A partir de datos de un experimento de campo con

[3] El trayecto de ida y vuelta a una oficina gubernamental para realizar un trámite puede llevar hasta una hora y 35 minutos, mientras que la espera para recibir el servicio en dicha oficina puede durar aproximadamente una hora y 21 minutos (Pombo et al. 2025).

el programa Earned Income Tax Credit llevado a cabo en California, Bhargava y Manoli (2015) concluyen que, si tan solo se hubiesen simplificado los materiales y procesos innecesariamente complejos del programa, la tasa de solicitud podría haber aumentado del 14% al 23%.

Por otro lado, los gobiernos pueden llegar a depender demasiado de información insuficiente, lo que reduce los costos de determinar el acceso o el cumplimiento a expensas de una considerable mala focalización. Soares, Ribas y Osório (2007) muestran que, en el programa de transferencias monetarias Bolsa Família de Brasil, las autoridades adoptaron un método de focalización menos preciso para evitar el alto costo de verificar los ingresos de aproximadamente 11 millones de hogares. Con este método, el 59% de los hogares pobres fue considerado no elegible para recibir el beneficio. En el extremo opuesto, algunos gobiernos priorizan la precisión de la focalización y el cumplimiento aun cuando la verificación sea costosa. Caldés y Maluccio (2005) estiman que, en Nicaragua, el programa piloto de transferencias monetarias Red de Protección Social incurrió en costos administrativos de US$0,63 por cada US$1 transferido a los beneficiarios (aunque esa cifra incluye considerables costos fijos iniciales de diseño, evaluación y otros).

La digitalización puede mejorar estos enfoques al permitir que los gobiernos verifiquen la elegibilidad y el cumplimiento a un costo menor tanto para los gobiernos como para los beneficiarios. Al reducir las cargas administrativas, puede disminuir los costos de transacción y ampliar el acceso a los servicios. Cuando están bien diseñados y se adoptan ampliamente, los servicios públicos digitales también pueden mejorar el desempeño del gobierno y fortalecer la relación entre los ciudadanos y el Estado.

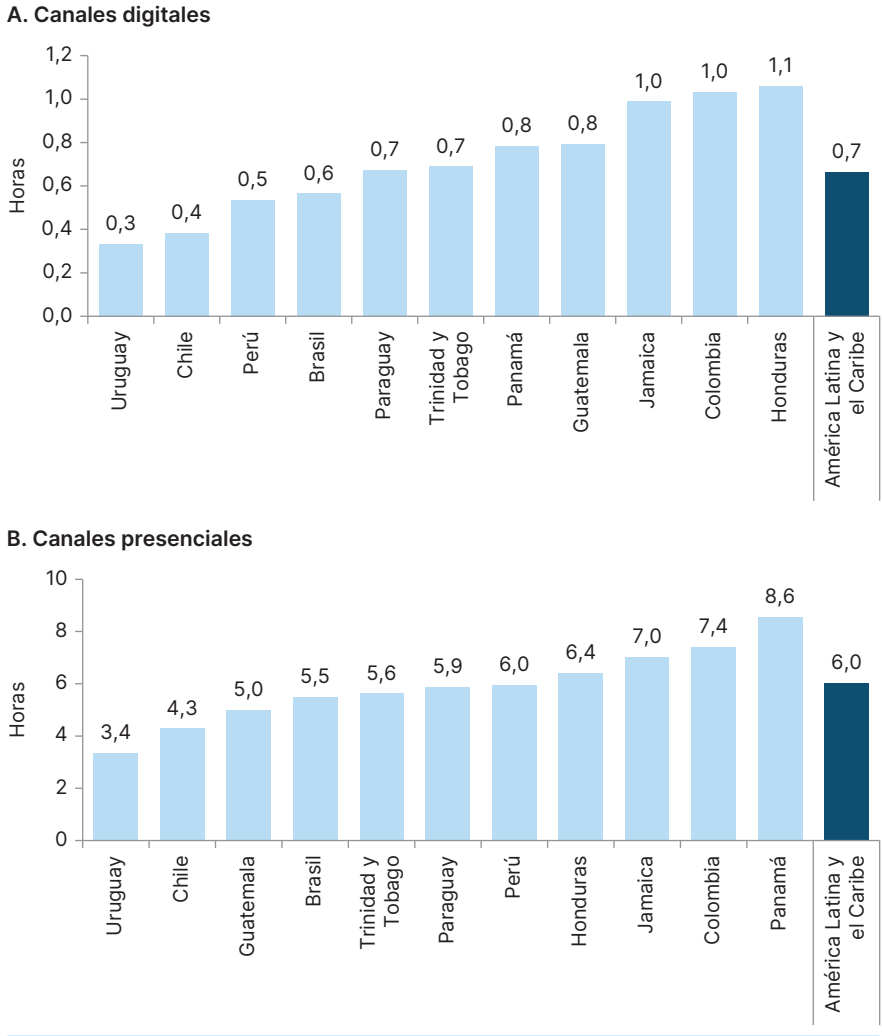
Los beneficios de la digitalización de los trámites gubernamentales

La digitalización puede acelerar los procesos administrativos, expandir el acceso a los servicios públicos y fortalecer la participación ciudadana mediante la habilitación de vías más convenientes y eficaces de interacción con el gobierno (Ibrahim et al. 2025). En comparación con los procedimientos presenciales, los canales digitales son, en general, más rápidos, menos onerosos para los usuarios y los gobiernos, y menos susceptibles a la corrupción (Roseth, Reyes y Santiso 2018).

Menores costos de transacción para individuos y empresas

En América Latina y el Caribe, los trámites presenciales pueden tardar, en promedio, nueve veces más que los digitales. En el gráfico 11.4 se desglosan los datos del gráfico 11.3 para distinguir entre ambos. Según el panel A del gráfico 11.4,

Gráfico 11.4. Tiempo promedio de los trámites mediante canales digitales y presenciales en distintos países



Fuente: Cálculos del equipo del BID basados en datos de la Encuesta Ciudadana sobre Trámites Gubernamentales y Equidad, 2023–24; véase Pombo et al. (2025).
Nota: La estimación para América Latina y el Caribe es el promedio simple de los países incluidos. Dentro de cada país, las estimaciones utilizan ponderaciones muestrales para garantizar la representatividad nacional.

los trámites digitales en la región duran un promedio de aproximadamente 40 minutos, mientras que, como se observa en el panel B, los trámites presenciales duran cerca de seis horas. La diferencia ostenta considerables variaciones de un país a otro, pero los trámites digitales son sistemáticamente mucho más rápidos que los presenciales.

Los estudios de casos refuerzan la evidencia a nivel de país. Colombia introdujo la plataforma virtual ¡ADenunciar! para que las personas pudieran denunciar delitos con mayor facilidad, lo cual redujo el tiempo promedio de denuncia de 90 a 40 minutos. A los 18 meses de su lanzamiento en 2017, la plataforma había recibido el 17% de todas las denuncias presentadas en el país. De acuerdo con la idea de que los delitos de menor gravedad son más sensibles a los costos de denuncia, las denuncias por hurto aumentaron un 27% durante el primer mes (Policía Nacional de Colombia 2019). En Bolivia, los solicitantes asignados al azar a un proceso digital de renovación del documento de identidad completaron el trámite un 40% más rápido y tuvieron 23 puntos porcentuales más de probabilidades de finalizarlo con éxito que quienes siguieron el procedimiento estándar (Chong, Velásquez y Yáñez-Pagans 2022). Fuera de la región, en Tayikistán, la evidencia de una evaluación experimental indica que la declaración electrónica de impuestos redujo en alrededor de un 40% el tiempo que las empresas destinan a actividades impositivas (Okunogbe y Pouliquen 2022). Un estudio sobre los costos del cumplimiento tributario con evidencia multinacional apunta en la misma dirección: cinco años o más después de la adopción de sistemas de declaración electrónica con pago en línea, el tiempo que las firmas dedican a preparar y pagar impuestos se redujo en un 27% (Kochanova, Hasnain y Larson 2020).

La evidencia de Hungría ilustra los beneficios de la digitalización a nivel municipal. Szedmák, Varga y Szabó (2025) analizan la transformación digital de los servicios —que abarcan desde la planificación urbana y el transporte municipal hasta del manejo de residuos y la educación— en más de 3.000 municipios. A finales de 2022, la gestión electrónica de expedientes era 32 días más rápida que la gestión en papel y 14 días más rápida que los sistemas híbridos. Asimismo, una iniciativa de datos de gobierno abierto en 315 ciudades chinas disminuyó las horas extra de los funcionarios públicos en un 10%, ya que mejoró el manejo de la información, disminuyó el número de tareas manuales y fortaleció la coordinación interdepartamental (Wu 2026).

Las empresas también se benefician de los esfuerzos de digitalización en áreas administrativas distintas de impuestos. En São Paulo, Brasil, el programa Empreenda Fácil simplificó y digitalizó el proceso de registro de firmas dedicadas a actividades de bajo riesgo, con lo cual el tiempo requerido para abrir un negocio se redujo de más de 100 días a 5 y el número de visitas presenciales, de cuatro a una (Pizzolato Gonçalves y Venijio Maggion 2022). El Formulario Electrónico de Registro de Empresas de Jamaica consolidó 13 plantillas en una sola y permitió a los emprendedores interactuar con múltiples organismos a través de una única ventanilla digital. Así, los tiempos de registro bajaron de cinco días a uno o dos (Roseth, Reyes y Yee Amézaga 2021).

Ahorros en los costos administrativos del gobierno

Para los gobiernos, los retornos fiscales derivados de la digitalización son tan significativos como las reducciones de los costos de transacción para las personas y las empresas. El uso de procedimientos digitales para procesar solicitudes de servicios reduce los costos para los gobiernos de América Latina y el Caribe entre un 40% y un 98% en comparación con los procedimientos presenciales (Pizzolato Gonçalves y Venijio Maggion 2022; Roseth, Reyes y Santiso 2018). En São Paulo, el costo unitario del gobierno para procesar solicitudes de servicios públicos disminuyó en promedio un 40% tras la transformación digital de los servicios analizados. Tan solo en los primeros 12 meses posteriores a la digitalización, los ahorros estimados ascendieron a US$27 por cada dólar invertido en transformación digital (Pizzolato Gonçalves y Venijio Maggion 2022).

El Ministerio de Telecomunicaciones de Colombia documentó ahorros igualmente importantes: la digitalización de nueve trámites de los gobiernos locales rebajó los costos administrativos entre un 53% y un 90% en comparación con los procesos presenciales (MinTIC 2014). Datos comparativos de Australia, México, Noruega y Reino Unido indican que los trámites presenciales le cuestan al gobierno entre US$9 y US$15, frente a aproximadamente US$0,50 por cada trámite digital (Roseth, Reyes y Santiso 2018).

Prevención de la corrupción

La digitalización también puede atenuar las oportunidades de corrupción al reemplazar las interacciones presenciales discrecionales por el uso de canales digitales transparentes y basados en reglas. Los canales digitales pueden dejar constancia de cada paso, enviar notificaciones automáticas y generar registros electrónicos auditables. El proyecto Bhoomi del estado de Karnataka en India puso en línea los registros de propiedad rural y eliminó así la capacidad de los funcionarios de solicitar sobornos por el acceso a dichos registros; se estima que el proyecto permitió a 7 millones de agricultores ahorrar 1,32 millones de días de trabajo y Rs. 806 millones en pagos informales (Bertot, Jaeger y Grimes 2010; Transparency International 2003).

El alcance de estos beneficios anticorrupción puede amplificarse si la digitalización se combina con reformas en los sistemas de pago y verificación. Cuando el Programa Nacional de Garantía de Empleo Rural Mahatma Gandhi de India reemplazó los pagos anticipados por desembolsos digitales “justo a tiempo”, disminuyó el gasto del programa en un 24%, minimizó la incidencia de “trabajadores fantasma” y recortó el patrimonio personal de los funcionarios del programa en un 10% (Banerjee et al. 2020). La introducción de tarjetas inteligentes biométricas para el pago de salarios y pensiones restringió las fugas en un monto equivalente

a nueve veces el costo del programa. Los beneficios combinados derivados del ahorro de tiempo y una menor cantidad de fugas alcanzaron casi 10 veces el costo del programa. Casi todos los beneficiarios (90%) prefirieron el nuevo sistema (Muralidharan, Niehaus y Sukhtankar 2016).

Por último, el anonimato de los trámites digitales puede promover la equidad, ya que reducen el estigma y la exposición a tratos discriminatorios. Este beneficio puede ser especialmente relevante para grupos históricamente marginados, como los pueblos indígenas, los afrodescendientes, las personas con discapacidad y las víctimas de conflictos armados, para quienes las interacciones presenciales con funcionarios públicos pueden implicar importantes riesgos sociales y personales (Chen y Chen 2024). Sin embargo, estos beneficios pueden no ser universales; la evidencia proveniente de otros contextos muestra que la anonimización puede, en algunos casos, perjudicar a los grupos marginados (Behaghel, Crépon y Le Barbanchon 2015). De todos modos, se requiere más investigación para evaluar cómo los trámites digitales afectan el acceso y la utilización en estas poblaciones de la región.

Por qué los servicios públicos digitales siguen siendo poco utilizados

La digitalización de los trámites gubernamentales sigue siendo incompleta en toda América Latina y el Caribe. Como se muestra en el capítulo 3, el 83% de los adultos de la región utiliza internet, cifra que está tan solo 10 puntos porcentuales por debajo del promedio de los países de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE); sin embargo, solo el 26% interactúa con el gobierno en línea, en comparación con el 70% en los países de la OCDE. Por lo tanto, el amplio acceso a internet aún no se ha traducido en un uso generalizado de los servicios gubernamentales digitales.[4]

Además, el ahorro en costos de transacción y en gasto público es mayor cuando los gobiernos digitalizan los servicios más usados por los grupos sujetos a los costos de transacción más elevados (en general, las poblaciones socialmente vulnerables), y esos grupos adoptan el canal digital. Sin embargo, los servicios gubernamentales más requeridos tienden a tener tasas relativamente bajas de utilización digital, ya sea porque no hay una opción digital disponible o porque los usuarios siguen recurriendo a los canales presenciales.

En el gráfico 11.5 se resumen datos exhaustivos de encuestas sobre los trámites gubernamentales y el uso de canales según lo informado por los ciudadanos de América Latina y el Caribe en 2023–24 (Pombo et al. 2025).

[4] Base de datos Global Findex 2025; Barómetro de las Américas, LAPOP, 2025–26; Encuesta de Alfabetización Digital de Barbados, 2026; Eurostat, 2025; ITU DataHub, 2022–25.

Gráfico 11.5. Trámites más frecuentes frente al uso del canal digital



Fuente: Cálculos del equipo del BID basados en datos de la Encuesta Ciudadana sobre Trámites Gubernamentales y Equidad, 2023–24; véase Pombo et al. (2025).
Nota: El gráfico muestra la proporción de encuestados que indicaron haber concluido el trámite en los 12 meses previos a la encuesta. El porcentaje de personas que completaron un trámite determinado de manera digital es el número de encuestados que finalizaron el trámite en línea dividido por el número total de encuestados que indicaron haber concluido el trámite en los 12 meses previos a la encuesta. Los valores informados son promedios simples entre países. Las estimaciones se basan en los mismos países que en el gráfico 11.2. Dentro de cada país, las estimaciones utilizan ponderaciones muestrales para garantizar la representatividad nacional.

Los trámites más comunes —identificación y registro civil, mencionados por el 33% de los ciudadanos— y los relacionados con la salud pública —nombrados por el 32%— presentan tasas de adopción digital relativamente bajas, del 15% y el 11%, respectivamente. Por el contrario, los trámites menos comunes, como los permisos y diligencias empresariales, referidos por apenas el 3% de la población, tienen tasas de adopción digital considerablemente más altas, del 30%.

En esta sección se examina por qué los canales digitales siguen estando subutilizados. Por el lado de la demanda, entre los obstáculos que pueden impedir que los ciudadanos utilicen los servicios digitales disponibles cabe citar las brechas en el acceso a la banda ancha, la baja confianza digital y la falta de conocimiento. Por el lado de la oferta, puede que los gobiernos no ofrezcan

opciones digitales o que brinden servicios incompletos, poco confiables o difíciles de abordar. Ambos conjuntos de limitaciones pueden ayudar a explicar los patrones que se muestran en el gráfico 11.5.

Factores del lado de la demanda

Las barreras del lado de la demanda para el uso de los servicios públicos digitales no se distribuyen de manera uniforme entre la población. Con frecuencia son mayores entre las personas que enfrentan costos elevados al buscar acceso a los servicios gubernamentales por los canales tradicionales y que, por ello, podrían beneficiarse más de una alternativa digital conveniente. El objetivo no es que todos los usuarios se trasladen a los canales en línea, sino garantizar que los ciudadanos que podrían beneficiarse de los servicios digitales cuenten con los recursos, las habilidades, los conocimientos y la confianza necesarios para usarlos.

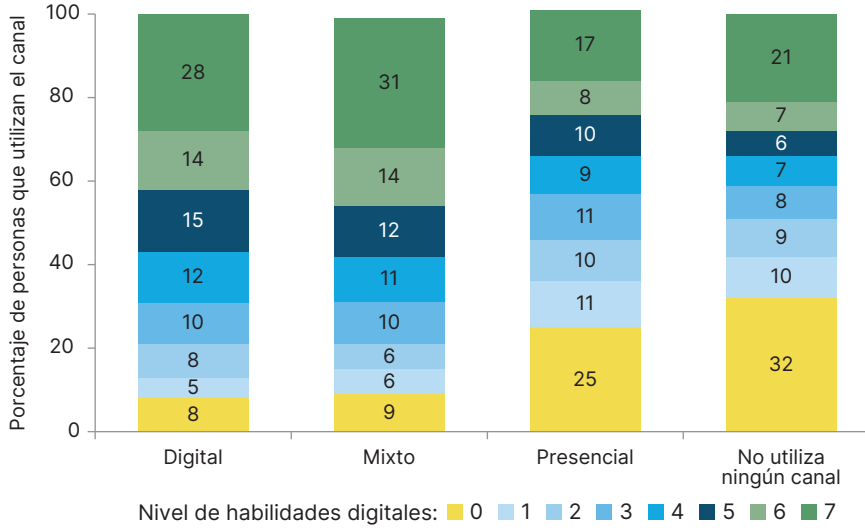
Recursos y habilidades para utilizar los servicios públicos digitales

Como se señala en el capítulo 4, entre los factores que limitan la utilización de los canales digitales por parte de la ciudadanía en América Latina y el Caribe vale mencionar la baja conectividad, la falta de dispositivos adecuados, la ausencia de habilidades digitales, la poca confianza en el gobierno y/o en los procesos digitales, y el escaso conocimiento de las opciones disponibles en línea.

La mayoría de los ciudadanos de la región tiene acceso a conectividad de banda ancha y a dispositivos digitales, pero para quienes no lo tienen, la digitalización está fuera de su alcance. Entre los ciudadanos que realizaron su último trámite gubernamental en persona en los últimos 12 meses, solo el 25% contaba con computadoras en casa, en comparación con el 54% de quienes utilizaron canales digitales.

La escasez de habilidades digitales y también la falta de confianza en las propias habilidades digitales desalientan el uso de los canales de este tipo. Alrededor del 20% de los ciudadanos de América Latina y el Caribe indican que no pueden realizar ninguna de las siete tareas digitales básicas, porcentaje que se eleva al 43% entre los adultos mayores. Solo el 28% deja entrever un alto nivel de confianza (Pombo et al. 2025). En el gráfico 11.6 se puede observar una clara asociación entre la confianza de las personas en sus habilidades digitales y su uso de canales digitales. Así, más de una cuarta parte de quienes utilizaron exclusivamente estos últimos declaró tener la mayor confianza en sus habilidades digitales, en comparación con el 17% de quienes recurrieron únicamente a canales presenciales.

Gráfico 11.6. Nivel de habilidades digitales en el último trámite, por canal utilizado



Fuente: Cálculos del equipo del BID basados en datos de la Encuesta Ciudadana sobre Trámites Gubernamentales y Equidad, 2023–24; véase Pombo et al. (2025).
Nota: Se solicitó a los encuestados que evaluaran sus habilidades con respecto a estas siete tareas: identificar palabras clave en búsquedas en internet, instalar aplicaciones móviles, enviar correos electrónicos con archivos adjuntos, escanear documentos, modificar la configuración de privacidad en sitios web, identificar información veraz en línea y reconocer información de riesgo antes de compartirla en línea. La pregunta fue: "Ahora le voy a leer una lista de actividades que usted podría realizar en internet. Por favor, dígame si se siente seguro o no de su capacidad para realizar estas tareas de manera independiente con mínima dificultad, utilizando una de las siguientes opciones: seguro, algo seguro, nada seguro". Los valores informados son promedios simples entre países. Las estimaciones se basan en los mismos países que los del gráfico 11.2. Dentro de cada país, las estimaciones utilizan ponderaciones muestrales para garantizar la representatividad nacional.

Al igual que la conectividad, la confianza y las habilidades digitales están correlacionadas con otras características que a menudo se asocian con grupos desfavorecidos. Las habilidades varían, por ejemplo, según los niveles de escolarización, las franjas etarias y las condiciones de discapacidad. En la región, el 26% de los usuarios con un bajo nivel de escolarización considera que los procedimientos digitales son difíciles, en comparación con el 14% de aquellos que han alcanzado un alto nivel de estudios; lo mismo ocurre con el 32% de las personas con discapacidad frente al 19% de quienes no tienen discapacidad, y con el 27% de los adultos mayores, en comparación con el 15% de los usuarios más jóvenes (Pombo et al. 2025). Estas brechas son preocupantes porque muchos programas sociales se dirigen precisamente a esos grupos vulnerables desde el punto de vista social y económico que podrían beneficiarse más de la adopción a gran escala de los servicios públicos digitales.

Conocimiento

Cuando los ciudadanos carecen de acceso tanto a la tecnología como a las habilidades digitales, el potencial de la digitalización para reducir los costos de transacción, generar ahorros gubernamentales y disminuir la corrupción en la prestación de servicios se ve significativamente limitado. Pero incluso cuando los ciudadanos tienen acceso y habilidades, el uso generalizado de los servicios públicos digitales se ve influido por otro factor: el conocimiento de que estos servicios existen.

Las empresas y las personas suelen acceder a los servicios digitales a través del portal o dominio principal del gobierno central de su país. Sin embargo, el conocimiento de dicho portal sigue siendo bajo y está altamente correlacionado con la declaración de uso de canales digitales que hagan los propios usuarios. Solo el 32% de los individuos que no realizaron ningún trámite con el gobierno en los 12 meses anteriores conocen el dominio único de su país; esta proporción sube al 38% en el caso de quienes recurrieron a los servicios gubernamentales de manera presencial, al 60% de los usuarios de canales mixtos y al 65% de las personas que completaron su trámite íntegramente en línea (Pombo et al. 2025).

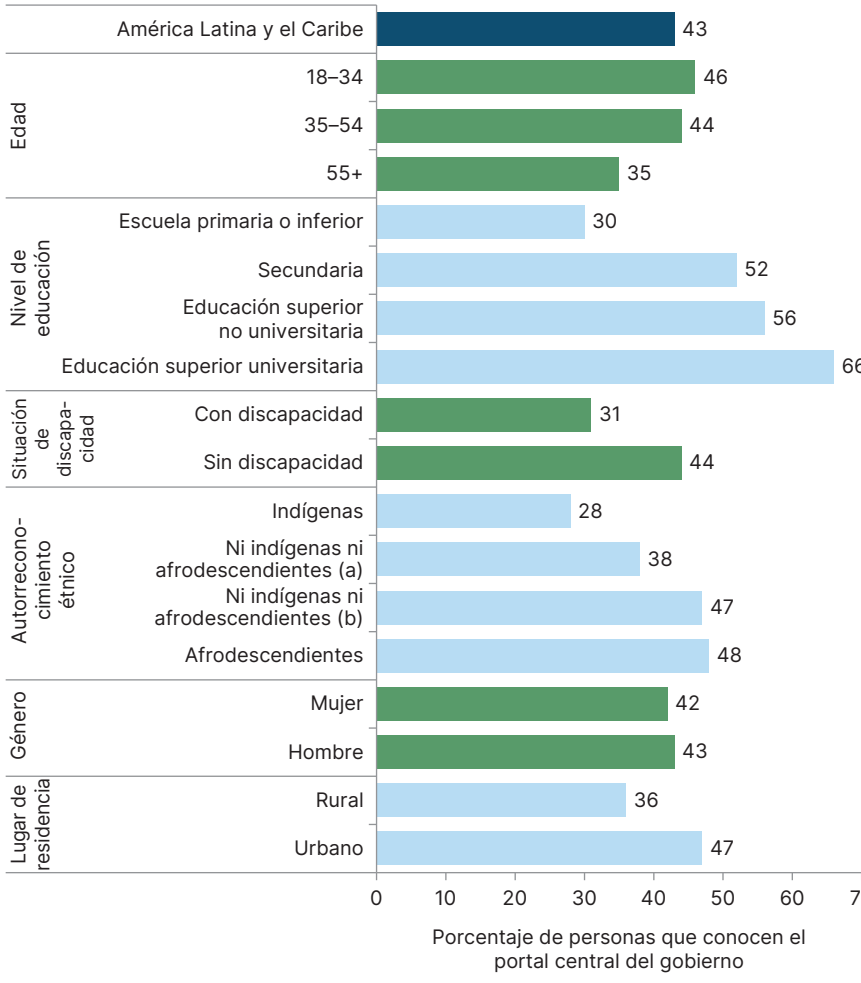
El nivel de conocimiento es más bajo precisamente entre quienes más se beneficiarían. Solo conocen el portal principal del gobierno central el 30% de los ciudadanos con escolaridad primaria o menos, el 31% de las personas con discapacidad, el 35% de los adultos de 55 años o más y el 36% de los residentes rurales, en comparación con el 66% de las personas con un alto nivel educativo, el 44% de las personas sin discapacidad, el 46% de los adultos de entre 18 y 34 años y el 47% de los residentes urbanos (véase el gráfico 11.7).

Limitaciones del lado de la oferta

Naturalmente, la adopción digital también depende de la calidad de los servicios que ofrecen los gobiernos. Del lado de la oferta, el desafío no es simplemente brindar servicios en línea sino asegurar que sean confiables, ampliamente accesibles y fáciles de usar. Un diseño centrado en el usuario que minimice las fricciones es esencial para que la digitalización reduzca las cargas administrativas y mejore de manera significativa la eficacia.

Un obstáculo habitual es que no todos los trámites de los servicios públicos están disponibles en línea. Muchos trámites son completamente presenciales o solo están parcialmente digitalizados, situación que limita los beneficios potenciales de la transformación digital. Al respecto, el cuadro 11.1 ilustra los casos de México y Brasil; en el primero, pocos servicios pueden iniciarse y completarse en línea (excepto los relacionados con cuestiones impositivas), mientras que, en el segundo, casi todos los servicios públicos están digitalizados.

Gráfico 11.7 Conocimiento del portal principal del gobierno central por grupo demográfico



Fuente: Cálculos del equipo del BID basados en datos de la Encuesta Ciudadana sobre Trámites Gubernamentales y Equidad, 2023–24; véase Pombo et al. (2025).
Nota: Los valores reflejados en el gráfico son promedios simples entre países. Las estimaciones se basan en los mismos países que en el gráfico 11.2. Al interior de cada país, las estimaciones utilizan ponderaciones muestrales para garantizar la representatividad nacional. Se presentan dos promedios para la población no indígena y no afrodescendiente: (a) sin Brasil y (b) sin Guatemala, Honduras ni Paraguay. Debido al reducido tamaño de las muestras en las encuestas, Brasil se excluye del promedio de la población indígena, y Guatemala, Honduras y Paraguay se excluyen del promedio de la población afrodescendiente.

Un diseño deficiente también frena la utilización. Las interfaces de usuario confusas y los servidores que no responden llevan a los individuos a abandonar los canales digitales y a buscar asistencia presencial. Algunas personas con discapacidad solo pueden utilizar aquellos servicios digitales que se adaptan a

Cuadro 11.1. Servicios públicos digitales disponibles en México y Brasil

Tipo de trámite	México			Brasil		
	Número de trámites	Porcentaje que se puede iniciar en línea	Porcentaje que se puede completar en línea	Número de trámites	Porcentaje que se puede iniciar en línea	Porcentaje que se puede completar en línea
Impuestos	63	71	65	315	100	100
Educación pública	131	47	21	1.525	87	78
Migración	163	42	2	53	100	100
Identificación y registro	30	33	13	42	100	98
Beneficios sociales	156	28	24	158	93	87
Servicios para vehículos y conductores	29	28	28	102	94	94
Salud pública	171	24	6	715	82	80
Empleo público	52	23	13	86	98	95
Trámites empresariales	333	16	15	1.391	97	94
Vivienda	76	16	14	83	95	93
Seguridad pública y justicia	146	2	1	425	94	89
Otros	341	10	7	91	97	95

Fuente: Pombo et al. (2025).

los desafíos específicos que enfrentan. Sin embargo, de los 20 países incluidos en este análisis, pocos cuentan con portales gubernamentales que cumplan en términos generales con los estándares de accesibilidad web; en efecto, estos portales presentan fallas para atender a usuarios con discapacidad visual y otros desafíos físicos, quienes podrían beneficiarse de la navegación por teclado, el texto alternativo para lectores de pantalla, diseños adaptados a dispositivos móviles o incluso un lenguaje sencillo que todos puedan entender fácilmente (véase el cuadro 11.2).

Cuadro 11.2. Análisis de accesibilidad de los sitios web de los gobiernos de América Latina y el Caribe

País	Criterios de accesibilidad										
	Lenguaje sencillo	Idioma del sitio web	Título del sitio web	Ampliacióńal 200%	Texto alternativo	Color	Estructura y encabezados	Puntos de referencia	Lector de pantalla	Teclado	Puntaje agregado (máx. 10)
Argentina	●	●	●	◑	●	◑	◑	◑	◑	◑	7
Barbados	●	●	○	◑	○	◑	○	◑	◑	○	4
Bolivia	●	○	◑	●	◑	◑	○	○	◑	○	4
Brasil (a)	●	●	●	◑	○	●	●	◑	◑	◑	7
Brasil (b)	●	●	●	●	○	◑	●	●	◑	○	7
Chile (c)	●	●	○	●	○	◑	◑	◑	○	○	4,5
Chile (d)	◑	●	○	○	●	◑	●	○	◑	◑	5
Colombia (e)	●	●	●	●	○	◑	○	○	◑	●	6
Colombia (f)	◑	●	●	◑	○	●	◑	○	◑	◑	5,5
Costa Rica (g)	●	○	○	●	○	◑	○	○	○	◑	3
Costa Rica (h)	●	○	○	●	○	○	○	○	◑	◑	3
República Dominicana	●	○	●	◑	◑	◑	◑	◑	◑	◑	5,5
Ecuador	●	●	●	◑	●	◑	◑	●	●	◑	8
Guatemala	●	○	●	◑	●	◑	◑	◑	◑	◑	6
Honduras	●	○	○	◑	○	○	○	○	◑	◑	2,5
Jamaica	◑	●	○	◑	◑	◑	◑	○	○	◑	4
México	●	○	◑	◑	◑	◑	◑	◑	◑	◑	5
Panamá	◑	○	◑	◑	○	◑	◑	○	◑	◑	3,5
Paraguay	●	●	○	●	○	◑	◑	◑	◑	◑	5,5
Perú	●	●	●	●	–	◑	◑	◑	◑	◑	6,5
Suriname	◑	○	●	◑	◑	◑	○	○	◑	◑	4
Bahamas	◑	○	◑	○	○	◑	○	◑	○	◑	2,5
Trinidad y Tobago	●	●	●	●	○	●	○	◑	◑	◑	6,5
Uruguay	●	●	●	◑	●	◑	◑	◑	◑	◑	7

● Se cumple en su totalidad ◑ Se cumple parcialmente ○ No se cumple

Fuente: Pombo et al. (2025), donde se cita Pallero y Márquez (2023).
Nota: (a) Servicios e Información de Brasil; (b) CadÚnico; (c) Sistema de Admisión de Escuelas; (d) Servicio Nacional de Discapacidad; (e) Sistema de Identificación de Potenciales Beneficiarios de Programas Sociales; (f) Portal de Trámites; (g) Sistema Nacional de Información y Registro Unificado de Beneficiarios; (h) Pura Vida Digital. El símbolo "–" indica que no se pudo evaluar el criterio porque no había datos disponibles. En el caso de Perú, el puntaje agregado (6,5) se calculó sobre la base de 9 de los 10 criterios, ya que no se evaluó el criterio "Texto alternativo".

Como resultado, los usuarios con discapacidades visuales, motoras o cognitivas, así como quienes tienen baja alfabetización, pueden verse limitados por barreras inherentes al diseño de las plataformas digitales, las que con frecuencia asumen la existencia de un "usuario promedio". Superar dichos obstáculos exige incorporar principios de diseño universal desde el inicio, de modo que los servicios públicos digitales sean accesibles para una gama más amplia de personas.

Recomendaciones de política

La digitalización puede reducir el tiempo y los costos económicos de los trámites gubernamentales, disminuir los gastos administrativos y reducir las oportunidades de corrupción. Para lograr estos beneficios se requieren cambios deliberados en la forma en que los gobiernos diseñan y prestan los servicios. En ese sentido, vale destacar cuatro medidas de políticas.

Empoderar a las instituciones digitales líderes para coordinar los esfuerzos de digitalización y explorar los usos de la IA. La digitalización de los servicios transaccionales es técnicamente exigente y genera importantes economías de alcance, como se destaca en los capítulos 1 y 4. Por lo tanto, los gobiernos deberían designar formalmente una institución pública digital como el principal organismo coordinador para la digitalización de los servicios, que pueda implementar una infraestructura compartida, como un único dominio gubernamental, la identificación digital y plataformas de interoperabilidad que permitan a los organismos intercambiar datos sin duplicar las solicitudes a los ciudadanos. Dado que una reforma en materia de trámites cambia la manera de operar de los organismos públicos, las inversiones en tecnología deben ir acompañadas de inversiones en capacidad organizacional. Esta institución también debería monitorear los usos emergentes de la IA en los trámites gubernamentales, como agentes especializados que ayudan a los ciudadanos a acceder a los servicios, y apoyar la exploración a pequeña escala y bien evaluada, ya que la base de evidencia es todavía reducida, así como abordar riesgos, incluidas las filtraciones de datos y las vulnerabilidades de ciberseguridad.

Priorizar la transformación digital de extremo a extremo de los trámites de alta demanda utilizando un diseño inclusivo y con enfoque móvil. Expandir el número de servicios disponibles en línea sigue siendo fundamental, pero no basta con solo publicar formularios y procedimientos. Los gobiernos deberían priorizar los servicios de alta demanda y alta carga, y rediseñarlos de extremo a extremo, simplificando los requisitos, integrando los datos de los sistemas internos y reutilizando la infraestructura digital compartida para que a los ciudadanos no se les solicite repetidamente información que el Estado ya posee. Los canales digitales deberían optimizarse para teléfonos móviles y diseñarse desde el

principio para ser accesibles para usuarios con diferentes niveles de habilidades digitales y conectividad.

Rediseñar los procedimientos para reducir la discrecionalidad y cerrar los focos de corrupción. Cuando los trámites dependen de la valoración individual de un funcionario, corresponde sustituir los pasos discrecionales por un procesamiento automatizado basado en reglas, en todos los casos en que los criterios de elegibilidad puedan codificarse con claridad, y exigir registros de auditoría digitales para cualquier decisión manual que subsista. Los ministerios sectoriales y las entidades anticorrupción deberían identificar conjuntamente qué procedimientos presentan el mayor riesgo de corrupción y priorizarlos para su automatización. Esto reduce las oportunidades de soborno y pagos informales que surgen cuando los funcionarios conservan una discrecionalidad sin control sobre el acceso a los servicios.

Mejorar los servicios presenciales para las poblaciones desatendidas. Muchas personas de la región no podrán o no optarán por utilizar los canales digitales para acceder a los servicios públicos en el corto plazo, debido a las brechas existentes en materia de conectividad, de acceso a dispositivos, y de habilidades y conocimientos digitales, además de las preferencias persistentes por las interacciones presenciales o telefónicas. Por lo tanto, los gobiernos deben mantener y fortalecer la prestación de servicios no digitales sobre la base de las mejores prácticas a nivel mundial, las cuales implican consolidar los servicios de múltiples organismos bajo un mismo techo; garantizar la accesibilidad física, lingüística y cognitiva; y ampliar la proximidad mediante centros de servicios generalizados, unidades móviles o ferias de servicios temporales que acerquen el Estado a los ciudadanos.

12

Eliminar las barreras al sector tecnológico

Las tecnologías digitales están transformando la producción, el consumo y la prestación de servicios públicos, con el potencial de mejorar el bienestar, la productividad de las empresas y la eficiencia del gobierno. Diversos capítulos de este libro examinan las formas en que lo hacen. Sin embargo, los servicios digitales no surgen de manera espontánea, sino que son el producto de empresas que invierten en el desarrollo de soluciones y en su llegada al mercado, un proceso que, como se explica en el capítulo 2, la inteligencia artificial (IA) puede transformar. Por consiguiente, este capítulo adopta una perspectiva del lado de la oferta para examinar las barreras que enfrentan las empresas proveedoras de servicios digitales en América Latina y el Caribe.

De acuerdo con el marco del Fondo Monetario Internacional, el capítulo adopta una definición amplia de los proveedores de servicios digitales que abarca los servicios de tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC), las plataformas en línea y los servicios habilitados por plataformas, conjunto que se conoce como sector tecnológico (FMI 2018).

Antes de continuar, resulta pertinente preguntarse por qué un país debería impulsar el desarrollo de un sector tecnológico nacional. Una motivación es la transformación estructural: los sectores intensivos en tecnología suelen registrar niveles más altos de productividad y un crecimiento más rápido, por lo que su expansión podría aumentar la productividad agregada. Sin embargo, una elevada productividad por sí sola puede no justificar la promoción del sector si sus actividades generan limitados efectos de derrame. La relevancia estratégica del sector tecnológico reside en su capacidad para a ampliar la oferta de tecnologías y servicios disponibles para las empresas, lo que mejora la eficiencia en toda la economía (Acemoglu, Akcigit y Johnson 2026).

Un argumento complementario se vincula con la capacidad de absorción. Las empresas tecnológicas locales, los trabajadores calificados y los proveedores especializados adaptan las tecnologías extranjeras a las condiciones locales. Al reducir los costos de adopción, dicha adaptación facilita que otras empresas nacionales —en particular aquellas en etapas tempranas— utilicen estas tecnologías

(Choi y Park 2025) lo que acelera su difusión y la transformación digital. A su vez, esto puede contribuir a una mayor productividad y producción (capítulo 2).

Este capítulo no sostiene que todos los países deban desarrollar un gran sector tecnológico nacional ni que deban intentar replicar Silicon Valley. Las políticas orientadas a imponer una especialización han arrojado con frecuencia resultados decepcionantes. Al mismo tiempo, la evidencia consistente sobre los efectos de derrame intersectoriales respalda con claridad los beneficios de contar con ciertas capacidades tecnológicas nacionales. El análisis que aquí se presenta se basa en una perspectiva matizada: reconoce los beneficios que obtienen los países al cultivar competencias tecnológicas focalizadas que complementen sus ventajas comparativas existentes, pero no concibe el desarrollo del sector tecnológico como un fin en sí mismo.

Comprender el sector tecnológico en América Latina y el Caribe

Para comprender mejor las barreras que enfrentan los proveedores de servicios digitales, resulta útil caracterizar el sector tanto mediante diversos indicadores agregados como a partir de los atributos de las empresas.

Indicadores agregados del sector tecnológico

El sector digital representa una proporción menor de la actividad económica en América Latina y el Caribe en comparación con otras regiones. Los servicios de programación informática y de información representan el 3,2% de la producción en los países de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) (excluida América Latina y el Caribe), frente al 1,1% registrado en siete países latinoamericanos.[1] La participación es más alta en Costa Rica (2,2%), seguida de Argentina (1,6%), Brasil (1,5%), Chile (1,3%), Colombia (0,8%), Perú (0,2%) y México (0,1%).

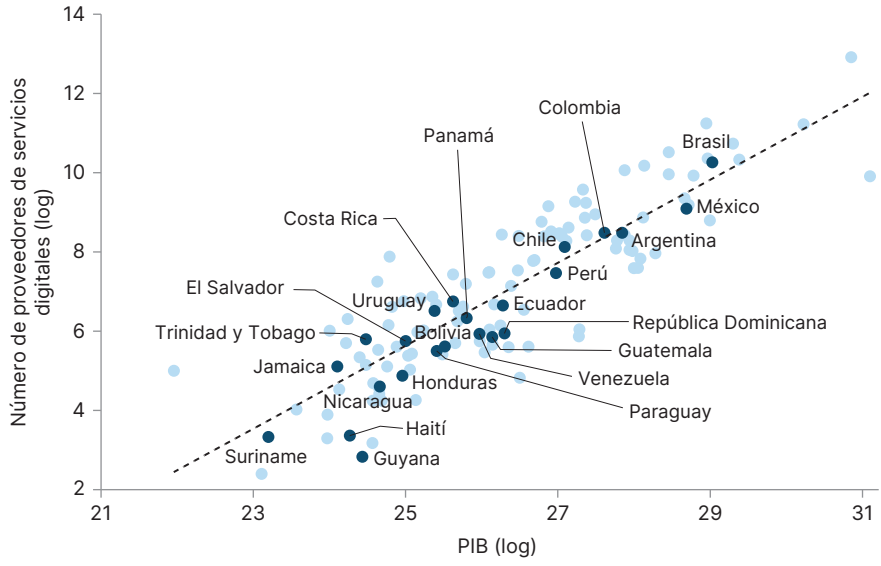
La prevalencia de proveedores de servicios digitales también puede evaluarse a través de Crunchbase, una plataforma que recopila información sobre el financiamiento de empresas tecnológicas y *startups*.[2] El gráfico 12.1, elaborado con datos de Crunchbase, muestra en el panel A las empresas del sector digital y en el panel B el subconjunto dedicado a actividades vinculadas con la IA.

[1] Cálculos del equipo del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) basados en la edición 2025 de la base de datos Trade in Value Added (TiVA) de la OCDE. Las cifras corresponden a 2022, último año disponible. Las participaciones se calculan como la producción bruta del sector en relación con la producción bruta total. El sector comprende las actividades de programación informática, consultoría y servicios de información (códigos 62 y 63 de la Clasificación Industrial Internacional Uniforme [CIIU] Rev. 4).

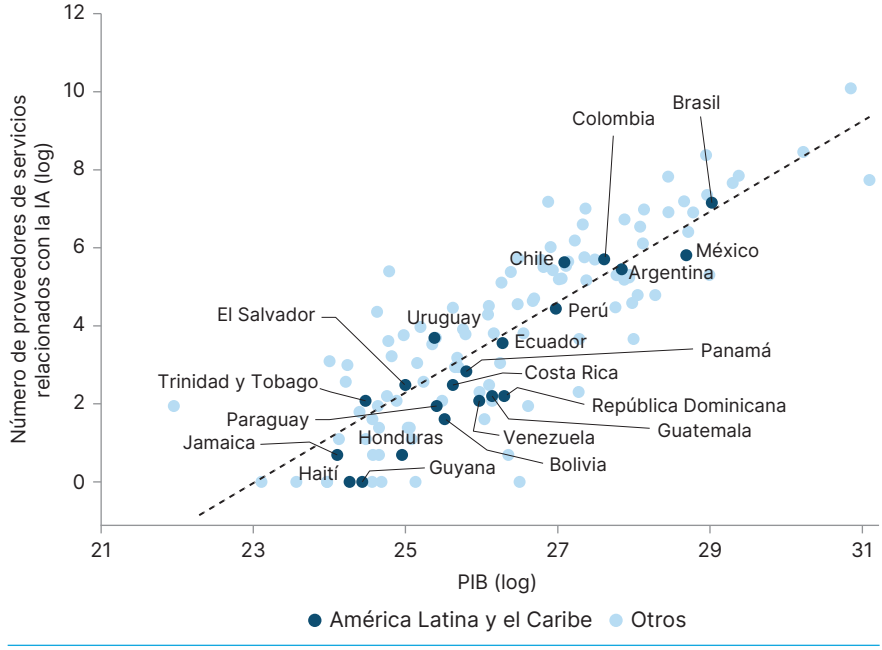
[2] Los datos de Crunchbase deben interpretarse con cautela, pues ofrecen una indicación del ecosistema emprendedor del país, más que una caracterización exhaustiva de todas las empresas existentes.

Gráfico 12.1. Prevalencia de empresas digitales

A. Proveedores de servicios digitales



B. Empresas que proveen servicios relacionados con la IA



Fuente: Cálculos del equipo del BID basados en datos de Crunchbase, 2025.
Nota: Las líneas discontinuas informan el ajuste lineal. La categoría "Otros" comprende países y economías fuera de América Latina y el Caribe con datos disponibles. El panel A incluye las empresas del sector digital, es decir, aquellas que proveen *software*, tecnología de la información, servicios de internet, datos y análisis, y plataformas. El panel B presenta el subconjunto de empresas que ofrecen soluciones relacionadas con la IA.

En ambos paneles, la mayoría de los países de la región se sitúa por debajo de la línea de tendencia, lo que evidencia una presencia de empresas digitales inferior a la proyectada en función de su tamaño económico.

Estos mismos datos pueden utilizarse para comparar la prevalencia de empresas en subsectores como la tecnología agrícola (*agtech*), la tecnología financiera (*fintech*), la tecnología educativa (*edtech*), la tecnología verde (*greentech*) y la tecnología gubernamental (*govtech*). En relación con los países de la OCDE, la cantidad de empresas digitales en América Latina y el Caribe es inferior en todas las categorías. La región presenta rezagos en *fintech* (brecha de 4,3 empresas por millón de habitantes), en *edtech* (5,6 empresas por millón), en *agtech* (3,9 por millón) y en *greentech* (2,6 por millón). Estos déficits persisten incluso después de controlar por las diferencias en tamaño y nivel de ingreso entre países.[3]

Por su parte, las exportaciones de servicios digitales y la presencia de empresas multinacionales ofrecen dos perspectivas adicionales (gráfico 12.2). La mayoría de los países de América Latina y el Caribe se ubica por debajo de la línea de tendencia en ambas dimensiones, lo que indica un desempeño inferior en relación con su tamaño económico.

En resumen, el sector digital de la región es pequeño en comparación con otras regiones en varias dimensiones; en particular, en su participación en la producción, el número de empresas, el comercio y la presencia de multinacionales.

Perfil de las empresas digitales

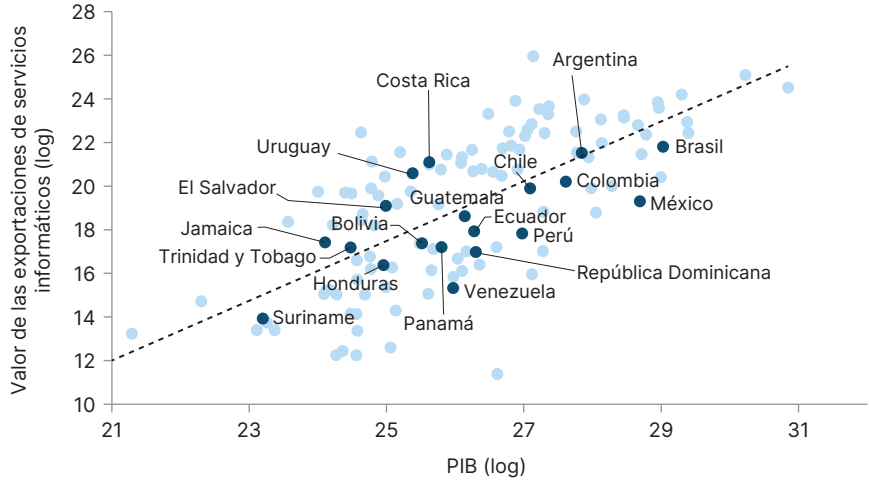
Más allá de estos indicadores agregados de desempeño, resulta importante comprender el perfil de las empresas digitales de la región. Esta sección analiza algunos de sus atributos más relevantes identificados en la literatura.

En primer lugar, los proveedores de servicios digitales se caracterizan por su dependencia de la investigación y desarrollo (I+D). Los productos intangibles que estas firmas generan requieren actualizaciones rápidas para evitar la obsolescencia (Varian 2019). Debido a que la innovación es esencial para la competitividad, estas empresas suelen encontrarse entre las más intensivas en I+D de sus respectivos países (OCDE 2020). En segundo lugar, se observa un elevado nivel de habilidades en la fuerza laboral: diseñar algoritmos, plataformas de *software* o modelos de aprendizaje automático exige conocimientos especializados y, a menudo, estudios de posgrado. En tercer lugar, las empresas digitales recurren a alternativas al financiamiento bancario tradicional, dado que suelen carecer de los activos tangibles requeridos como garantía para los préstamos bancarios.

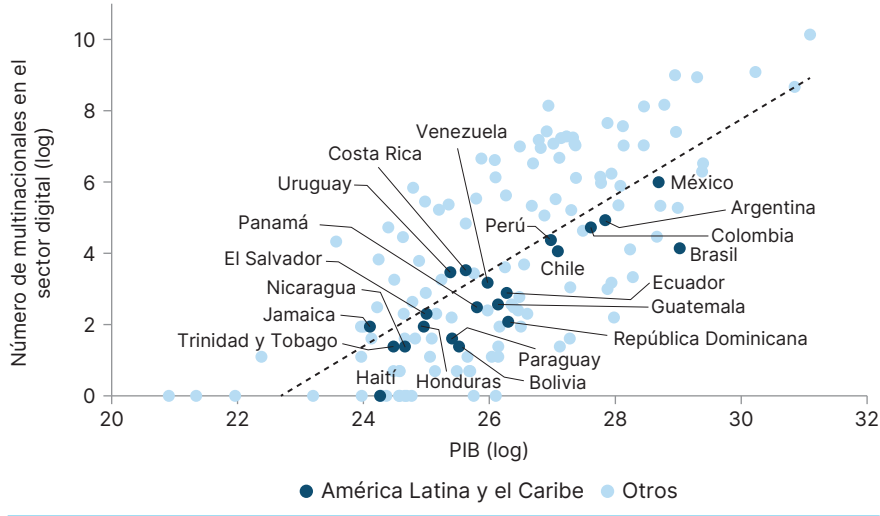
[3] Tras ajustar por el producto interno bruto (PIB) y el PIB per cápita, la brecha entre los países de la OCDE y los de América Latina y el Caribe persiste en todos los subsectores, excepto en el de tecnología gubernamental (*govtech*), donde no es estadísticamente significativa.

Gráfico 12.2 Exportaciones y actividad multinacional

A. Exportaciones de servicios informáticos



B. Multinacionales en el sector digital



Fuente: Cálculos del equipo del BID basados en datos de la base anual de comercio de servicios de la Organización Mundial del Comercio y la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo (OMC-UNCTAD) para el panel A (2018–23) y Dun y Bradstreet para el panel B (2022).
Nota: Las líneas discontinuas representan el ajuste lineal. La categoría "Otros" comprende economías y países fuera de América Latina y el Caribe con datos disponibles. Los datos de exportaciones del panel A corresponden a servicios informáticos, promediados para el período 2018-23. Los datos del panel B corresponden a empresas multinacionales en 2022 en los siguientes sectores del Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte (NAICS, por sus siglas en inglés): 518 (proveedores de infraestructura informática, procesamiento de datos, alojamiento web y servicios relacionados) y 5415 (diseño de sistemas informáticos y servicios relacionados).

El análisis que sigue emplea encuestas nacionales de innovación para examinar en qué medida los proveedores de servicios digitales de América Latina y el Caribe presentan estas tres características. Para ello, se utiliza la clasificación sectorial para distinguir a los proveedores de servicios digitales (identificados como "empresas tecnológicas") de las empresas del resto de la economía (denominadas "empresas no tecnológicas").

Los gráficos 12.3 y 12.4 confirman que las empresas tecnológicas de la región exhiben las características mencionadas:[4] la relación entre innovación y ventas es aproximadamente cuatro veces superior a la de las empresas no tecnológicas mientras que la proporción de trabajadores calificados también resulta cerca de tres veces mayor. En cuanto al financiamiento, las empresas no tecnológicas que recurren al financiamiento bancario representan más del doble que las empresas tecnológicas. Estas diferencias persisten tras controlar por el tamaño de la empresa y la orientación exportadora.[5]

Sin embargo, persisten diferencias de desempeño significativas en comparación con las empresas de otras regiones. En cuanto a la intensidad de la innovación, por ejemplo, los datos de la OCDE evidencian una relación promedio entre I+D y ventas del 5,3% entre las empresas del sector digital en 23 países de la OCDE fuera de la región, en contraste con una proporción del 0,6% registrada en los países de América Latina y el Caribe.[6] Por lo tanto, las empresas digitales de la región invierten considerablemente menos en I+D que sus pares de la OCDE.

En lo relativo a la mano de obra calificada, los datos de la Oficina de Estadísticas Laborales de Estados Unidos informan que los trabajadores altamente calificados representan el 63% del empleo en el sector de servicios informáticos en ese país, un porcentaje que se ubica 16 puntos porcentuales por encima de la proporción registrada en los países de América Latina y el Caribe (véase el gráfico 12.3, panel B).

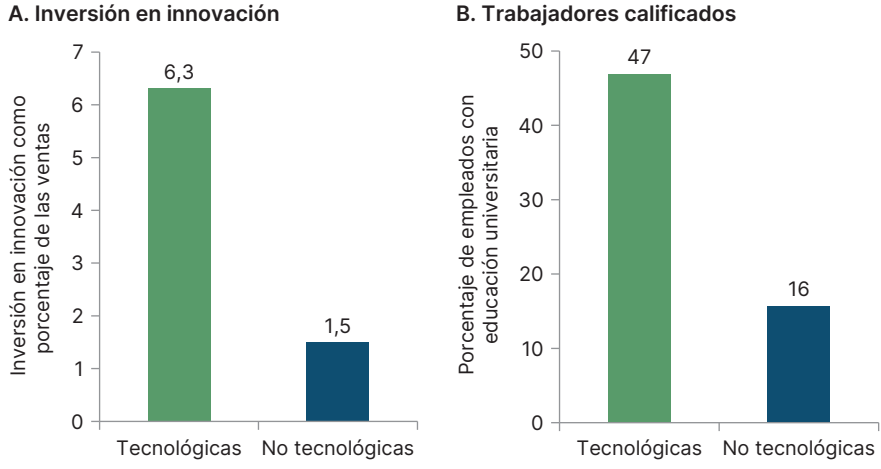
En relación con el financiamiento, los datos de Crunchbase revelan que las empresas de América Latina y el Caribe se encuentran significativamente rezagadas frente a sus pares de la OCDE. El gráfico 12.5 informa que los

[4] En este ejercicio, primero se calcula cada indicador a nivel país y luego se computa el promedio simple entre todos los países.

[5] Las regresiones que controlan el tamaño de la empresa y su estatus exportador indican que, en comparación con las empresas no tecnológicas, las empresas tecnológicas tienen un índice de innovación 4,6 veces mayor, una proporción de trabajadores calificados 24 puntos porcentuales superior y una probabilidad de acceder a crédito bancario 12 puntos porcentuales inferior.

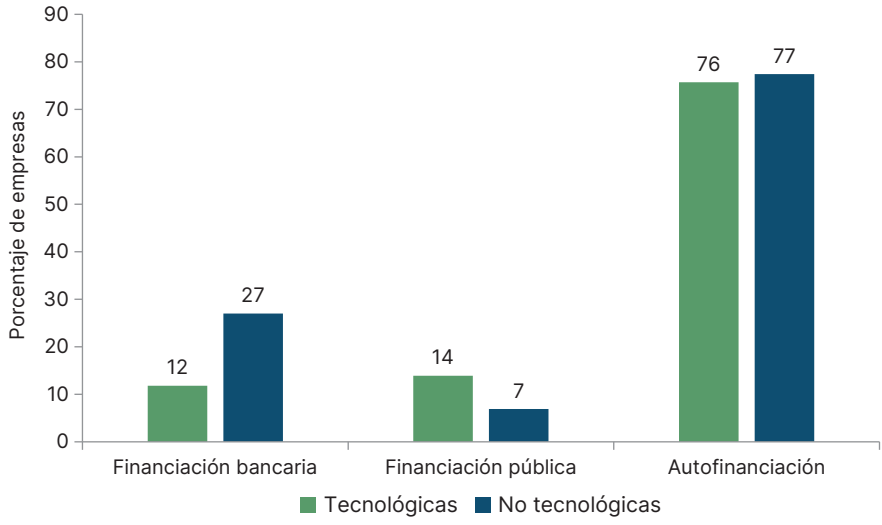
[6] El análisis combina datos de la OCDE sobre ventas sectoriales e inversión en I+D para calcular la relación entre I+D y ventas, con los códigos 62 y 63 de la CIIU Rev. 4 como aproximación a las empresas de TIC. Los países incluidos son Alemania, Australia, Bélgica, Dinamarca, Eslovaquia, Eslovenia, España, Estonia, Finlandia, Francia, Grecia, Hungría, Israel, Italia, Letonia, Lituania, Noruega, Países Bajos, Polonia, Portugal, República Checa, República de Corea y Turquía. La cifra de América Latina y el Caribe proviene de las seis encuestas nacionales de innovación utilizadas en el gráfico 12.3.

Gráfico 12.3 Intensidad de la innovación y nivel de habilidades



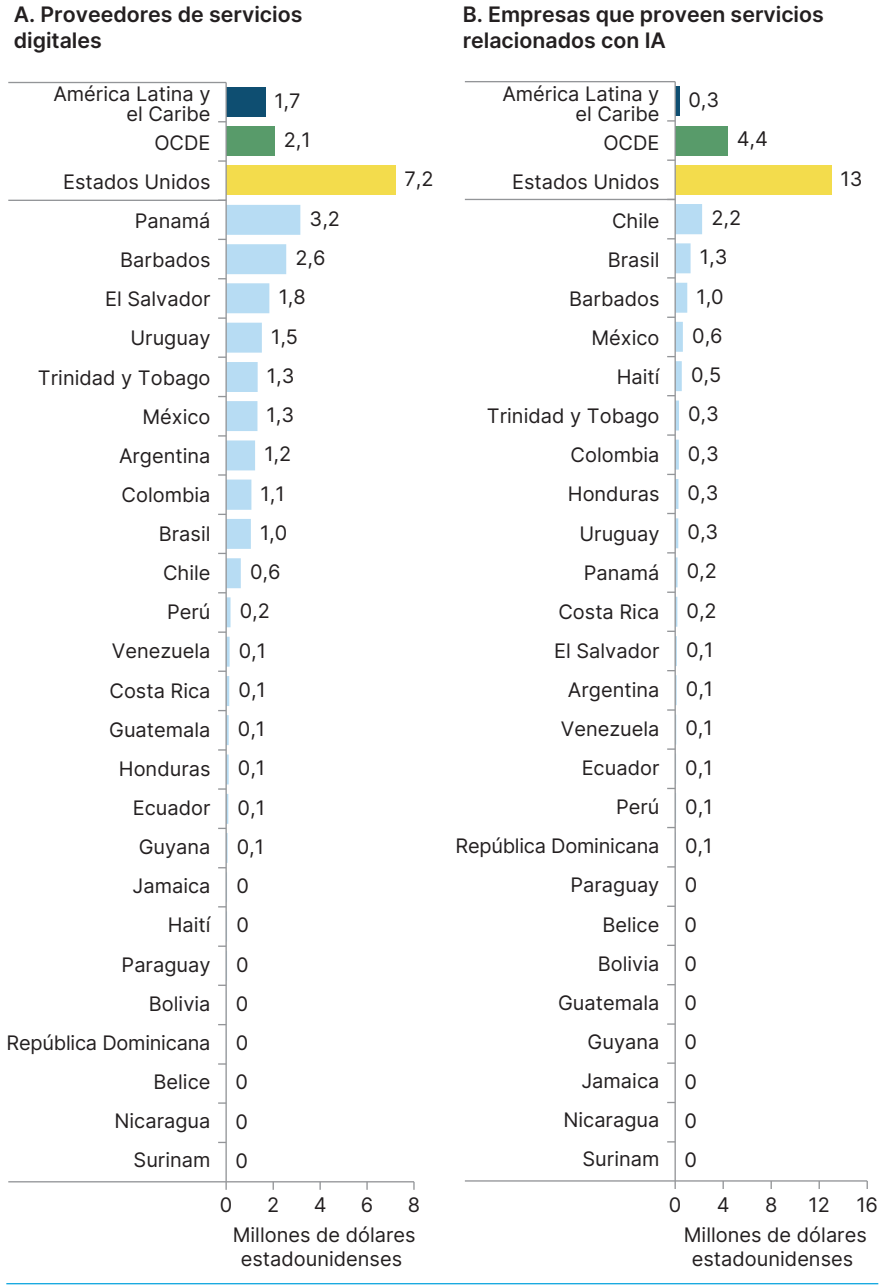
Fuente: Cálculos del equipo del BID basados en microdatos de la base de datos armonizada de encuestas de innovación de América Latina del BID, 2015-20 (Crespi et al. 2022).
Nota: Se utiliza la clasificación sectorial para diferenciar a los proveedores de servicios digitales (identificados como "empresas tecnológicas") de las empresas del resto de la economía (denominadas "empresas no tecnológicas"). Los siguientes sectores se emplean como aproximaciones de las empresas de TIC: códigos CIIU Rev. 4, 62 (programación informática, consultoría y actividades relacionadas) y 63 (actividades de servicios de información). Los valores informados son promedios simples de Colombia, Ecuador, Panamá, Paraguay, Perú y Uruguay.

Gráfico 12.4 Fuentes de financiamiento para la inversión en innovación



Fuente: Cálculos del equipo del BID basados en microdatos de la base de datos armonizada de encuestas sobre innovación en América Latina del BID, 2015-20 (Crespi et al. 2022).
Nota: Se utiliza la clasificación sectorial para diferenciar a los proveedores de servicios digitales (identificados como "empresas tecnológicas") de las empresas del resto de la economía (denominadas "empresas no tecnológicas"). Los siguientes sectores se emplean como aproximaciones de las empresas de TIC: códigos CIIU Rev. 4, 62 (programación informática, consultoría y actividades relacionadas) y 63 (actividades de servicios de información). Los valores informados son promedios simples de Colombia, Ecuador, Panamá, Paraguay, Perú y Uruguay.

Gráfico 12.5 Financiamiento total promedio por empresa



Fuente: Cálculos del equipo del BID basados en datos de Crunchbase, 2025.
Nota: Los valores por grupo de países son promedios simples entre los países con datos disponibles. La OCDE excluye a los países de América Latina y el Caribe. El panel A informa las empresas del sector digital —que proveen *software*, tecnología de la información, servicios de internet, datos y analítica, y plataformas—. El panel B comprende el subconjunto de empresas que ofrecen soluciones relacionadas con IA.

proveedores de servicios digitales de la región recaudan en promedio US$1,7 millones por empresa, en comparación con US$2,1 millones en los países de la OCDE y US$7,2 millones en Estados Unidos. El contraste es aún más marcado en el caso de las empresas relacionadas con la IA. Dichas brechas de financiamiento persisten tras controlar por el tamaño y el nivel de ingreso del país, y son particularmente pronunciadas en las empresas proveedoras de servicios vinculados con la IA.[7]

Barreras que enfrentan los proveedores de servicios digitales

La sección anterior muestra un desempeño menos favorable del sector digital en América Latina y el Caribe en comparación con sus pares internacionales, lo que sugiere que las empresas de la región enfrentan obstáculos al crecimiento. Estas barreras se examinan a continuación.

El análisis utiliza nuevamente datos provenientes de encuestas nacionales de innovación. El cuadro 12.1 informa la proporción de empresas tecnológicas y no tecnológicas que identifican diversos factores como obstáculos, así como la diferencia entre las proporciones de ambos grupos.

La mayor proporción de respuestas identifica el tamaño reducido del mercado como una restricción, lo que sugiere que parte del bajo desempeño de la región puede obedecer a una demanda insuficiente. Sin embargo, este desafío no es exclusivo del sector digital. Más reveladores son los obstáculos informados por una mayor proporción de empresas tecnológicas en comparación con las no tecnológicas, tal como lo indican los valores más altos en la tercera columna ("Diferencia").

La mayor diferencia entre las empresas tecnológicas y las no tecnológicas corresponde a los derechos de propiedad intelectual. Dado que los servicios basados en información son costosos de desarrollar pero baratos de reproducir, la protección de la propiedad intelectual resulta especialmente importante para que las empresas tecnológicas obtengan rendimientos de sus inversiones (Varian 2019). Otra brecha notable es la escasez de capital humano calificado. Puesto que los trabajadores calificados representan una mayor proporción del empleo en el sector tecnológico, una oferta limitada de personal idóneo constituye una restricción importante.

[7] Tras ajustar por el PIB y el PIB per cápita, el financiamiento promedio por empresa en los países de la OCDE continúa siendo 3,4 veces superior que en América Latina y el Caribe para las empresas relacionadas con la IA, mientras que la brecha para los proveedores de servicios digitales se reduce a 0,3. Por lo tanto, si bien persisten déficits de financiamiento, son considerablemente mayores para las empresas relacionadas con la IA.

Cuadro 12.1 Proporción de empresas que señalan determinado factor como obstáculo a la innovación

Obstáculo	Tecnológicas	No tecnológicas	Diferencia
Tamaño reducido del mercado	0,647	0,676	−0,029
Falta de políticas de ciencia, tecnología e innovación	0,631	0,607	0,024
Falta de infraestructura	0,617	0,610	0,007
Falta de capital humano calificado en las empresas	0,598	0,555	0,043
Falta de recursos financieros internos	0,577	0,579	−0,002
Falta de recursos financieros externos	0,526	0,499	0,027
Sistema de derechos de propiedad intelectual	0,526	0,425	0,101

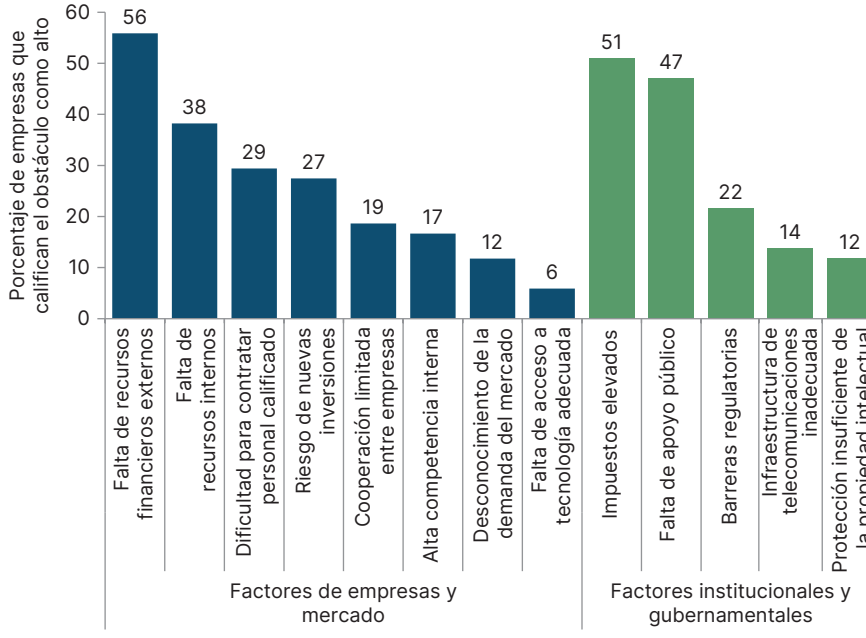
Fuente: Cálculos del equipo del BID basados en microdatos de la base de datos de encuestas armonizadas de innovación de América Latina del BID, 2015-20 (Crespi et al. 2022).
Nota: El cuadro informa la diferencia entre las empresas tecnológicas y las no tecnológicas. Dichas diferencias resultan estadísticamente significativas al nivel del 10% para la falta de políticas de ciencia, tecnología e innovación; al nivel del 5% para la falta de capital humano calificado en las empresas y para el tamaño reducido del mercado; y al nivel del 1% para la falta de recursos financieros externos y para el sistema de derechos de propiedad intelectual. Se utiliza la clasificación sectorial para separar a los proveedores de servicios digitales (identificados como "empresas tecnológicas") de las empresas del resto de la economía (denominadas "empresas no tecnológicas"). Como indicadores sustitutivos de las empresas de TIC se emplean los siguientes sectores: los códigos 62 (programación informática, consultoría y actividades relacionadas) y 63 (actividades de servicios de información) de la CIIU Rev. 4. Los valores informados son promedios simples de Colombia, Ecuador, Panamá, Paraguay, Perú y Uruguay.

Las diferencias también resultan notorias en otros dos obstáculos. El primero corresponde a la falta de financiamiento externo: debido a que la intangibilidad de los activos de las empresas digitales dificulta el acceso a préstamos tradicionales, el escaso desarrollo de los mercados de capital de riesgo constituye una barrera importante. El segundo es el limitado apoyo público, el cual se manifiesta en la ausencia de políticas de ciencia, tecnología e innovación.

Una encuesta del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) aplicada a 102 empresas tecnológicas de América Latina y el Caribe, seleccionadas de la muestra de Crunchbase, aporta información complementaria (gráfico 12.6). Las barreras más mencionadas a nivel empresarial comprenden la financiación limitada, la insuficiencia de recursos internos y las dificultades para encontrar personal calificado. Entre los factores relacionados con el gobierno, destacan los altos impuestos y la falta de apoyo público.[8]

[8] Estos resultados concuerdan con los hallazgos de otra encuesta, en la que las empresas de la región también identificaron la falta de financiamiento y de acceso al capital de riesgo como el principal obstáculo para las *startups* que desarrollan IA (véase Stubrin et al., 2026).

Gráfico 12.6 Obstáculos al crecimiento que enfrentan los proveedores de servicios digitales



Fuente: Cálculos del equipo del BID sobre la base de una encuesta del BID a empresas tecnológicas extraídas de Crunchbase, 2025.
Nota: La muestra incluye 102 empresas del sector digital de América Latina y el Caribe —que proveen *software*, tecnología de la información, servicios de internet, datos y analítica, y plataformas—. Los valores informados son promedios simples entre los países con datos disponibles.

Los factores identificados como barreras importantes por las empresas tecnológicas en la encuesta del BID —y como obstáculos más significativos para las empresas tecnológicas que para las no tecnológicas en las encuestas nacionales de innovación— comprenden el acceso restringido al financiamiento, la dificultad para encontrar personal calificado y el insuficiente apoyo público.

El desafío de conseguir capital humano calificado puede examinarse con mayor detalle a partir de bases de datos adicionales. La información recolectada en LinkedIn sobre talento en IA ofrece una indicación de la magnitud de esta restricción. Estos datos muestran flujos netos de talento en IA negativos o cercanos a cero en la mayoría de los países de América Latina y el Caribe, mientras que los países de la OCDE atraen de manera constante dicho talento (gráfico 12.7, panel A).[9] Asimismo, la dotación interna de talento avanzado

[9] Los flujos netos de talento en IA se definen como la diferencia entre las llegadas y las salidas de miembros de LinkedIn con habilidades u ocupaciones en IA en un país determinado durante un período específico, normalizada por el número de miembros de LinkedIn en IA de dicho país al final del período y multiplicada por 10.000.

en IA resulta muy limitada; la mayoría de los países de la región presenta concentraciones de talento muy por debajo de las observadas en sus pares de la OCDE (gráfico 12.7, panel B).[10]

Una barrera adicional asociada a la escasez de talento es una base de conocimiento local débil. Las empresas intensivas en conocimiento se benefician de la proximidad a universidades, centros de investigación y profesionales calificados (Audretsch, Lehmann y Warning 2005; Feldman y Kogler 2010). El gráfico 12.8 muestra que las localidades que concentran una mayor actividad de investigación en IA suelen tener más *startups* de IA, tanto en América Latina y el Caribe y en los países de la OCDE (panel A) como en las ciudades argentinas (panel B).

Asimismo, la creación y el crecimiento de los proveedores de servicios digitales pueden verse significativamente obstaculizados por barreras regulatorias. Más del 20% de las empresas encuestadas por el BID identificó este factor como una barrera importante para el crecimiento (véase el gráfico 12.6).

Las restricciones de acceso al mercado para los proveedores extranjeros de servicios digitales restringen la competencia y la disponibilidad de servicios, al tiempo que limitan las oportunidades de las empresas nacionales para aprender de los competidores globales y elevan los costos de los insumos. El gráfico 12.9 muestra estas restricciones en América Latina y el Caribe a través del Índice de Restricciones al Comercio de Servicios (STRI, por sus siglas en inglés) para los servicios informáticos y relacionados.[11] Aunque la región se ubica en la parte media de la distribución mundial por regiones, algunos países exhiben altos niveles de restricción. Reducir estas barreras aumentaría la competencia y diversificaría la oferta de servicios informáticos.

Por último, la falta de apoyo público emerge como una restricción a la innovación y el crecimiento tanto en las encuestas nacionales de innovación como en la encuesta del BID. La siguiente sección analiza la justificación de las intervenciones públicas en este sector —diseñadas en gran medida para abordar los obstáculos identificados anteriormente—, propone un marco para clasificar estas medidas y revisa la evidencia empírica sobre su efectividad.

Discusión de políticas públicas

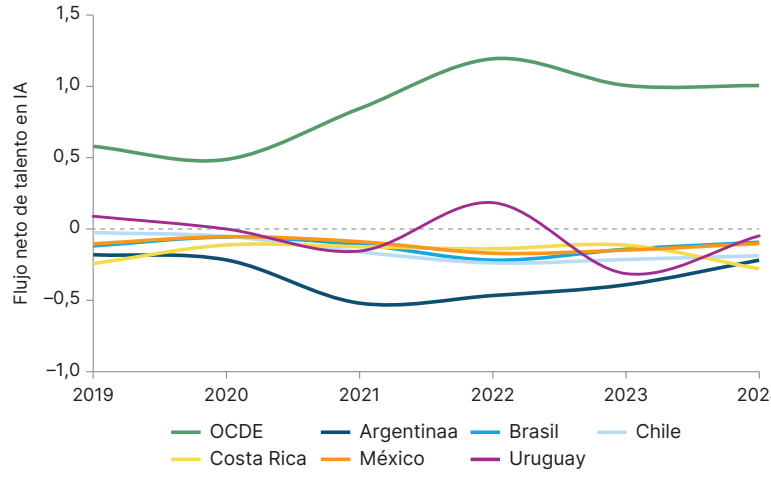
Las empresas tecnológicas están sujetas a fallas de mercado bien documentadas a lo largo del proceso de innovación, analizadas en el capítulo 4. Los servicios digitales se basan en conocimiento que es costoso de producir pero fácil de reproducir,

[10] La concentración de talento en IA se calcula dividiendo el número de personas con talento en IA entre el total de miembros de LinkedIn en un país.

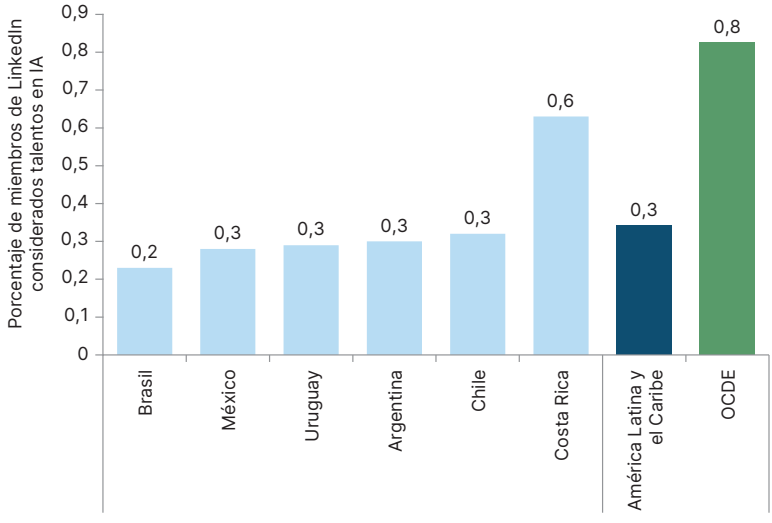
[11] El STRI se elabora a partir de la Base de Datos de Políticas Comerciales de Servicios I-TIP de la Organización Mundial del Comercio (OMC). Este indicador agrega medidas regulatorias, puntuadas según su nivel de restrictividad, en un índice.

Gráfico 12.7 Flujos y concentración de talento en inteligencia artificial

A. Flujos netos de talento en IA



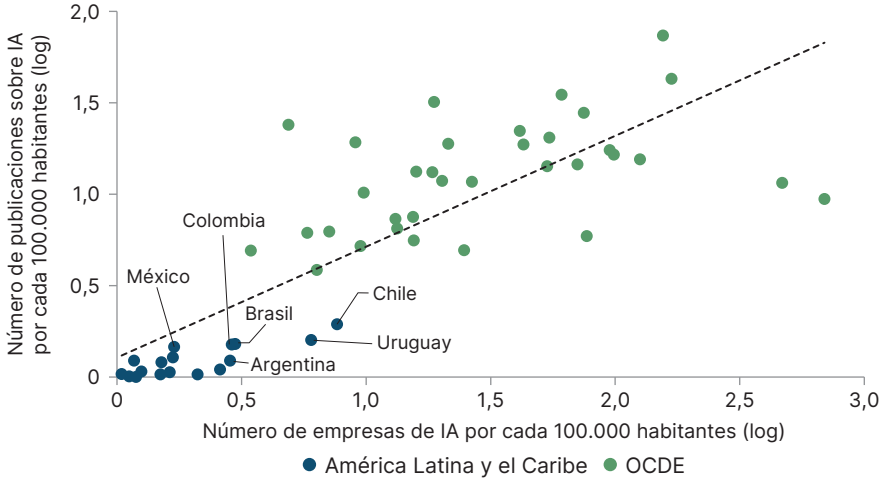
B. Concentración de talento en IA



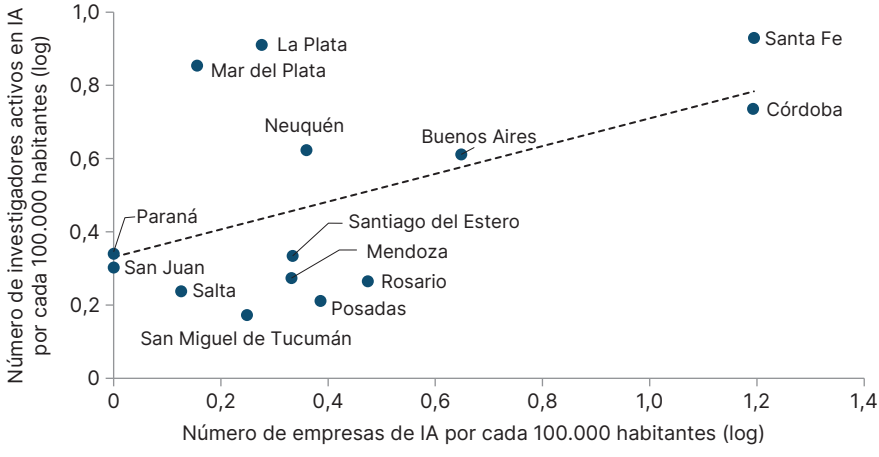
Fuente: Cálculos del equipo del BID basados en datos de habilidades en IA de LinkedIn, 2019-24, obtenidos a través de la Development Data Partnership.
Nota: Dado que los datos de LinkedIn abarcan a los usuarios de la plataforma y no al mercado laboral en su totalidad, los cambios pueden reflejar tanto las dinámicas del mercado laboral como las variaciones en el uso de la plataforma, así como diferencias en la cobertura entre sectores, ocupaciones y países. Por lo tanto, los resultados deben interpretarse con cautela. Se considera talento en IA a los miembros de LinkedIn que incluyen explícitamente al menos dos habilidades en IA en sus perfiles o que están o han estado empleados en ocupaciones vinculadas con IA. Para la definición de habilidades en IA y la orientación metodológica, véase Hood, Kaura y Carpanelli (2025). Los valores por grupo de países son promedios simples de los países con datos disponibles. La OCDE excluye a los países de América Latina y el Caribe. En el panel A, los flujos netos de talento en IA se definen como la diferencia entre las llegadas y las salidas de miembros de LinkedIn con habilidades o empleos en IA en determinados países durante períodos específicos, normalizada por el número de miembros de LinkedIn con IA en dicho país al final del período y multiplicada por 10.000. En el panel B, la concentración de talento en IA se calcula dividiendo el número de talentos en IA por el total de miembros de LinkedIn en un país a fines de 2024.

Gráfico 12.8 Relación entre la actividad de investigación en inteligencia artificial y las empresas de inteligencia artificial

A. América Latina y el Caribe frente a la OCDE

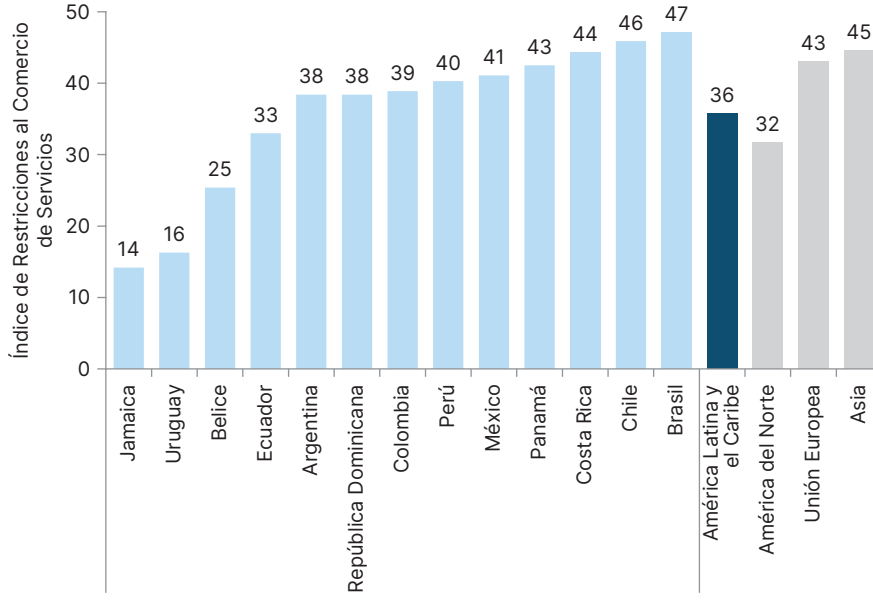


B. Ciudades argentinas



Fuente: Cálculos del equipo del BID basados en datos de Crunchbase (2025) y del conjunto de datos OECD.AI, (2024) —el cual integra documentos de OpenAlex y Scopus— para el panel A; y en información de Crunchbase y OpenAlex para el panel B.
Nota: Las variables se miden por cada 100.000 habitantes y se expresan en logaritmos naturales mediante la transformación ln(x + 1) para conservar las observaciones con valores cero. Las líneas discontinuas indican el ajuste lineal. En el panel A, cada punto representa un país con datos disponibles. América Latina y el Caribe abarca Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Honduras, Jamaica, México, Panamá, Paraguay, Perú, República Dominicana, Trinidad y Tobago y Uruguay. En el panel B, la muestra comprende únicamente ciudades argentinas con más de 200.000 habitantes.

Gráfico 12.9 Índice de Restricciones al Comercio de Servicios en servicios informáticos



Fuente: Cálculos del equipo del BID sobre la base de información obtenida en la base de datos de Políticas de Comercio de Servicios del Portal Integrado de Inteligencia Comercial (I-TIP) de la Organización Mundial del Comercio (OMC). Los datos de la mayoría de los países corresponden a 2022.
Nota: Los valores por grupo de países son promedios simples de los países con datos disponibles. América del Norte se refiere a Canadá y Estados Unidos. Asia comprende la región Asia-Pacífico y abarca a los miembros del acuerdo de la Asociación Económica Integral Regional (RCEP, por sus siglas en inglés) para los que se dispone de datos.

lo que genera una brecha entre los rendimientos privados y los sociales. Los efectos de difusión de conocimiento restringen la capacidad de las empresas para apropiarse de los beneficios de la I+D (Griliches 1992; Bloom, Schankerman y Van Reenen 2013), en particular en el sector digital, donde las tecnologías se difunden con rapidez. Estos problemas pueden agravarse en las economías emergentes, que cuentan con sistemas de innovación menos maduros y una protección más débil de la propiedad intelectual (Stiglitz 1989; Cirera y Maloney 2017). De hecho, las propias empresas identifican la debilidad de los regímenes de propiedad intelectual como un obstáculo importante para la innovación.

Un segundo desafío es el acceso al financiamiento. Las empresas digitales dependen en gran medida de activos intangibles, los cuales resultan difíciles de valorar para los prestamistas y generan incertidumbre para los inversionistas (OCDE 2020; Demmou y Franco 2021). Si bien el capital de riesgo puede reducir este déficit, continúa siendo limitado en América Latina y el Caribe. De hecho, tanto las encuestas sobre innovación como la encuesta del BID identifican la falta de financiamiento externo como una importante barrera para el crecimiento.

Un tercer obstáculo es la escasez de habilidades digitales avanzadas. Las empresas pueden subinvertir en capacitación debido a la alta movilidad de los trabajadores calificados, lo que genera externalidades de capital humano y limita la oferta de trabajadores calificados (Crespi et al. 2024; Rao 2015). En este sentido, las encuestas de innovación y la muestra de Crunchbase identifican la escasez de habilidades como una barrera recurrente para el crecimiento de las empresas digitales.

Más allá de los factores a nivel de empresa, el desarrollo tecnológico depende de la calidad del ecosistema. La región alberga un menor número de empresas digitales y de IA de lo que sugeriría el tamaño de su economía, al tiempo que sus vínculos globales son más débiles (Bakker et al. 2024; BID 2024). Estos patrones pueden reflejar, en parte, fallas de coordinación. Como se señala en el capítulo 4, la innovación digital requiere inversiones complementarias en banda ancha, gobernanza de datos y ciberseguridad, cuya ausencia puede desincentivar la inversión en subsectores como *fintech*, *edtech* o IA generativa.

Por último, la escala es importante. Como se analizó en el capítulo 1, los modelos de negocio digitales se basan en economías de escala y efectos de red, pero los mercados de América Latina y el Caribe son relativamente pequeños y fragmentados (CEPAL 2018). De hecho, las empresas señalan con frecuencia el reducido tamaño del mercado como un obstáculo, lo que evidencia las dificultades que tienen para construir las bases de usuarios necesarias para la recuperación de costos y el crecimiento.

En conjunto, estos mecanismos sugieren que las fuerzas del mercado por sí solas pueden ser insuficientes para generar el nivel de inversión, experimentación y escalamiento necesario para desarrollar un sector digital dinámico, en particular en contextos donde los marcos regulatorios y las instituciones de apoyo continúan siendo incompletos o desiguales. La innovación en servicios digitales está condicionada por una combinación de externalidades estructurales, activos intangibles, asimetrías de información, fallas de coordinación y economías de escala que influyen en los incentivos de las empresas a lo largo de su ciclo de vida. Así, las fallas de mercado individuales pueden retroalimentarse, profundizando las barreras de entrada, la innovación y el escalamiento empresarial.

La tendencia de las restricciones a reforzarse mutuamente sugiere que las intervenciones aisladas probablemente no sean suficientes. Cuando múltiples barreras condicionan de manera simultánea los incentivos de las empresas para innovar y escalar, la efectividad de las respuestas a menudo requiere enfoques de política coordinados capaces de abordar varios cuellos de botella a la vez.

Estos hallazgos conceptuales justifican un rol público activo. El propósito de la política pública no consiste en sustituir los procesos de mercado ni en "elegir ganadores", sino en corregir los incentivos desalineados que impiden a las empresas invertir, innovar y escalar a niveles acordes con su potencial tecnológico. Dado que los obstáculos interactúan, las respuestas eficaces requieren una

combinación de herramientas de política diseñadas para reorientar los incentivos, ampliar las capacidades y fortalecer el entorno operativo.

La respuesta de política pública que se presenta a continuación se basa en el marco desarrollado por Crespi, Fernández-Arias y Stein (2014), el cual diferencia los bienes públicos de los instrumentos orientados al mercado, así como las medidas horizontales de las verticales. Las intervenciones horizontales de bienes públicos abordan restricciones transversales a toda la economía con un riesgo limitado de distorsión, mientras que las intervenciones verticales de mercado —tales como subsidios o incentivos tributarios focalizados— inciden de forma directa en la rentabilidad empresarial, por lo que exigen mayor capacidad institucional y criterios de selección transparentes. En el sector digital, la noción de bienes públicos se amplía para abarcar habilitadores digitales no rivales —como los marcos de gobernanza de datos, las normas de ciberseguridad y los sistemas de identidad digital—, en tanto que los instrumentos verticales se orientan a subsectores específicos, como *fintech*, *edtech* e IA.

Sobre la base de este marco modificado, los instrumentos de política disponibles (detallados a continuación y resumidos en el cuadro 12.2) pueden vincularse directamente a las deficiencias identificadas en el análisis previo.

- *Las intervenciones de bienes públicos horizontales* —tales como los marcos de gobernanza digital que regulan la protección de datos, la ciberseguridad y la propiedad intelectual— reducen la incertidumbre y facilitan el desarrollo de productos. Por su parte, los programas de desarrollo de talento abordan la escasez de habilidades, mientras que las plataformas abiertas —como los sistemas de identidad digital— permiten mitigar los costos fijos y aliviar las fallas de coordinación.
- *Las intervenciones horizontales de mercado* corrigen los problemas de incentivos a nivel de empresa. Las subvenciones a la I+D, los vales de innovación y los incentivos tributarios contrarrestan la subinversión en activos intangibles, en tanto que las aceleradoras y los programas de desarrollo de capacidades ayudan a las empresas a superar las asimetrías de información.
- *Las intervenciones verticales en bienes públicos* se orientan a subsectores digitales específicos. Los entornos de pruebas regulatorias (*sandboxes*) facilitan la experimentación supervisada en contextos donde la incertidumbre regulatoria es elevada.[12] Asimismo, los bancos de pruebas

[12] Un caso ilustrativo es el sector *fintech* del Reino Unido, donde las empresas que participaron en un *sandbox* regulatorio incrementaron su acceso al financiamiento, potenciaron su actividad de innovación y mejoraron su supervivencia. Estos resultados subrayan la importancia de la claridad regulatoria en el apoyo al desarrollo del sector tecnológico (Cornelli et al. 2024).

Cuadro 12.2 Políticas públicas para promover a los proveedores de servicios digitales

Tipo de política	Bienes públicos	Intervenciones de mercado
Horizontal (se aplica a todas las empresas digitales)	Infraestructura digital nacional (por ejemplo, redes troncales de banda ancha)	Créditos tributarios a la I+D que cubren explícitamente el *software* y los servicios de tecnologías de la información (TI)
	Marcos de gobernanza digital (protección de la propiedad intelectual para *software*, datos abiertos, estándares de ciberseguridad)	Subvenciones competitivas para el desarrollo de productos de *software*
	Canales de desarrollo de talento (tales como escuelas de programación, programas avanzados en IA)	Programas de aceleración de *startups* con financiamiento y mentoría para emprendedores digitales
	Plataformas digitales abiertas y accesibles para las empresas (interfaces de programación de aplicaciones [API, por sus siglas en ingles] gubernamentales y estándares de interoperabilidad)	Fondos semilla o programas de vales de innovación para *startups* digitales en etapa temprana
Vertical (dirigido a subsectores digitales específicos, como *fintech*, *edtech*)	*Sandboxes* regulatorios para probar nuevos modelos de negocio de manera segura	Esquemas de coinversión con capital de riesgo privado para subsectores digitales
	Distritos de innovación sectoriales o parques digitales con laboratorios compartidos, instalaciones de pruebas e incubadoras	Compras públicas de innovación aplicadas a soluciones de *software*
	Certificación y estándares de calidad para industrias específicas	Promoción de exportaciones focalizada en empresas digitales (misiones comerciales, apoyo para el acceso a los mercados digitales)

Fuente: Equipo del BID.

sectoriales y las bases de datos especializadas proporcionan la infraestructura necesaria para desarrollar aplicaciones de frontera en subsectores como los servicios financieros, la educación o la salud.

- *Las intervenciones verticales de mercado* movilizan recursos hacia nichos donde los retornos sociales son elevados pero los incentivos privados siguen siendo insuficientes. Los esquemas de coinversión con fondos de capital de riesgo pueden estimular la inversión en actividades digitales emergentes; los programas de promoción de exportaciones y de apoyo a la entrada en nuevos mercados (*soft-landing*) facilitan el acceso de las empresas a mercados más grandes; y las compras públicas de

innovación generan demanda temprana que permite a las empresas validar sus tecnologías y atraer inversiones posteriores.

La evidencia empírica sobre el impacto de estas medidas sigue siendo heterogénea. La mayoría de las evaluaciones rigurosas se centran en economías avanzadas e instrumentos de política específicos. Si bien la evidencia resulta más escasa para América Latina y el Caribe, algunas evaluaciones de impacto ofrecen información útil.

En México, por ejemplo, las evaluaciones del Programa para el Desarrollo de la Industria del Software (PROSOFT) encontraron impactos positivos en los ingresos de las empresas, la generación de empleo y la preparación para la exportación (Secretaría de Economía 2009), con evidencia relacionada disponible también para Argentina (Pereira, Barletta y Yoguel 2016). Estos resultados ponen de relieve la importancia de los subsidios de contrapartida, el apoyo a la certificación de calidad y las iniciativas de desarrollo de clústeres para abordar las fallas de coordinación y cerrar las brechas de capacidades que frenan el desarrollo de los sectores tecnológicos nacionales.

La evidencia proveniente de programas de emprendimiento y aceleradoras de la región también resalta la importancia de combinar el apoyo financiero con servicios de mentoría, vinculación a redes y fortalecimiento del ecosistema. En particular, la experiencia de Start-Up Chile —la aceleradora semilla del gobierno chileno— muestra que los esquemas de aceleración estructurados incrementan significativamente la captación de fondos de riesgo y el escalamiento inicial, lo que sugiere que reducir las asimetrías de información y fortalecer las señales hacia los inversionistas constituyen mecanismos cruciales para apoyar a las *startups* tecnológicas (González-Uribe y Leatherbee 2018). Asimismo, estos resultados indican que el acceso al financiamiento resulta insuficiente por sí solo y que los insumos no financieros complementarios desempeñan un papel decisivo para que las empresas tecnológicas crezcan.

Además, evaluaciones descriptivas y a nivel de programa sugieren que la debilidad de los habilitadores fundamentales —como la fragmentación de los marcos regulatorios, la escasez de habilidades y una infraestructura compartida limitada— continúan siendo restricciones que elevan los costos de entrada y ralentizan el escalamiento (OCDE 2019; Crespi, Fernández-Arias y Stein 2014).

La evidencia indica que los programas con un enfoque muy específico tienden a generar impactos limitados, mientras que los enfoques coordinados pueden lograr efectos más generalizados al aprovechar las sinergias entre las intervenciones. En efecto, la innovación y el crecimiento empresarial dependen de la disponibilidad simultánea de capacidades complementarias, tales como el acceso a financiamiento, el capital humano calificado, la infraestructura de conocimiento y condiciones regulatorias favorables (Flanagan, Uyarra y Laranja 2011;

Cirera y Maloney 2017; Guerzoni y Raiteri 2015). Esto, a su vez, requiere combinar instrumentos de política en lugar de implementar intervenciones aisladas.

Recomendaciones de política

Un sector digital más sólido puede impulsar la innovación, la adopción tecnológica y la productividad en América Latina y el Caribe. Esto no requiere desarrollar un sector tecnológico de gran tamaño en todas partes, sino encontrar maneras para que las capacidades digitales complementen las fortalezas existentes y generen efectos de derrame más amplios. Cuatro acciones de política son particularmente importantes para este objetivo.

Modernizar los marcos regulatorios y ampliar el acceso a los mercados. Los gobiernos deben fortalecer los marcos regulatorios para que los mercados digitales funcionen de manera eficaz. Esto requiere establecer marcos de propiedad intelectual equilibrados y predecibles que preserven los incentivos para la innovación al tiempo que faciliten la difusión del conocimiento, así como implementar reglas claras en materia de protección de datos y ciberseguridad que generen confianza y reduzcan la incertidumbre. Asimismo, los gobiernos deben reducir las barreras regulatorias innecesarias que obstaculizan la entrada y el crecimiento de las empresas digitales —incluidas las empresas extranjeras— y limitan su capacidad de competir con los proveedores establecidos.

Apoyar el desarrollo del talento digital y la base de conocimiento. La intervención pública debe orientarse a ampliar las habilidades digitales donde las empresas no invierten lo suficiente en capacitación. Los programas deben responder a las necesidades de la demanda, diseñarse en colaboración con los empleadores, adaptarse a las necesidades cambiantes y evaluarse antes del escalamiento. Asimismo, los gobiernos deben fortalecer la educación avanzada y la investigación en los campos de ciencia, tecnología, ingeniería y matemática (STEM, por sus siglas en inglés), en particular en áreas como la IA, y fomentar las alianzas entre investigadores, profesionales calificados y empresas para transformar el conocimiento en nuevas tecnologías y aplicaciones.

Mejorar el acceso al financiamiento y apoyar la innovación. Los gobiernos deben abordar la subinversión en innovación y las restricciones de financiamiento mediante instrumentos adaptados a las necesidades de las empresas. Los subsidios para I+D, los vales de innovación y los incentivos tributarios bien diseñados pueden alentar a las empresas a invertir en innovación, mientras que las garantías de crédito y otros mecanismos de distribución de riesgos pueden facilitar el acceso al financiamiento de deuda sin desplazar a los prestamistas privados. Para las empresas más jóvenes y de mayor riesgo, los fondos semilla, las aceleradoras y la coinversión público-privada pueden movilizar capital accionario y capital de riesgo, en particular cuando se articulan con servicios de mentoría y

de fortalecimiento de capacidades. El apoyo público debe orientarse a cerrar las brechas de financiamiento y catalizar la inversión privada, en lugar de sustituir el financiamiento de mercado.

Coordinar las políticas públicas para enfrentar las restricciones interrelacionadas. Un apoyo eficaz debe combinar instrumentos complementarios para abordar los múltiples cuellos de botella que enfrentan las empresas cuando ingresan al mercado, innovan y escalan. Las políticas de desarrollo de talento y generación de conocimiento deben articularse con el financiamiento de la innovación, el crédito y el capital de riesgo, así como alinearse con marcos regulatorios e infraestructura digital adecuados. Cuando corresponda, la implementación de instrumentos sectoriales específicos —como los *sandboxes* regulatorios, los bancos de prueba y las compras públicas de innovación—, junto con la promoción de exportaciones, puede contribuir a que las empresas desarrollen nuevas soluciones y accedan a mercados más amplios.

13

Adopción de tecnologías digitales en las empresas: determinantes y efectos

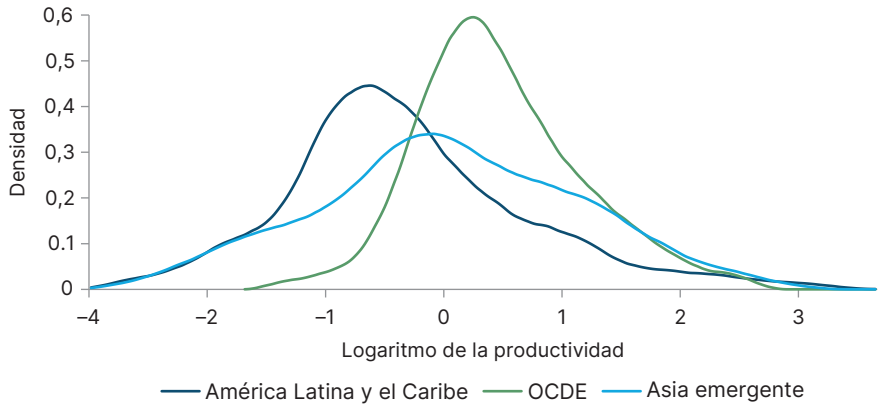
América Latina y el Caribe enfrenta un desafío persistente de productividad. Tal como se analizó en el capítulo 2, el débil crecimiento de largo plazo responde en gran medida al lento crecimiento de la productividad total de los factores (PTF) —es decir, la capacidad de la economía para generar ingresos a partir de los insumos—, más que a una acumulación de capital o a un crecimiento de la fuerza laboral sistemáticamente más lentos (Grupo BID 2025). Incluso teniendo en cuenta la composición sectorial, la productividad promedio de las empresas de la región es significativamente menor que la de las economías emergentes de Asia y aproximadamente cuatro veces menor que la de los países de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE). Asimismo, su distribución de la PTF se ubica marcadamente a la izquierda de la de ambos grupos (gráfico 13.1, panel A).

Las empresas de América Latina y el Caribe también están rezagadas frente a sus contrapartes de la OCDE en la adopción y el uso eficaz de las tecnologías digitales a lo largo de la cadena digital (Cirera, Comin y Cruz 2022). Esta brecha persiste incluso después de controlar por el tamaño, la antigüedad y el sector de la empresa. En particular, las empresas de la región tienen menor probabilidad de mantener una presencia en línea; realizan una proporción menor de sus ventas y pagos por vía electrónica y con costos más elevados; interactúan en menor medida con el sector público por medios digitales; y utilizan una infraestructura de internet menos confiable y más costosa (gráfico 13.1, panel B). Además de la limitada presencia en línea de las empresas, las personas de la región también son menos propensas a realizar transacciones en línea que las de los países de la OCDE, como se documenta en el capítulo 3. Y estos déficits son sistemáticamente mayores entre las empresas más pequeñas.

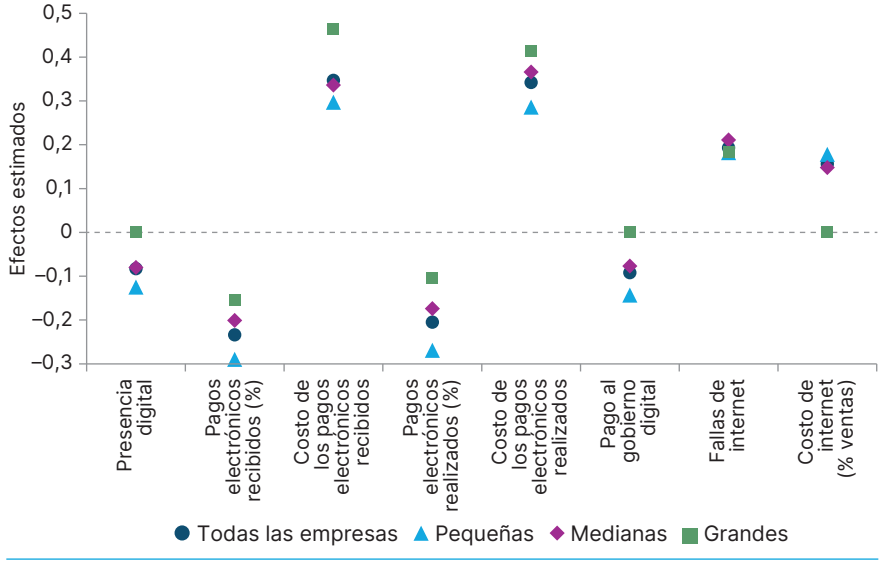
En este contexto, el presente capítulo plantea tres mensajes principales. En primer lugar, la adopción de la tecnología digital es muy desigual según

Gráfico 13.1. Brechas de productividad y adopción de tecnología digital

A. Distribuciones de productividad total de los factores a nivel empresarial



B. Brecha de adopción de América Latina y el Caribe con respecto a la OCDE



Fuente: Cálculos del equipo del BID sobre la base de las Encuestas de Empresas del Banco Mundial (WBES), 2020-26.

Nota: Ambos paneles utilizan la ronda más reciente de la encuesta en cada país relevante, 2020-26. El panel A informa la productividad total de los factores basada en ingresos (TFPR, por sus siglas en inglés) de las empresas manufactureras, estimada según Francis et al. (2020). La estimación para América Latina y el Caribe comprende Barbados, Belice, Bolivia, Colombia, Costa Rica, Ecuador, El Salvador, Jamaica, México, Paraguay, Perú, Suriname, Trinidad y Tobago y Uruguay. La OCDE excluye a los países de América Latina y el Caribe. La estimación para Asia emergente abarca China, Indonesia, Malasia, RAE de Hong Kong, República de Corea, Singapur y Tailandia. El panel B incluye efectos fijos sectoriales. El grupo de referencia está conformado por los países de la OCDE, sin incluir a América Latina y el Caribe. Los resultados se muestran por separado por grupo según el tamaño de la empresa: pequeñas (menos de 20 empleados), medianas (de 20 a 99) y grandes (100 o más). La serie "todas las empresas" controla por la antigüedad y el tamaño de la empresa; las series específicas por tamaño controlan solo por antigüedad y se comparan con empresas de la OCDE del mismo tamaño. Los errores estándar están agrupados a nivel de país-año. Los efectos que no resultan estadísticamente significativos al 95% se muestran como cero.

el tipo de tecnología (básica frente a avanzada), el tamaño de la empresa (pequeñas frente a grandes) y la función empresarial (funciones internas centradas en la coordinación frente a aquellas orientadas al exterior que se focalizan en la innovación). Si bien las tecnologías básicas y menos integradas son más frecuentes, las empresas más grandes tienden a adoptar tecnologías más avanzadas —en particular la inteligencia artificial (IA)— para funciones internas, escalables y de coordinación.

En segundo lugar, las tecnologías digitales exhiben patrones sistemáticos de coadopción. Las aplicaciones más sofisticadas e intensivas en datos —incluida la IA— se concentran en empresas que también utilizan un conjunto más amplio de tecnologías básicas, mientras que lo inverso resulta mucho menos frecuente. Este patrón sugiere que una adopción tecnológica más avanzada requiere que las empresas construyan capacidades de manera acumulativa. Asimismo, las barreras varían en función del grado de sofisticación digital de las empresas: las restricciones de la etapa de entrada (información y costo) difieren de las barreras de "segunda generación" (asociadas a datos, organización y gobernanza), las cuales impiden una adopción más sofisticada.

En tercer lugar, tal como se destaca en los capítulos 1 y 4, las políticas públicas deben abordar tanto las condiciones habilitantes como los determinantes específicos de las empresas que condicionan la adopción y el uso eficaz de tecnologías digitales, reflejando así las distintas restricciones asociadas al grado de sofisticación de la adopción empresarial. Esto requiere una combinación diferenciada de instrumentos de política, que incluya tanto apoyos escalables en la etapa de entrada para reducir las barreras de información y costos, como una asistencia más intensiva y orientada a la implementación para aquellas empresas con capacidad de incorporar tecnologías intensivas en datos e IA.

Una nueva perspectiva sobre la adopción de tecnologías digitales en las empresas

Si bien la adopción digital suele medirse en función de si las empresas utilizan o no una tecnología determinada, esta perspectiva binaria oculta patrones importantes. Las empresas difieren en la amplitud con la que implementan las tecnologías en sus funciones empresariales, en la intensidad de su uso y en la profundidad con que las integran en sus operaciones. Comprender estas diferencias resulta esencial para evaluar su preparación a fin de aprovechar los beneficios de aplicaciones avanzadas como la IA y para explicar por qué la digitalización se traduce en mayores ganancias de productividad en algunas empresas que en otras.

Lo que muestran las encuestas oficiales y lo que no capturan

Las encuestas oficiales a nivel de empresa en Chile, Colombia y Ecuador muestran que la difusión de las tecnologías digitales avanzadas en América Latina y el Caribe continúa siendo incompleta y estratificada. La adopción de la computación en la nube —el almacenamiento de datos y la ejecución de *software* en servidores remotos a los que se accede por internet— varía sustancialmente. Las aplicaciones avanzadas se han difundido mucho menos que las tecnologías digitales maduras, y las empresas más grandes son sistemáticamente más propensas que las más pequeñas a utilizar herramientas avanzadas (Gutiérrez, Gallego y Herrera Giraldo 2025). Si bien la evidencia sobre la IA es más escasa, apunta en la misma dirección. En Colombia, por ejemplo, las tasas de adopción de IA de las grandes empresas llegan a ser casi tres veces las registradas entre las micro, pequeñas y medianas empresas (mipymes). Asimismo, alrededor del 14% de las empresas de servicios utilizan IA, frente a menos del 7% de las empresas manufactureras o de comercio minorista (Gutiérrez, Gallego y Herrera Giraldo 2025). Aunque estos niveles resultan bajos para los estándares de los adoptantes avanzados, son acordes con una etapa temprana de difusión tecnológica (Rogers 1983).

Incluso en las economías de la OCDE fuera de la región, la difusión de la computación en la nube, el *software* empresarial —es decir, los sistemas de gestión integrados que administran las operaciones, los recursos y las relaciones con los clientes de una empresa—, la analítica y la IA resulta incompleta (Calvino y Fontanelli 2023; Dahlke et al. 2024; Dinlersoz, Dogan y Zolas 2024). En consecuencia, el parámetro de referencia relevante no es la adopción universal, sino la velocidad y la amplitud con que las empresas pasan de la experimentación inicial al uso sistemático.

Los indicadores oficiales de adopción rara vez capturan para qué funciones empresariales se utiliza la IA, si se apoyan en herramientas estandarizadas o personalizadas, con qué intensidad las usan o cómo se combinan las tecnologías. Esto importa porque los efectos de la digitalización sobre la productividad no dependen de que una tecnología esté presente, sino de cuán profundamente esté integrada en los flujos de trabajo y las rutinas organizacionales.

Cómo usan las herramientas digitales y la inteligencia artificial las empresas digitalmente activas

Para complementar las fuentes oficiales, este análisis utiliza una encuesta detallada sobre digitalización y adopción de la IA realizada a través de ConnectAmericas, la plataforma empresarial en línea creada por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID). Una salvedad importante es que los miembros de ConnectAmericas no son representativos de la población empresarial de la región, dado que tienden

a ser empresas más grandes, estar más conectadas digitalmente y tener mayor probabilidad de participar en el comercio transfronterizo en comparación con la empresa promedio.[1] Por consiguiente, la evidencia debe leerse como una caracterización de la experiencia de digitalización de este grupo de empresas.[2]

En promedio, alrededor del 48% de las empresas señala que sus funciones empresariales centrales son predominantemente digitales, aunque este dato oculta tres dimensiones de desigualdad. En primer lugar, varía la amplitud: aproximadamente el 67% ha digitalizado al menos una función empresarial, pero solo cerca del 22% ha digitalizado todas las funciones.

En segundo lugar, la digitalización varía según la función: alcanza el nivel más alto en finanzas y ventas (59% y 54%, respectivamente) y el mínimo en logística (alrededor del 37%), mientras que recursos humanos, marketing e interacciones con el sector público se sitúan en un punto intermedio (entre el 44% y el 48%) (gráfico 13.2, panel A).

En tercer lugar, se observa un marcado gradiente según el tamaño de la empresa (gráfico 13.2, paneles B a D). Al promediar las funciones, el 43% de las microempresas declara contar con procesos predominantemente digitales, frente a cerca del 60% de las pequeñas y medianas empresas (pymes) y las grandes empresas. Las microempresas muestran una propensión especial a operar con registros manuales o inexistentes en funciones centrales como producción, recursos humanos y logística. Estos patrones evidencian que las empresas pueden ser digitales en una función pero eminentemente manuales en otras, lo que plantea interrogantes sobre su capacidad para aprovechar economías de alcance entre funciones complementarias.

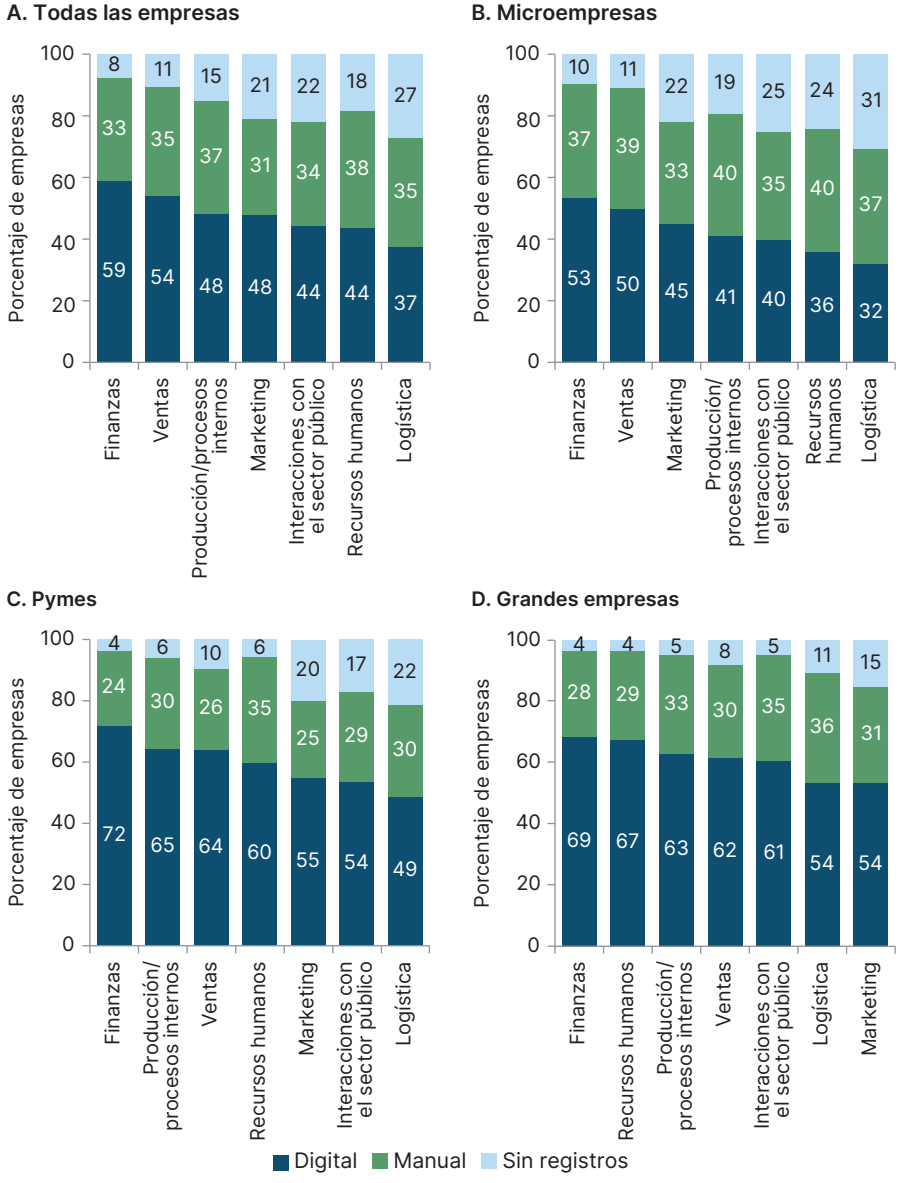
El empleo de servicios en la nube constituye un indicador clave sobre el nivel de preparación para la IA y uno de los predictores más sólidos de su adopción, ya que estos servicios proporcionan gran parte de la infraestructura de datos y

---

1 Un análisis comparativo realizado en Uruguay entre los miembros de ConnectAmericas y empresas formales, lo confirma. Los miembros de ConnectAmericas tienen aproximadamente 10 veces más empleados (alrededor de 40 frente a 4) y son mucho más propensos a exportar (el 10% frente al 0,7%) e importar (el 27% frente al 5%). Asimismo, las empresas manufactureras están sobrerrepresentadas entre los miembros (el 16% frente al 9%).

2 La encuesta voluntaria de ConnectAmericas sobre digitalización y adopción de IA comprende 1.549 empresas en 25 países. Aproximadamente el 70% tiene hasta 10 empleados, alrededor del 25% cuenta con entre 11 y 250 empleados y el 5% restante supera los 250 empleados. De las empresas que declararon su sector, alrededor del 63% pertenece al sector de servicios. Dado que la muestra está sesgada hacia las empresas más grandes y más activas digitalmente, es probable que las tasas de adopción informadas sobreestimen las de las empresas de la región en general. Adicionalmente, la cobertura por países es desigual: la mayoría de los encuestados proceden de Argentina, Colombia, Ecuador, México y Perú, mientras que Brasil se encuentra notablemente subrepresentado, lo que limita las comparaciones entre países.

Gráfico 13.2. Grado de digitalización según la función empresarial y el tamaño de la empresa



Fuente: Cálculos del equipo del BID sobre la base de la encuesta ConnectAmericas del BID, 2025.
Nota: El gráfico muestra el porcentaje de empresas que llevan registros de cada función empresarial de manera digital, de forma manual o que no llevan ningún registro. Los resultados se muestran por grupo según el tamaño de la empresa: microempresas (menos de 11 empleados), pymes (11 a 250) y grandes empresas (más de 250). La muestra comprende 1.549 empresas de 25 países de América Latina y el Caribe.

de cómputo que requieren las aplicaciones de IA (Gutiérrez, Gallego y Herrera Giraldo 2025). Entre el 85% y el 90% de las empresas utiliza el almacenamiento en la nube y cerca del 80% recurre a aplicaciones empresariales en la nube; sin embargo, solo entre el 40% y el 45% declara usar procesamiento en la nube o analítica avanzada. El gradiente según el tamaño de la empresa vuelve a ser pronunciado: la adopción de estos servicios avanzados se ubica por debajo del 40% en las microempresas, supera el 50% en las pymes y alcanza a dos tercios de las grandes empresas (gráfico 13.3). La diferencia se acentúa en la analítica avanzada, que es empleada por cerca del 37% de las microempresas frente al 74% de las grandes empresas. En resumen, mientras que los servicios básicos en la nube son casi universales, las capas intensivas en datos y cómputo siguen concentradas en las empresas más grandes.

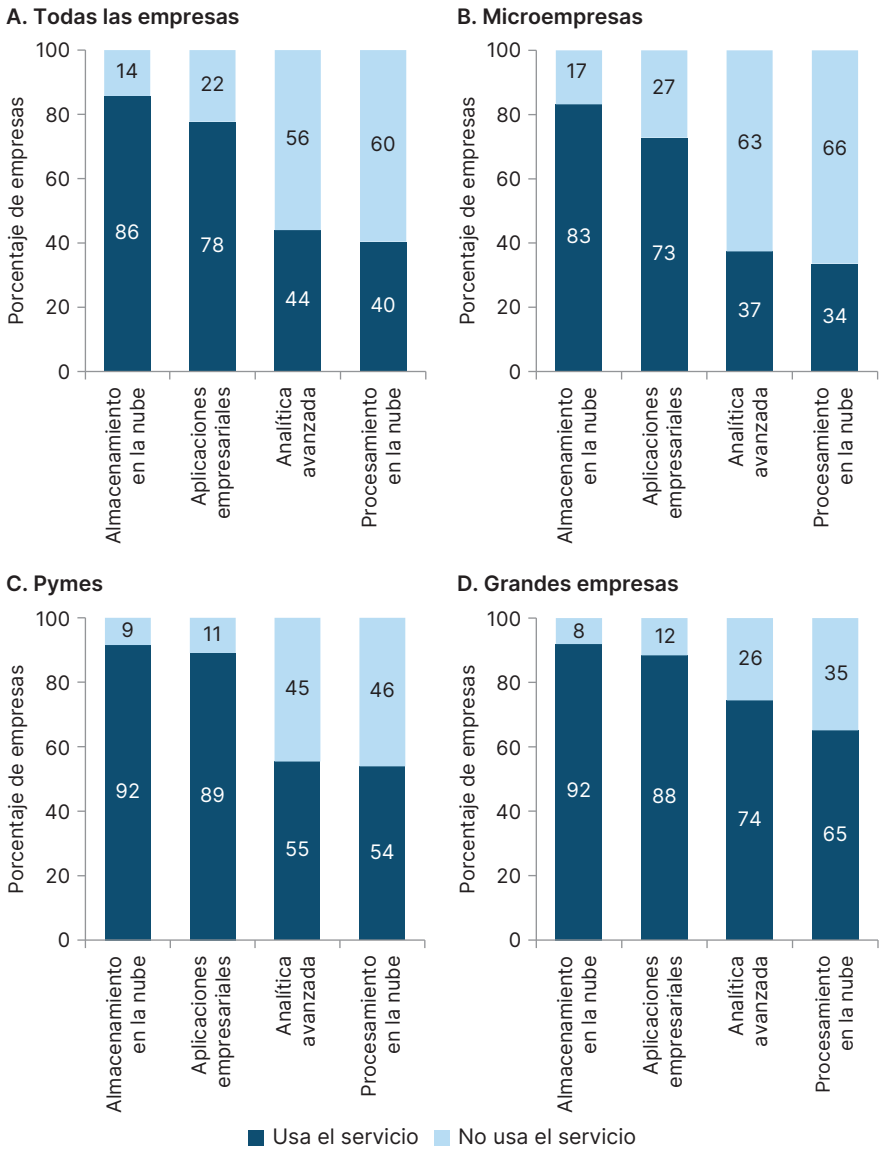
Las aplicaciones de IA generativa —capaces de generar contenido nuevo como texto, código, imágenes, audio o video— han pasado rápidamente de ser herramientas de nicho a registrar un uso generalizado entre las empresas de la región, aunque su incorporación continúa siendo en gran medida superficial. La adopción de la IA generativa aumentó drásticamente, pasando de alrededor del 9% de los encuestados en 2022 a cerca del 19% en 2023 y alcanzando casi a dos tercios en 2025. Entre las empresas que la incorporaron, su empleo también se volvió progresivamente más sofisticado. El uso básico o "listo para usar" fue el primero en crecer y se fue complementando cada vez más con adaptaciones ligeras o con soluciones totalmente personalizadas e integradas en los flujos de trabajo de las empresas (gráfico 13.4). Sin embargo, el uso básico se mantiene como la modalidad predominante: cerca del 82% de las empresas adoptantes recurre a herramientas estándar o a adaptaciones ligeras, en lugar de implementar soluciones profundamente integradas en la producción, la toma de decisiones o la gestión de clientes. Esto concuerda con el bajo costo de entrada de la tecnología, en la medida en que las herramientas basadas en chat requieren poca inversión previa en sistemas de datos.

El habitual gradiente según el tamaño de la empresa se invierte en el caso de la IA generativa. Si bien las microempresas informan el mayor uso de IA generativa (alrededor del 70% frente a aproximadamente el 60% en las pymes y el 55% en las grandes empresas), las empresas más grandes son más propensas a utilizar aplicaciones especializadas no generativas (cuadro 13.1).[3] Estos patrones concuerdan con los dos márgenes de adopción mencionados previamente:

[3] La adopción comparativamente alta de la IA generativa entre las microempresas puede obedecer en parte a la composición de la muestra de ConnectAmericas, cuyos miembros están más conectados digitalmente y más orientados al exterior que sus contrapartes en la población general de empresas. Por lo tanto, el gradiente inverso de tamaño debe interpretarse con cautela.

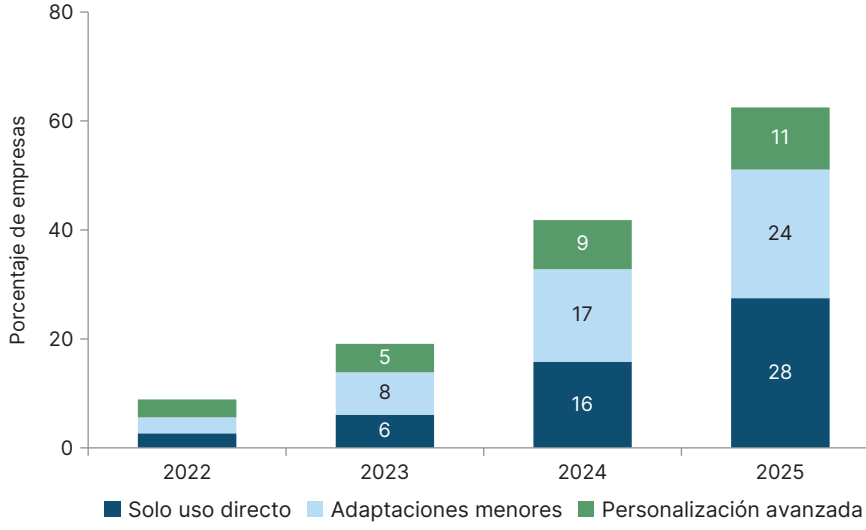
las empresas más pequeñas acceden principalmente a través de herramientas generativas estandarizadas y listas para usar que tienen bajos costos de entrada, mientras que las más grandes combinan con mayor frecuencia IA generativa y no generativa en usos orientados a la producción.

Gráfico 13.3. Uso de servicios en la nube, por tipo y tamaño de la empresa



Fuente: Cálculos del equipo del BID sobre la base de la encuesta ConnectAmericas del BID, 2025.
Nota: Los grupos según el tamaño de la empresa se definen como en el gráfico 13.2. La muestra comprende 1.549 empresas de 25 países de América Latina y el Caribe.

Gráfico 13.4. Adopción de la inteligencia artificial generativa a lo largo del tiempo, según el modo de uso



Fuente: Cálculos del equipo del BID sobre la base de la encuesta ConnectAmericas del BID, 2025.
Nota: El gráfico muestra el porcentaje acumulado de empresas que declaran usar IA generativa, por año de la primera adopción y modo de uso (directo o listo para usar, adaptaciones menores y personalización avanzada). La muestra comprende 1.549 empresas de 25 países de América Latina y el Caribe.

Cuadro 13.1. Adopción de inteligencia artificial, por tipo de inteligencia artificial y tamaño de la empresa

	Porcentaje de empresas que utilizan cada tipo de IA (%)		
Tipo de adopción de IA	**Microempresas (<11 empleados)**	**Pymes (11–250 empleados)**	**Grandes (>250 empleados)**
Robótica inteligente	4,9	7,3	12,8
Automatización de decisiones	19,6	17,9	22,1
Analítica predictiva	19,0	22,0	27,9
Visión por computadora	21,0	19,7	27,9
Reconocimiento de voz	24,4	21,5	23,3
IA de lenguaje	53,5	54,1	53,5
IA generativa	69,4	58,1	55,1

Fuente: Cálculos del equipo del BID sobre la base de la encuesta de ConnectAmericas del BID, 2025.
Nota: La IA generativa crea contenido nuevo. Las demás categorías corresponden a aplicaciones no generativas que procesan, reconocen o analizan información existente: IA de lenguaje (procesamiento de texto, asistentes virtuales [*chatbots*], traducción); reconocimiento de voz (comandos de voz, transcripción); visión por computadora (análisis de imágenes, reconocimiento facial); analítica predictiva (pronósticos, detección de patrones); automatización de decisiones (esquemas basados en reglas o en modelos); y robótica inteligente (IA combinada con automatización física). La muestra comprende 1.549 empresas de 25 países de América Latina y el Caribe.

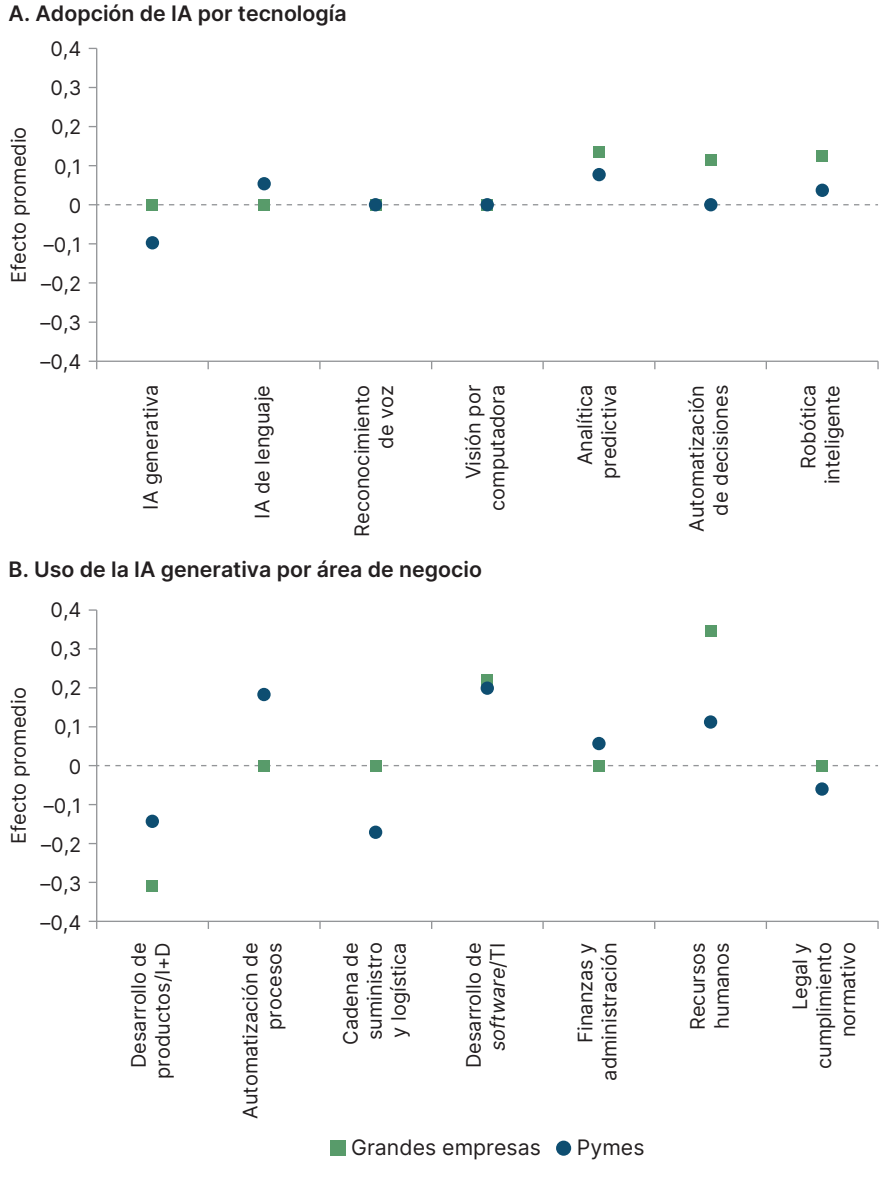
Las diferencias en la adopción de IA según el tamaño de la empresa persisten incluso al comparar empresas de antigüedad similar que operan en el mismo país y sector (gráfico 13.5, panel A). Frente a las microempresas, las pymes registran una menor probabilidad de adoptar IA generativa, pero una mayor propensión a utilizar analítica predictiva y robótica inteligente. Por su parte, las grandes empresas muestran ventajas aún mayores en la adopción de estas tecnologías especializadas, al tiempo que son más propensas a automatizar la toma de decisiones.

El tamaño empresarial también se relaciona con las áreas donde se emplea la IA generativa (gráfico 13.5, panel B). Las pymes son más propensas que las microempresas a utilizar esta tecnología en la automatización de procesos y en operaciones internas, mientras que tanto las pymes como las grandes empresas la aplican con mayor frecuencia en el desarrollo de *software* y tecnologías de la información (TI). Si bien ambos grupos, y en particular las grandes firmas, tienden a usarla más en recursos humanos, resultan menos propensos a utilizarla en el desarrollo de productos e investigación y desarrollo (I+D). Por su parte, solo las pymes presentan un uso significativamente menor de IA generativa en la cadena de suministro y la logística en comparación con las microempresas.

Estos patrones indican que el uso de la IA generativa en las empresas más grandes se dirige hacia funciones internas y de coordinación escalable, en lugar de hacia actividades de innovación orientadas al exterior. Esta orientación responde a la lógica económica de la organización empresarial. A medida que las empresas crecen, la coordinación y la comunicación absorben una proporción creciente de los recursos, lo que otorga más valor a las tecnologías que reducen estos costos (Garicano 2000; Bloom, Garicano et al. 2014).

La escala no se asocia con un mayor uso de IA generativa, la cual se difunde ampliamente entre empresas de todos los tamaños, sino que se relaciona más estrechamente con tecnologías no generativas y específicas de cada aplicación —tales como la analítica predictiva, la automatización de decisiones y la robótica inteligente—, así como con el uso de la IA generativa en funciones internas, escalables e intensivas en coordinación. Este patrón refleja la presencia de complementariedades organizacionales y de capacidades: las empresas más grandes se encuentran mejor posicionadas para integrar la IA en sus procesos centrales, combinar distintas aplicaciones de IA y desplegarlas mediante esquemas que requieren infraestructura de datos, habilidades especializadas y coordinación organizacional. Sin embargo, la difusión de la IA generativa como herramienta independiente no debe interpretarse como una transformación amplia. Las herramientas avanzadas, incluidas las aplicaciones de IA integradas, siguen concentradas en empresas con portafolios digitales más sofisticados.

Gráfico 13.5. Tamaño de la empresa y adopción de inteligencia artificial: efectos por tecnología y área de negocio



Fuente: Cálculos del equipo del BID sobre la base de la encuesta ConnectAmericas del BID, 2025.
Nota: El gráfico muestra los efectos promedio de modelos de probabilidad lineal. La muestra comprende 1.549 empresas de 25 países de América Latina y el Caribe. Los modelos incorporan indicadores de grupo según el tamaño para pymes y grandes empresas (categoría base: microempresas), el logaritmo natural de la antigüedad de la empresa y efectos fijos de país–industria. Los grupos según el tamaño de la empresa se definen como en el gráfico 13.2. Los errores estándar están agrupados a nivel de país. Los efectos que no son estadísticamente significativos al 95% se muestran como cero.

Coadopción y sofisticación de la tecnología digital

La evidencia proveniente de Estados Unidos muestra que las tecnologías digitales se coadoptan siguiendo una jerarquía de sofisticación creciente: las empresas que utilizan herramientas avanzadas, como la IA y la robótica, tienden a usar también tecnologías digitales más difundidas (Zolas et al. 2020; McElheran et al. 2024). Aunque la evidencia comparable para América Latina y el Caribe es escasa, este análisis encuentra un patrón similar al emplear datos de encuestas oficiales a nivel de empresa de Argentina y Colombia.[4] Las tecnologías se agrupan en tres grandes conjuntos que pueden considerarse como de base, intermedias y avanzadas. Las tecnologías de base comprenden herramientas orientadas a la comunicación, la planificación de recursos empresariales, herramientas básicas de gestión de relaciones con clientes y sistemas afines que permiten a las empresas formalizar y digitalizar sus registros y transacciones centrales. Las tecnologías intermedias sostienen formas más integradas de digitalización, como la computación en la nube, los sistemas de cadena de suministro y logística, las herramientas de apoyo a la toma de decisiones y diversas aplicaciones de manejo de datos. Finalmente, las tecnologías avanzadas abarcan la analítica de grandes volúmenes de datos (*big data*) y las aplicaciones de IA integradas a la infraestructura de datos y a los flujos de trabajo de producción o de toma de decisiones, en lugar del uso ocasional e independiente de herramientas de IA generativa de propósito general.

En Argentina, los datos de 2021 de la Encuesta Nacional de Dinámica del Empleo y la Innovación (ENDEI), que comprende 3.254 empresas, muestran que el 90% utiliza al menos una tecnología de base, frente al 48% en el caso de las tecnologías intermedias y el 8% que accede a herramientas avanzadas. En Colombia, los datos de 2020 de la Encuesta de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en Empresas (ENTIC Empresas), sobre una muestra de 21.630 empresas, evidencian un gradiente comparable: el 95% utiliza tecnologías de base, el 13% emplea tecnologías intermedias y solo una pequeña proporción usa herramientas avanzadas, como IA (8%) y *big data* (4%).[5]

Estos grupos de tecnologías también conforman una medida ordinal de la sofisticación digital. El patrón identificado sugiere que las tecnologías avanzadas

[4] El análisis de coadopción es descriptivo. Permite identificar tecnologías que tienden a aparecer juntas, pero no establece complementariedades causales ni revela secuencias de adopción.

[5] La menor prevalencia observada de tecnologías intermedias en Colombia no debe interpretarse como evidencia de una acumulación de capacidades más débil. La ENTIC comprende un conjunto mucho más amplio de tecnologías clasificadas como fundamentales (alrededor de 30, frente a 10 en la ENDEI), lo que amplía de forma mecánica la categoría de las tecnologías de base y reduce la de las intermedias.

no se adoptan de forma aislada, sino que se concentran en empresas que cuentan con portafolios de tecnologías digitales más amplios. Esto es relevante para las políticas públicas porque las empresas pueden parecer parcialmente digitales y, sin embargo, carecer de la calidad de datos, la integración de sistemas o las rutinas internas necesarias para aprovechar las herramientas avanzadas. Así, la pregunta central de política no consiste solo en entender por qué las empresas adoptan una herramienta determinada, sino en determinar qué permite a algunas desarrollar portafolios digitales más amplios y sofisticados mientras otras permanecen concentradas en usos básicos.

Determinantes de la adopción de tecnologías digitales y de la inteligencia artificial

¿Qué permite a las empresas pasar del uso de herramientas digitales básicas a la implementación de tecnologías más avanzadas, incluida la IA? La evidencia apunta a la importancia de las habilidades de la fuerza laboral, las prácticas gerenciales y la inversión en innovación. Asimismo, las empresas identifican diversas barreras que pueden frenar la adopción, las cuales van desde información y financiamiento limitados hasta déficits en conectividad, calidad de los datos y experticia técnica. Comprender cómo varían estos obstáculos según el tipo de empresa y la etapa de adopción puede ayudar a identificar dónde el apoyo público podría ser más efectivo.

Determinantes de la adopción a nivel de empresa

Los datos de la encuesta oficial de Argentina permiten examinar la relación entre la sofisticación del portafolio digital y las características de las empresas (gráfico 13.6). Cabe precisar que las estimaciones son correlaciones, no efectos causales: muestran la vinculación entre las características de las empresas y los perfiles de adopción digital, sin identificar determinantes exógenos que impulsen una adopción más sofisticada. Esta advertencia se aplica en particular a la composición de la fuerza laboral, dado que una alta proporción de empleo relacionado con las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) puede reflejar causalidad inversa; es decir, que las empresas con modelos de organización de la producción más digitales también contratan trabajadores con las habilidades requeridas.

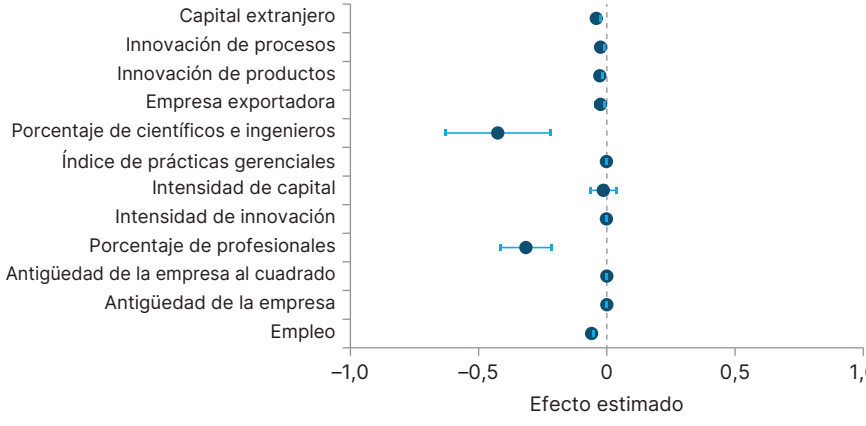
Una adopción digital más sofisticada se asocia con una combinación de factores, más que con un único factor dominante (gráfico 13.6). Además de un mayor tamaño de la empresa, características como una mayor intensidad de innovación, una mejor calidad de gestión y una fuerza laboral con mayores proporciones de empleados profesionales y relacionados con las TIC se asocian con una menor

probabilidad de registrar una adopción nula o de base y con una mayor probabilidad de alcanzar una adopción intermedia y avanzada.

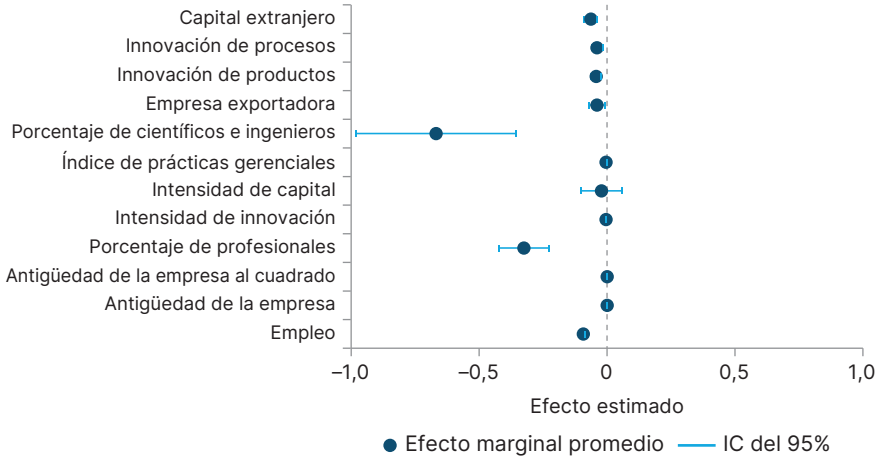
El empleo relacionado con las TIC registra la correlación más alta, lo que subraya la asociación entre las habilidades digitales y una adopción más sofisticada. Este vínculo resulta más pronunciado en la adopción intermedia. Tal como se analizó en el capítulo 4, esto sugiere que el capital humano es especialmente

Gráfico 13.6. Características de las empresas y sofisticación de los portafolios digitales

A. Sin adopción



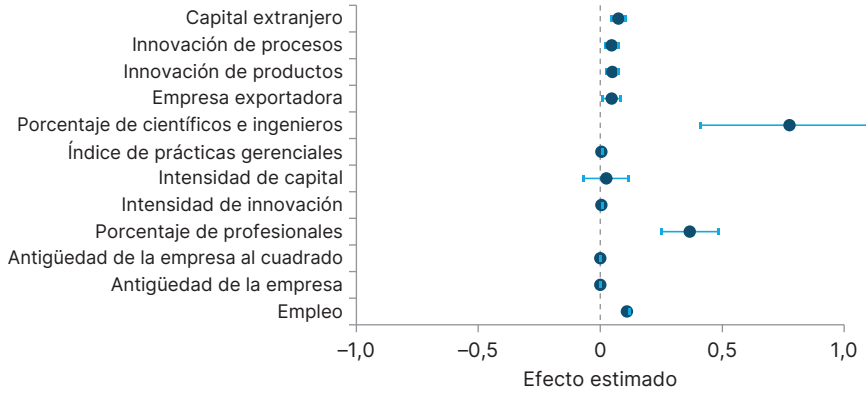
B. De base



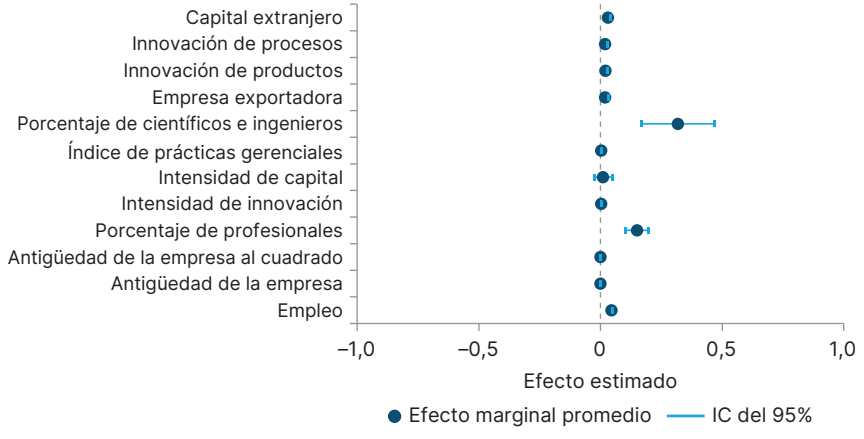
(continúa en la página siguiente)

Gráfico 13.6. Características de las empresas y sofisticación de los portafolios digitales *(continuación)*

C. Intermedia



D. Avanzada



Fuente: Cálculos del equipo del BID sobre la base de datos de la encuesta ENDEI III de Argentina, 2019-2021.
Nota: Los gráficos muestran los efectos marginales promedio, así como los intervalos de confianza (IC) del 95%, estimados con un logit ordenado, del tamaño y la antigüedad de la empresa, la composición de la fuerza laboral, las prácticas gerenciales, los insumos de innovación, la condición exportadora y la propiedad extranjera. El empleo y la intensidad de innovación se introducen en logaritmo natural; la intensidad de capital corresponde a la razón entre capital y ventas, mientras que la proporción de científicos e ingenieros recoge la composición de habilidades de la fuerza laboral. La variable de resultado ordenada clasifica los portafolios digitales de las empresas desde la ausencia de adopción hasta tres grupos de tecnologías (de base, intermedio y avanzado). Se incluyen efectos fijos por sector y región y errores estándar robustos. Las estimaciones son asociaciones descriptivas, no efectos causales.

relevante para las aplicaciones integradas e intensivas en datos, más que para el empleo de herramientas digitales básicas. Otras características muestran asociaciones más débiles. Es el caso de la condición exportadora y los resultados de innovación, que se asocian con una mayor probabilidad de alcanzar una adopción

intermedia y avanzada. Por su parte, la antigüedad de la empresa no resulta estadísticamente significativa en ninguna categoría una vez que se tienen en cuenta las demás características, mientras que la propiedad extranjera se asocia positivamente con el uso de tecnología avanzada, lo que es consistente con un mayor acceso a recursos complementarios.

La correlación de las características observables no se incrementa de manera sistemática a medida que aumenta la sofisticación tecnológica. Si bien diversas covariables se asocian de manera positiva y significativa con la adopción de tecnología avanzada, sus relaciones estimadas no son más fuertes que las de la adopción intermedia. Esto sugiere que la adopción avanzada no constituye simplemente una versión más intensiva de la adopción intermedia. En consecuencia, aunque las características observables de las empresas están fuertemente correlacionadas con la sofisticación del portafolio digital, la adopción de tecnologías avanzadas, como *big data* o IA, también parece depender de factores que estos datos no capturan, tales como los activos de datos, la preparación organizacional y el enfoque gerencial.

¿Qué impide que las empresas adopten tecnologías digitales?

Si las características observables explican solo en parte la adopción de tecnología avanzada, ¿qué obstáculos perciben las empresas? La encuesta de ConnectAmericas solicitó a las empresas que identificaran la principal barrera para adoptar la IA.[6] Sus respuestas informan el diseño de políticas, en particular para las empresas más grandes, más conectadas digitalmente y más orientadas al exterior que integran la muestra de la encuesta.

Las respuestas indican que las principales barreras percibidas para la adopción de la IA son de información y de financiamiento, más que regulatorias u organizacionales. En efecto, alrededor del 42% de las empresas identifica la falta de información como su principal obstáculo, seguida por el financiamiento y los costos de implementación (24%), la conectividad y la calidad de los datos (15%) y los conocimientos técnicos o habilidades (12%). Por su parte, las preocupaciones asociadas a la seguridad y la regulación, el cambio organizacional o la baja adopción entre las contrapartes representan en conjunto el 7% restante (gráfico 13.7, panel A).

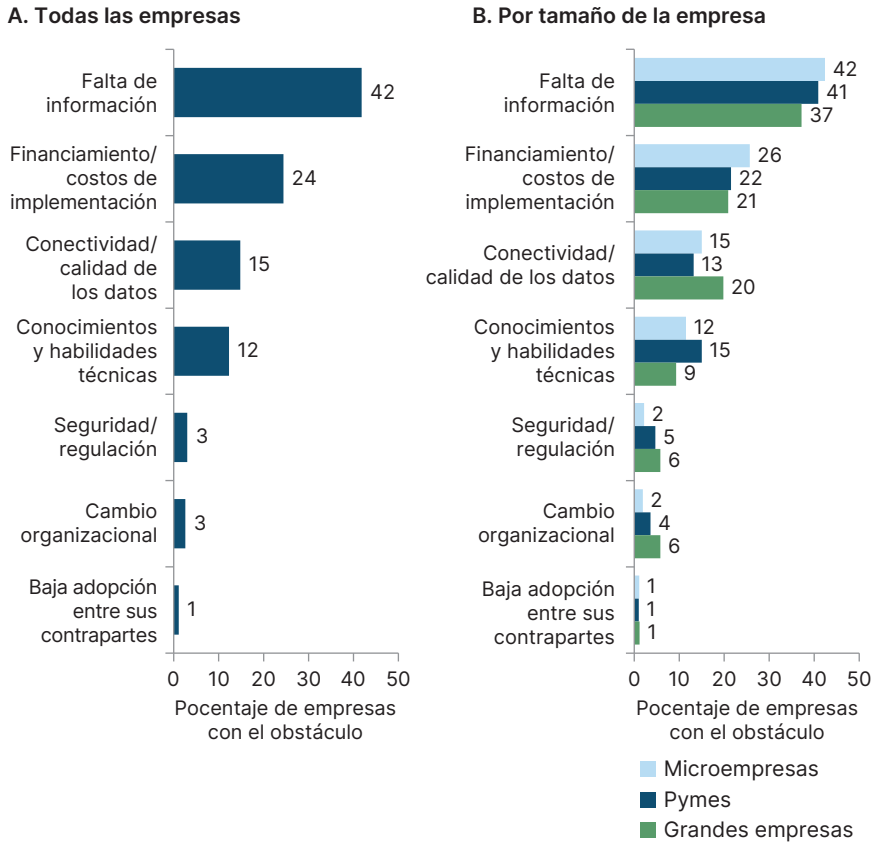
Las barreras percibidas varían según el tamaño de la empresa a medida que se profundiza su actividad digital (gráfico 13.7, panel B). La falta de información y las restricciones de financiamiento son particularmente marcadas entre

[6] Los obstáculos autoinformados no coinciden necesariamente con limitaciones vinculantes. Las empresas pueden identificar barreras inmediatas en lugar de fundamentales, mientras que aquellas que no han considerado seriamente adoptar estas tecnologías, es posible que aún no perciban los obstáculos con los que se encontrarán.

las microempresas. En el caso de las pymes, cobra mayor relevancia la escasez de habilidades, en consonancia con las restricciones de capital humano en las etapas intermedias de la digitalización. Por su parte, las empresas más grandes muestran una mayor propensión a identificar problemas de conectividad y de calidad de los datos, así como desafíos de seguridad, regulatorios y organizacionales; esto es, barreras de "segunda generación" que emergen con la implementación de aplicaciones avanzadas e intensivas en datos.

Las barreras también se manifiestan en diferentes etapas de la adopción. Las dificultades de información o financiamiento suelen conocerse de antemano y pueden impedir la adopción, mientras que los desafíos organizacionales, la

Gráfico 13.7. Principales obstáculos para la adopción de la inteligencia artificial



Fuente: Cálculos del equipo del BID sobre la base de la encuesta ConnectAmericas, BID, 2025.
Nota: El gráfico se basa en una muestra no representativa de empresas digitalmente activas. Cada empresa identificó su principal obstáculo para adoptar la IA. El panel A informa los resultados para todas las empresas, mientras que el panel B detalla las proporciones por grupo según el tamaño de la empresa, definidos como en el gráfico 13.2.

calidad de los datos o las dificultades de implementación a menudo emergen solo después de que las empresas comienzan a experimentar con la IA o a integrarla. Por eso, la importancia de estos últimos obstáculos puede subestimarse en la evidencia transversal, que agrupa a empresas en diferentes etapas. El cambio en los obstáculos informados según el tamaño de la empresa refleja tanto la complejidad organizacional como un proceso de aprendizaje en el que las empresas descubren nuevos cuellos de botella a medida que el uso digital se integra más. Por lo tanto, las intervenciones de política deben ser específicas para cada etapa, de manera de abordar las barreras de entrada antes de la adopción y los desafíos de implementación una vez que la adopción está en marcha.

El papel de las políticas públicas

El apoyo gubernamental a la digitalización de las empresas puede justificarse por la presencia de varias fallas de mercado que interactúan entre sí. En el capítulo 4 se destacan dos de ellas: los derrames de conocimiento y las externalidades de red. En el caso de los derrames de conocimiento, los adoptantes tempranos no pueden aprovechar plenamente el valor de lo que aprenden mediante sus procesos de experimentación, ya que parte de ese conocimiento se transfiere hacia otras empresas. En cuanto a las externalidades de red, los retornos derivados de adoptar una tecnología dependen de cuántas otras empresas también la implementen. Ambos fenómenos inducen a las empresas a subinvertir en tecnologías digitales, por lo que la adopción se ubica por debajo del nivel socialmente deseable.

Otras fallas de mercado pueden restringir la difusión al limitar el desarrollo de las capacidades necesarias para la adopción. Las restricciones de acceso al crédito, por ejemplo, pueden impedir que las empresas financien inversiones intangibles, como la capacitación y el cambio organizacional. Por su parte, las asimetrías de información pueden dificultar la identificación de tecnologías adecuadas y la evaluación de la calidad del asesoramiento técnico, lo que debilita los mercados de servicios que apoyan el desarrollo de capacidades. Asimismo, las fallas de coordinación entre las empresas y los proveedores de capacitación pueden restringir la oferta de habilidades pertinentes y la disponibilidad de programas de reconversión laboral. En conjunto, estas distorsiones tienden a perpetuar las deficiencias de capacidades y a inhibir el avance en la adopción y el aprendizaje. Dado que estas barreras varían sistemáticamente según la tecnología, el grado de integración y el tamaño de la empresa, las intervenciones de política deben diseñarse y adaptarse cuidadosamente. De lo contrario, es probable que las empresas que enfrentan estos obstáculos se rezaguen aún más (véase, por ejemplo, Gal et al. 2019).

Los programas públicos abordan estos obstáculos mediante diagnósticos tecnológicos, capacitación y subsidios, que a menudo se implementan en alianza con cámaras de comercio o asociaciones empresariales. En esta sección se revisa la evidencia proveniente de las evaluaciones de impacto disponibles.

Lo que se sabe sobre los programas públicos de apoyo a la adopción digital de las empresas

La evidencia rigurosa sobre la efectividad de los programas públicos de digitalización es escasa. El caso de los Centros Europeos de Innovación Digital (EDIH, por sus siglas en inglés) —ventanillas únicas diseñadas para apoyar a las pymes en la adopción de tecnologías digitales avanzadas— ilustra esta brecha de evidencia. Si bien las evaluaciones disponibles de estos programas informan mejoras sustanciales en la madurez digital de las empresas participantes, dichos estudios se basan en métodos no causales y no examinan los efectos sobre la productividad, la competitividad y el empleo (Carpentier et al. 2025; Wintjes y Vargas 2023).

Por su parte, la limitada evidencia proveniente de Perú muestra resultados mixtos de los Centros de Innovación Productiva y Transferencia Tecnológica (CITE) —entidades públicas y privadas que brindan capacitación, asistencia técnica y transferencia tecnológica— en la promoción de la adopción digital de las empresas. Valcarcel Pineda (2023) no encuentra efectos estadísticamente significativos de las actividades de capacitación de los CITE sobre la adopción del comercio electrónico; en cambio, observa reducciones significativas en el uso de internet y redes sociales por parte de las empresas beneficiarias. Este hallazgo se interpreta como un proceso de reasignación de recursos limitados por parte de las empresas —en su mayoría micro y pequeñas— hacia otras áreas productivas, como la mano de obra y el capital humano, en detrimento de las herramientas digitales.

Identificar qué diseños de programas funcionan, para qué tipo de empresas y a qué costo requiere evaluaciones causales, las cuales a menudo se ven obstaculizadas por la escasez de datos. En este sentido, nueva evidencia de un programa de cupones (*vouchers*) para empresas más pequeñas en Uruguay ayuda a abordar este problema.

Nueva evidencia: los efectos del programa Modo Digital de Uruguay

El programa uruguayo Modo Digital, implementado por la Agencia Nacional de Desarrollo (ANDE) desde 2021, promueve la transformación digital de las mipymes mediante instrumentos diseñados para fomentar la adopción y el uso eficaz de las tecnologías digitales. Su modalidad de apoyo más intensiva y de mayor presupuesto corresponde a los *vouchers* de transformación digital, los cuales cofinancian proyectos orientados a aumentar la productividad de

las empresas mediante tecnologías digitales que mejoran la gestión empresarial, la eficiencia operativa y los procesos productivos y organizacionales. Este instrumento comprende dos fases de postulación independientes: la Fase 1 apoya el diagnóstico de las necesidades de la empresa y la elaboración de un plan de transformación digital a la medida, mientras que la Fase 2 financia su implementación. Las empresas pueden acceder a la Fase 2 después de la Fase 1 o si cuentan con un plan elaborado de manera independiente. El programa otorga un subsidio no reembolsable que cubre hasta el 60% del costo total del proyecto, con un máximo equivalente a aproximadamente US$20.000 entre ambas fases.

Baptista, Gonzáles y Hernández (de próxima publicación) encuentran efectos positivos y significativos de corto plazo derivados de los *vouchers* de la Fase 2 en ocho indicadores de digitalización: madurez digital general, uso de tecnologías digitales, tecnologías y habilidades digitales, canales de comunicación y ventas, organización y personas, procesos, datos y analítica, y estrategia y transformación digital. Las mejoras estimadas oscilan entre aproximadamente el 15% y el 40% con respecto al grupo de comparación, registrándose los mayores efectos en las dimensiones de organización y personas, procesos y datos y analítica, áreas estrechamente alineadas con las inversiones que financian los *vouchers*. Los efectos son mayores entre las empresas con un nivel inicial más bajo de madurez digital y en las microempresas. Por su parte, las pequeñas empresas constituyen el único grupo de tamaño con avances significativos en los ocho indicadores. Los hallazgos también sugieren avances mayores cuando las empresas habían completado previamente la Fase 1 o incluían capacitación y formación del personal para adquirir nuevas competencias, aunque las comparaciones directas entre los subgrupos pertinentes por lo general no son estadísticamente significativas. Cabe señalar que un mayor financiamiento no genera efectos uniformemente más altos en todos los resultados.

La evidencia de Uruguay pone de relieve que el apoyo financiero focalizado, cuando se articula con diagnósticos y asistencia para la implementación, puede generar mejoras significativas a corto plazo en la madurez digital de las mipymes.

Efectos de la adopción de tecnología digital e inteligencia artificial en el desempeño

La adopción de tecnologías digitales e IA puede reconfigurar la organización de las empresas, el empleo, la innovación y el desempeño. Como se analizó en el capítulo 2, estas tecnologías inciden en las empresas de varias maneras. En primer lugar, reducen los costos de búsqueda y de coordinación, lo que permite a

las empresas llegar a más consumidores (Goldfarb y Tucker 2019), al tiempo que potencian la utilización de datos de forma más sistemática en la toma de decisiones (Brynjolfsson y McElheran 2016). Asimismo, interactúan con el diseño organizacional, transformando el lugar donde se toman las decisiones (Bloom, Garicano, et al. 2014). Dentro de la fuerza laboral, modifican la combinación de tareas y habilidades que las empresas demandan, lo que provoca ajustes en la contratación (Acemoglu y Restrepo 2019; Agrawal, Gans y Goldfarb 2019; Acemoglu et al. 2022), mientras que la automatización reasigna tareas entre trabajo y capital (Acemoglu y Restrepo 2019, 2022). Por último, la IA puede mejorar tanto los productos como los procesos productivos y, al actuar como un nuevo método de invención de propósito general, reconfigurar el propio proceso de innovación (Cockburn, Henderson y Stern 2019).

Los estudios empíricos sugieren que el *software* de gestión, los servicios de computación en la nube, el comercio electrónico y la analítica pueden impulsar las ventas, las exportaciones, la mejora y sofisticación de los productos y, en algunos casos, el empleo (Cirera, Comin y Cruz 2022; Fernandes et al. 2019; Wu, Hitt y Lou 2020; DeStefano, Kneller y Timmis 2025). En Estados Unidos, la inversión en IA se asocia con un crecimiento más rápido de las ventas, el empleo y la valoración de mercado, que se canaliza principalmente a través de una mayor innovación de productos (Babina et al. 2024).

Sin embargo, estas ganancias no se materializan de forma automática. Las tecnologías digitales son fuertemente complementarias con la calidad de gestión, el capital organizacional y el capital humano (Bresnahan, Brynjolfsson y Hitt 2002; Schivardi y Schmitz 2020). Tal como sostiene el capítulo 4, debido a estas complementariedades, las tecnologías generan mayores aumentos de productividad cuando se integran en transformaciones más profundas de los procesos productivos y de la organización del lugar de trabajo de las empresas (Bartel, Ichniowski y Shaw 2007; Brynjolfsson, Rock y Syverson 2021). Puesto que estas transformaciones requieren tiempo, las ganancias de productividad medidas suelen presentar rezagos respecto de la adopción, mientras las empresas invierten en nuevos procesos, modelos de negocio y habilidades, lo que da lugar a la "curva J de la productividad" identificada por Brynjolfsson, Rock y Syverson (2021) y analizada en el capítulo 2. Ante la ausencia de estos complementos, la adopción solo puede generar ganancias modestas y, en la medida en que las empresas difieren en su capacidad para utilizarlos, las brechas de desempeño pueden ampliarse (Schivardi y Schmitz 2020; De Ridder 2024).

Por consiguiente, la pregunta es si las empresas pueden integrar las tecnologías digitales en sus operaciones de manera de mejorar su desempeño. Como se analizó en el capítulo 4, esto depende de condiciones estructurales —como

las regulaciones y la disponibilidad y calidad de la infraestructura digital y de las habilidades—, así como de los incentivos y capacidades de las propias empresas. Entre estos últimos, las prácticas gerenciales desempeñan un papel especialmente relevante. Los datos de la World Management Survey, que evalúa a las empresas en dimensiones monitoreo, establecimiento de metas y gestión de incentivos, ubican a las economías emergentes, como Brasil, muy por debajo de Estados Unidos y otras economías avanzadas (Bloom y Van Reenen 2010; Bloom, Lemos et al. 2014). Gran parte de esta brecha responde a una gran proporción de empresas con baja calidad de gestión en los países en desarrollo, en contraste con una inusualmente pequeña proporción de empresas mal administradas en Estados Unidos (Scur et al. 2021). De hecho, estas disparidades en prácticas gerenciales explican alrededor del 30% de las diferencias en la PTF tanto entre países como dentro de ellos, aunque la proporción es menor en las economías menos desarrolladas (Bloom, Sadun y Van Reenen 2016). Asimismo, las debilidades en las capacidades gerenciales contribuyen a explicar por qué las empresas de los países en desarrollo, incluidas las de América Latina y el Caribe, invierten poco en innovación y adopción de tecnologías a pesar del alto retorno potencial, ya que esas capacidades son necesarias para obtener esos retornos (Cirera y Maloney 2017).

Nueva evidencia de Colombia: apoyo a la digitalización y desempeño empresarial

La evidencia analizada hasta el momento sugiere una secuencia causal que comprende desde la participación en el programa hasta la adopción de tecnología y una digitalización más profunda, para finalizar en un mejor desempeño empresarial. Si bien la discusión previa estableció el primer eslabón de esta cadena, la evidencia rigurosa acerca de los efectos en el desempeño continúa siendo escasa. En este contexto, nueva evidencia de los Centros de Transformación Digital Empresarial (CTDE) de Colombia examina la relación entre la participación en el programa y el desempeño de las empresas mediante estimaciones de forma reducida.

El programa de los CTDE fue una iniciativa pública orientada a promover la transformación digital de las mipymes colombianas, implementada en alianza con cámaras de comercio, gremios empresariales, universidades y otras partes interesadas regionales. La intervención acompañaba a las empresas a lo largo de un proceso de adopción por etapas que abarcaba actividades de sensibilización, diagnósticos de madurez digital, planes de transformación personalizados, capacitación a la medida, implementación de TIC —como sistemas de gestión de la relación con los clientes (CRM, por sus siglas en inglés)— y asistencia técnica de seguimiento. Su diseño articulaba apoyo en la etapa de entrada para abordar

las barreras de información con una asistencia más profunda y orientada a la implementación.[7]

La participación en los CTDE se asocia positivamente con el crecimiento de los ingresos de las empresas que recibieron el apoyo más intensivo —es decir, capacitación y asistencia en los procesos de adopción de tecnología—, si bien las diferencias solo se vuelven estadísticamente significativas en los años posteriores a la participación. Respecto del grupo de comparación, los ingresos de estas empresas fueron aproximadamente un 50% superiores al cabo de cuatro años de su participación y alrededor de un 55% más elevados en el quinto año (gráfico 13.8).[8] Por su parte, en las empresas que recibieron un apoyo básico —como diagnósticos, actividades de sensibilización y planes de adopción de tecnología—, las asociaciones fueron menores y de corta duración: sus ingresos superaron aproximadamente un 30% a los del grupo de comparación cuatro años después de su participación, pero esta diferencia fue estadísticamente significativa solo en ese año.

En relación con el empleo, no se observan diferencias medibles entre las empresas que recibieron un apoyo de menor intensidad. Entre aquellas que accedieron al apoyo más intensivo, las estimaciones son imprecisas, si bien sugieren una tendencia positiva del empleo que se consolida con el tiempo. Este patrón sería consistente con una respuesta rezagada del empleo, dado que las empresas amplían su fuerza laboral solo tras registrar incrementos iniciales de los ingresos o de la actividad empresarial. Asimismo, este hallazgo concuerda con evidencia reciente proveniente de Estados Unidos, la cual muestra que, aunque la demanda de trabajo cae en las tareas más expuestas a la IA, las empresas que la adoptan tienden a aumentar la contratación a medida que se vuelven más productivas y crecen más rápido, de modo que los cambios totales en el empleo son modestos pero no negativos (Hampole et al. 2025).

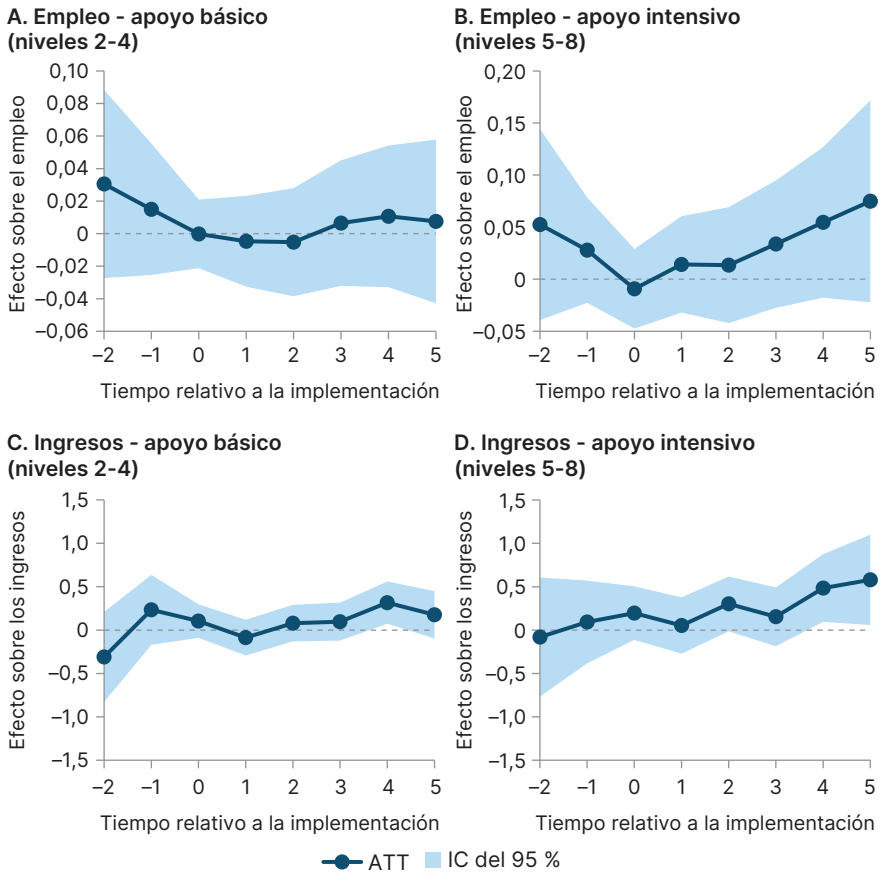
Recomendaciones de política

La digitalización y la IA pueden elevar la productividad de las empresas cuando se integran en la producción, la toma de decisiones y otros procesos empresariales fundamentales, al tiempo que se desarrollan las habilidades, los datos y las

[7] El programa fue impulsado por la demanda y estuvo abierto a todas las mipymes del país. Lanzado entre 2017 y 2018, se expandió de 18 a 24 centros y posteriormente dio paso a la iniciativa ZASCA, una red de centros gubernamentales de apoyo a la reindustrialización de las micro y pequeñas empresas.

[8] Estas estimaciones deben interpretarse como evidencia descriptiva más que causal, dado que el avance hacia etapas posteriores del programa responde a una decisión endógena de la empresa.

Gráfico 13.8. Efectos de la participación en los Centros de Transformación Digital Empresarial sobre el desempeño empresarial



Fuente: Cálculos del equipo del BID sobre la base de los registros administrativos de los Centros de Transformación Digital Empresarial (CTDE) de Colombia, cruzados con el Registro Único Empresarial y Social (RUES).
Nota: Los gráficos muestran estimaciones de estudio de eventos (ATT), así como los intervalos de confianza (IC) del 95%, a partir de un diseño de diferencias en diferencias escalonado (Callaway y Sant'Anna 2021) con ponderación por probabilidad inversa. Los niveles de tratamiento 2-4 corresponden al apoyo básico a las empresas (diagnósticos, sensibilización y diseño del plan) mientras que los niveles 5-8, al apoyo intensivo (capacitación y asistencia para la adopción de tecnología).

capacidades organizacionales necesarias. Un clima de negocios que promueva esta transición requiere cuatro acciones de política a nivel de empresa.

Movilizar financiamiento y capacidades de implementación para la transformación digital empresarial. El financiamiento debe combinarse con las capacidades de diagnóstico, de diseño de proyectos y las capacidades técnicas que las empresas necesitan para implementar de manera eficaz sus proyectos de

transformación digital. La intervención pública debe dirigirse a fallas de mercado identificables y atraer financiamiento privado, no sustituirlo. Asimismo, las condiciones del financiamiento y el aporte público deben reflejar el riesgo del proyecto, los derrames de conocimiento esperados y la capacidad de pago, mientras que el apoyo a la implementación debe ayudar a las empresas a identificar las tecnologías, los datos, las habilidades y los cambios organizacionales requeridos para una transformación digital eficaz.

Alinear los instrumentos de digitalización con la heterogeneidad de las empresas. La diversidad de las empresas en términos de capacidades digitales, restricciones y necesidades de los proyectos exige gestionar los instrumentos de digitalización como un portafolio articulado y no como programas aislados. Los diagnósticos comunes y el intercambio de información sobre los programas pueden ayudar a identificar vacíos y superposiciones, vincular a las empresas con el apoyo adecuado y facilitar las derivaciones entre instrumentos. Asimismo, cuando la disponibilidad de los datos lo permita, los organismos públicos podrían evaluar si los diagnósticos y los mecanismos de vinculación de las empresas con los instrumentos de apoyo, asistidos por IA, mejoran la focalización. Por último, a medida que evolucionen las tecnologías, las necesidades de las empresas y las fallas de mercado subyacentes, deberán incorporarse, adaptarse, consolidarse o descontinuarse instrumentos según corresponda.

Fomentar redes especializadas de implementación digital. Las fallas de coordinación pueden limitar el acceso de las empresas al conocimiento especializado complementario que requiere la transformación digital. El apoyo público puede contribuir a resolver estas fallas mediante el impulso a redes que vinculen a organizaciones empresariales, centros tecnológicos, universidades y proveedores privados. Estos últimos deben mantener un papel central en la provisión de soluciones disponibles en el mercado, mientras que el apoyo público puede facilitar la coordinación, las derivaciones y el acceso a capacidades que los proveedores individuales carecen de incentivos para ofrecer. La coordinación puede estar a cargo de un organismo público o de un intermediario especializado, en función de la capacidad institucional, al tiempo que un punto de entrada común puede simplificar el acceso de las empresas. Experiencias como las de los CTDE de Colombia y los EDIH europeos ofrecen referencias útiles para el diseño de una implementación con múltiples actores, si bien la evidencia disponible no aísla el efecto de ningún modelo de coordinación en particular. Por lo tanto, los arreglos institucionales deben preservar su flexibilidad para adaptarse a las capacidades locales, los costos, la calidad de la implementación y los resultados de las empresas.

Dar seguimiento a la progresión desde la adopción de tecnología hasta su uso eficaz. Debe establecerse un marco común para medir las capacidades digitales de las empresas, así como la profundidad de la digitalización y de la

integración de la IA en los distintos programas, contemplando módulos específicos por programa según sea necesario. Este marco debe basarse en la información disponible de los programas, las encuestas y los registros administrativos, empleando identificadores comunes de empresa para vincular los datos sobre capacidades digitales con el desempeño empresarial, sujeto a salvaguardas adecuadas de protección de datos. Esta información permitirá a los responsables de las políticas públicas monitorear la acumulación de capacidades, evaluar la efectividad de los programas y comparar cómo las distintas modalidades de apoyo se relacionan con los resultados de las empresas. Asimismo, las actualizaciones periódicas deben orientar los ajustes del portafolio de políticas y respaldar evaluaciones rigurosas.

14

Facilitar y promover el comercio y la inversión mediante tecnologías digitales

Como se muestra en el capítulo 2, el crecimiento económico de los países de América Latina y el Caribe ha sido particularmente débil durante las últimas seis décadas. Esta debilidad y la consiguiente incapacidad de la región para converger con las economías desarrolladas obedecen principalmente al bajo crecimiento de la productividad total de los factores agregada (Grupo BID 2025).

Tanto el comercio como la inversión extranjera directa (IED) pueden elevar la productividad y el crecimiento económico por varios canales. A nivel agregado, el comercio genera tanto ganancias estáticas de productividad —debido a que las empresas menos productivas salen del mercado y las más productivas se expanden (Melitz 2003)— como ganancias dinámicas, a medida que los recursos se reasignan hacia sectores con mayor potencial de aprendizaje y se amplía el acceso al stock mundial de capital (Young 1991; Grossman y Helpman 1991). A nivel de empresa, el comercio incrementa la productividad de diversas maneras: al brindar acceso a un conjunto más amplio de insumos (Ethier 1982; Goldberg et al. 2010; Halpern, Koren y Szeidl 2015), al posibilitar la transferencia de nuevos conocimientos mediante la interacción con compradores extranjeros sofisticados (Westphal 1990; Atkin, Khandelwal y Osman 2017) y al ampliar el mercado y, por ende, los rendimientos de la innovación (Lileeva y Trefler 2010; Bustos 2011).

La IED puede elevar la productividad del país receptor por dos grandes vías: la reasignación, cuando la competencia y la selección reorientan recursos hacia las empresas más productivas, y los derrames de conocimiento, que se transmiten tanto dentro de las industrias como entre ellas (Blomström y Kokko 1998; Markusen y Venables 1999; Alfaro 2017).[1] A través de este último canal,

[1] Estos beneficios distan mucho de ser automáticos. Su materialización depende de la capacidad de absorción de las empresas, la profundidad de las redes de proveedores locales y las inversiones complementarias en habilidades e instituciones (Alfaro 2017; Cusolito y Maloney 2018).

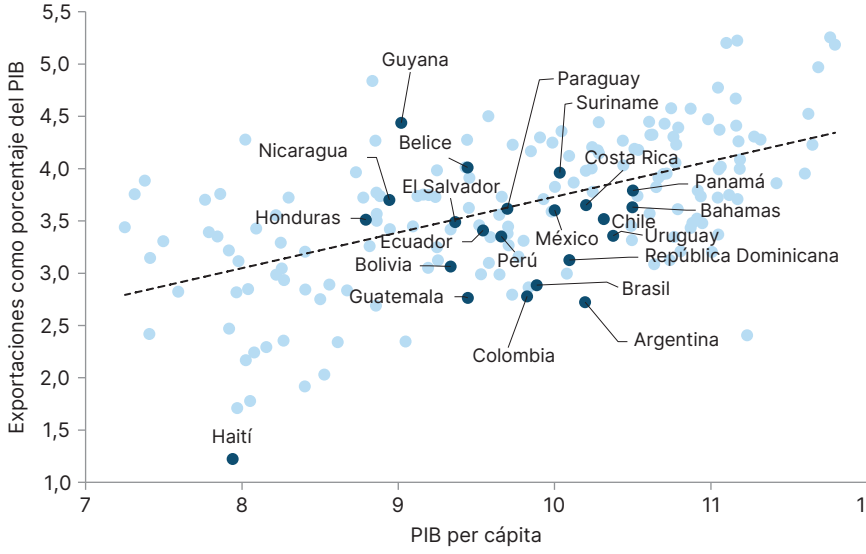
las empresas nacionales que interactúan con multinacionales establecidas en el país acceden a una variedad más amplia de bienes y servicios de mayor calidad, a mejores tecnologías y prácticas gerenciales y de producción, así como a información comercial relevante. Estos derrames derivan de la movilidad laboral (Balsvik 2011; Muendler, Rauch y Tocoian 2012; Poole 2013; Setzler y Tintelnot 2021) y de los encadenamientos verticales con proveedores locales de insumos (Aitken, Hanson y Harrison 1997; Aitken y Harrison 1999; Javorcik 2004; Alfaro y Rodríguez-Clare 2004; Alfaro-Ureña, Manelici y Vásquez 2022).

La evidencia para América Latina y el Caribe indica de manera consistente que el comercio y la IED son motores clave del crecimiento y la productividad. La apertura de la región al comercio internacional ayudó a acelerar el crecimiento e impulsó un aumento del ingreso promedio per cápita de hasta el 16% en 20 años, un rendimiento que rara vez se observa con otras políticas públicas (Mesquita Moreira y Stein 2019). Sin embargo, la situación de la región aún difiere de ser satisfactoria. En muchos países de América Latina y el Caribe, los niveles de exportación siguen por debajo de su potencial; lo mismo ocurre con su participación en la producción multinacional (gráfico 14.1).

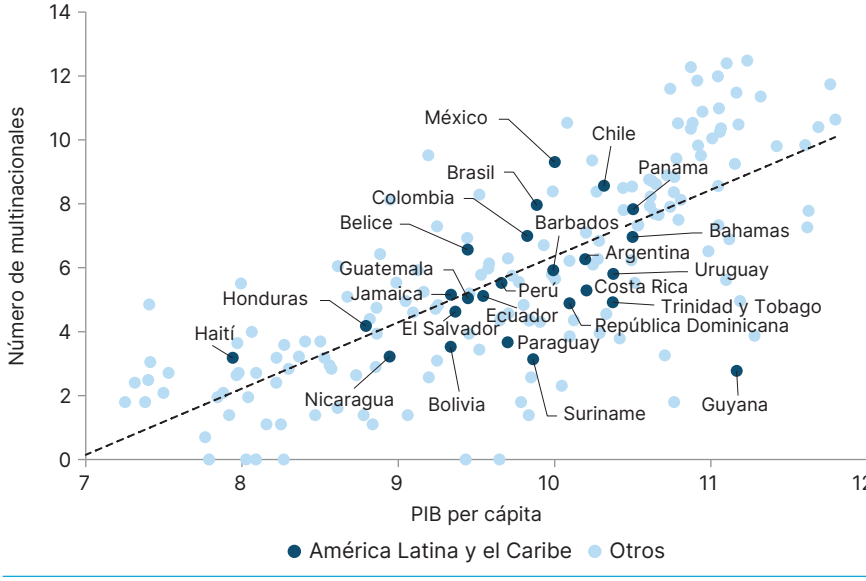
Esta situación puede atribuirse a varios factores, entre los que destacan los altos costos de comercio (Mesquita Moreira y Stein 2019). La evidencia de este capítulo muestra que las tecnologías digitales en general, y la inteligencia artificial (IA) en particular, pueden contribuir eficazmente a reducir los costos de comercio prevenientes de distintas fuentes, entre ellas el cumplimiento regulatorio, el procesamiento administrativo fronterizo y las fricciones de información. De este modo, estas tecnologías favorecen la expansión del comercio y de la IED, específicamente mediante una mayor participación de las empresas en el comercio internacional y en la producción multinacional. Sin embargo, los beneficios de la digitalización para el comercio y la IED distan de ser automáticos; su materialización requiere acciones tanto previas como concomitantes. La digitalización de los trámites de comercio e inversión solo marca una diferencia significativa en los resultados cuando va precedida de la reingeniería y la optimización de los procesos, y cuando se acompaña de incentivos para su adopción y uso eficaces, así como de una adecuada gestión del cambio. Asimismo, estos beneficios son mayores cuando las iniciativas de política en el ámbito digital consideran plenamente las externalidades de red. Por eso, es poco probable que el apoyo indiscriminado a la participación de las empresas en plataformas en línea ya congestionadas produzca los incrementos de ventas esperados, dado que la entrada de más empresas intensificará aún más la competencia por la atención de los compradores.

Gráfico 14.1. Comercio e inversión extranjera directa en América Latina y el Caribe

A. Valor de las exportaciones frente al PIB per cápita



B. Número de multinacionales frente al PIB per cápita



Fuente: Cálculos del equipo del BID basados en datos de los Indicadores del Desarrollo Mundial, Banco Mundial (2024) y de la base de datos de Dun y Bradstreet (2024).
Nota: El producto interno bruto (PIB) per cápita, las exportaciones como porcentaje del PIB y el número de empresas multinacionales se expresan en logaritmos naturales y corresponden a 2024 o al año más reciente disponible. Las líneas discontinuas indican el ajuste lineal. La categoría "Otros" incluye economías fuera de América Latina y el Caribe con datos disponibles.

El impacto de las tecnologías digitales en el comercio y la inversión extranjera directa

Las tecnologías digitales influyen en qué se produce, cómo se produce y quién produce. Entre los mecanismos destacan la aparición de productos personalizados y potenciados por IA (por ejemplo, productos que se adaptan al usuario, como el *software* educativo), la producción de algunos bienes a partir de archivos digitales y la automatización de diversas tareas. En cuanto a la automatización, tanto la digitalización como, en particular, la IA pueden moldear las ventajas comparativas de los países. Como se analiza en el capítulo 2, la IA puede generar ajustes en dos márgenes: un margen de relocalización, cuando las empresas de las economías avanzadas repatrian tareas previamente deslocalizadas, y un margen de sustitución de importaciones, que opera en sentido contrario a medida que los países en desarrollo construyen capacidades locales de IA. Asimismo, dado que la información es crucial para la IA, los países que han acumulado más datos tienen mayores probabilidades de desarrollar una ventaja comparativa en sectores intensivos en datos (Estevadeordal, Rodríguez Chatruc y Volpe Martincus 2020; Chen y Volpe Martincus 2022).[2]

Más específicamente, las tecnologías digitales influyen en qué se comercia, cómo se comercia y quién lo hace (Estevadeordal, Rodríguez Chatruc y Volpe Martincus 2020). Por ejemplo, bienes que antes se comerciaban físicamente, como películas, música y libros, ahora pueden suministrarse por medios digitales y se han transformado en servicios (transmisión de video, descarga de música y libros electrónicos); asimismo, los bienes y servicios ahora también pueden pedirse por medios digitales (recuadro 14.1), y tanto las nuevas empresas como los consumidores pueden participar directamente en el comercio internacional (Volpe Martincus, Sztajerowska y Santi 2024). Estos avances han impulsado de manera significativa el comercio digital, en particular el de servicios suministrados por medios digitales. En América Latina y el Caribe, las exportaciones de estos servicios se han quintuplicado en los últimos 20 años, mientras que las de bienes apenas se han duplicado (Acosta, Rocha y Volpe Martincus, de próxima publicación).

Tecnologías digitales y costos de comercio

Las tecnologías digitales pueden incidir en el comercio y la IED y, por lo tanto, en la productividad de diversas maneras. En primer lugar, pueden contribuir a

[2] Como se mencionó en el capítulo 2, las tecnologías digitales también pueden reconfigurar la estructura del mercado y la geografía del comercio a través de los efectos de escala, alcance y red.

Recuadro 14.1. Definiciones de comercio digital

Comercio ordenado por medios digitales. Transacciones internacionales de bienes y servicios realizadas mediante redes informáticas utilizando métodos diseñados específicamente para recibir o realizar pedidos. Entre los ejemplos se cuentan pedir una camiseta en el extranjero desde el sitio web del fabricante o reservar un restaurante en el exterior a través de una plataforma digital.

Comercio entregado digitalmente. Transacciones de comercio internacional de servicios que se suministran de forma remota a través de redes informáticas. Los ejemplos abarcan desde servicios informáticos hasta servicios bancarios y cursos de educación a distancia.

Facilitación digital del comercio tradicional de bienes. Uso de tecnologías digitales para reducir los costos de comercio asociados con el trámite administrativo fronterizo de mercancías intercambiadas físicamente. Este enfoque no altera la naturaleza del bien comerciado.

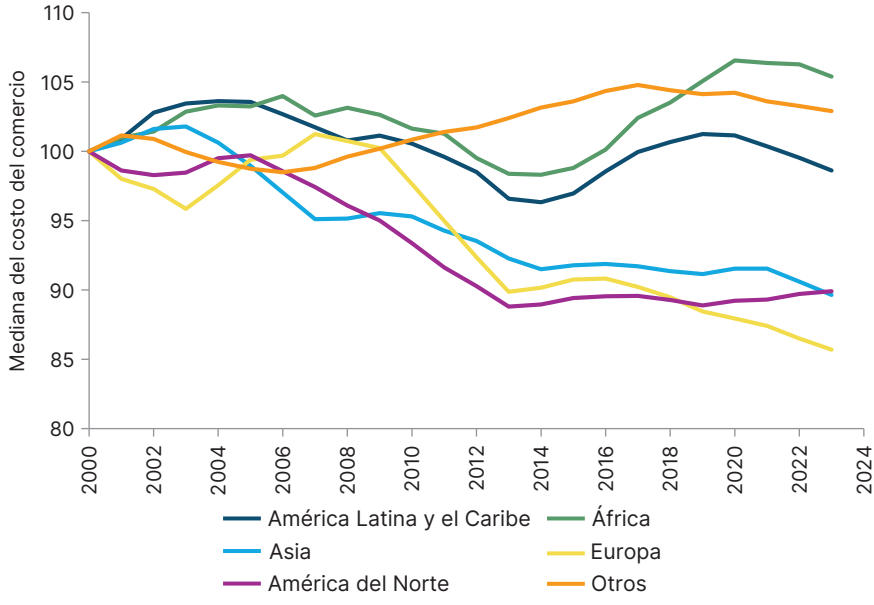
Transformación digital de los instrumentos de política comercial. Rediseño de las políticas tradicionales de comercio e IED que abordan fallas de mercado, como las asociadas a las fricciones de información, mediante el uso de herramientas digitales que cambian la estrategia de focalización y aumentan su precisión. El aprendizaje automático, por ejemplo, puede respaldar políticas proactivas de promoción del comercio y de las inversiones que se basen en evidencia, en lugar de ser ad hoc y "manuales".

reducir los costos de producción. En segundo lugar, la IA (en particular) puede facilitar y acelerar la innovación (Cockburn, Henderson y Stern 2019; Rammer, Fernández y Czarnitzki 2022; Agrawal, Gans y Goldfarb 2026), lo que ayuda a elevar la productividad y, con ello, a impulsar el comercio y la inversión. En tercer lugar, las tecnologías digitales pueden incrementar la eficiencia de las operaciones financieras. Y, en cuarto lugar, pueden ayudar a reducir los costos de comercio que desincentivan la participación de los países y las empresas de América Latina y el Caribe en el comercio y la IED.

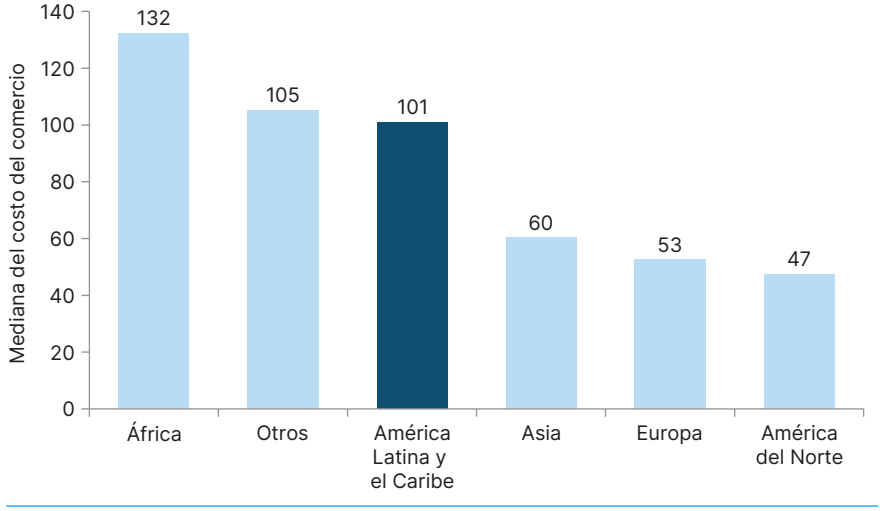
Los costos de comercio son un determinante importante tanto del nivel como de los patrones del comercio y la IED (véanse, por ejemplo, Anderson y Van Wincoop 2004; Ramondo, Rodríguez-Clare y Tintelnot 2015; Mesquita Moreira y Stein 2019). Las estimaciones revelan que, mientras que los costos de comercio se redujeron considerablemente en América del Norte, Asia y Europa en las últimas dos décadas, en América Latina y el Caribe no variaron de manera significativa, lo que deterioró las condiciones relativas en las que se llevan a cabo el comercio y la IED (gráfico 14.2, panel A). En consecuencia, los costos de comercio que enfrentan las economías de la región son sustancialmente más altos que los de América del Norte, Asia y Europa, aunque inferiores a los de otras regiones en desarrollo (gráfico 14.2, panel B).

Gráfico 14.2. Costos de comercio: América Latina y el Caribe frente a otras regiones

A. Costos del comercio a lo largo del tiempo



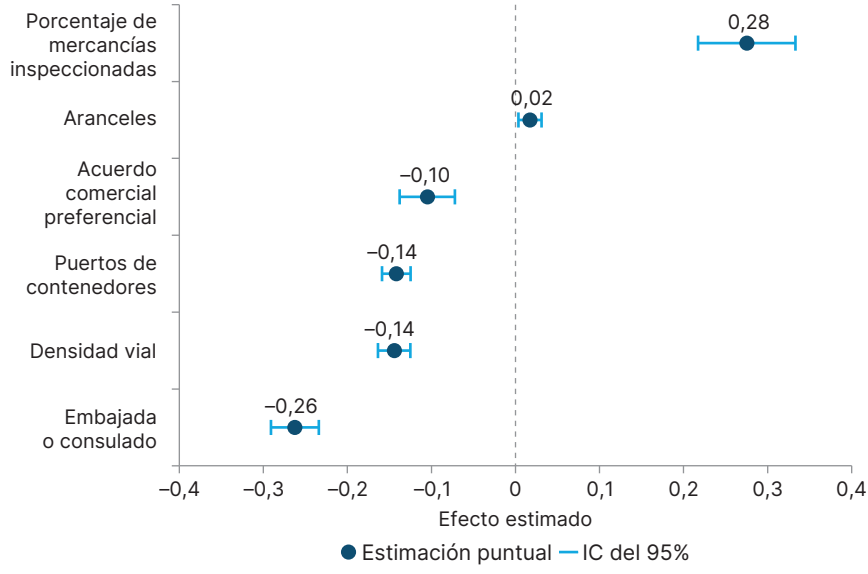
B. Costos del comercio por región



Fuente: Cálculos del equipo del BID basados en datos de la Comisión Económica y Social de las Naciones Unidas para Asia y el Pacífico (CESPAP) y del Banco Mundial.
Nota: Los valores informados reflejan el costo de las exportaciones destinadas a ocho de las economías más grandes del mundo (Alemania, Canadá, China, Estados Unidos, Francia, Italia, Japón y Reino Unido). Para detalles técnicos, véase Mesquita Moreira y Stein (2019). Las estimaciones para América Latina y el Caribe se basan en 26 países. El panel A del gráfico muestra la mediana del índice de costos de comercio a lo largo del tiempo (2000 = 100), mientras que el panel B presenta los niveles de la mediana de los costos de comercio en 2023.

Los costos de comercio provienen de múltiples fuentes, entre ellas los aranceles, los costos de transporte y logística (incluidos los asociados a la infraestructura portuaria), los costos de los trámites administrativos vinculados al comercio y la inversión, las fricciones de información en la identificación de oportunidades de negocio transfronterizas y la heterogeneidad regulatoria entre países (véanse, por ejemplo, Mesquita Moreira, Volpe Martincus y Blyde 2008; Mesquita Moreira et al. 2013; Volpe Martincus 2010, 2016, 2021; Blyde 2024). En particular, los recursos y el tiempo necesarios para completar los trámites de comercio e inversión requeridos para cumplir con la normativa pertinente y la proporción de envíos sujetos a inspecciones aduaneras físicas que generan demoras pueden elevar sustancialmente los costos de comercio. Ocurre lo mismo con los esfuerzos orientados a superar la información incompleta. Por el contrario, los arreglos institucionales y las inversiones en infraestructura física reducen los costos de comercio. Es el caso, por ejemplo, de las misiones diplomáticas, cuyas actividades contribuyen a reducir las barreras de información (Rose 2007; gráfico 14.3).

Gráfico 14.3. Trámites administrativos y fricciones de información como fuentes de costos de comercio



Fuente: Cálculos del equipo del BID basados en datos de la Comisión Económica y Social de las Naciones Unidas para Asia y el Pacífico (CESPAP); el Banco Mundial; la Corporación Financiera Internacional (IFC); Moons (2017); Brooks, Gendron-Carrier y Rua (2021); el Fondo Monetario Internacional; y el Centre d'Etudes Prospectives et d'Informations Internationales (CEPII).
Nota: El gráfico muestra los efectos estimados de las variables de política sobre los costos de comercio bilateral (medidos en 2023), con intervalos de confianza (IC) del 95%. Para los detalles técnicos, véase Mesquita Moreira y Stein (2019).

Las tecnologías digitales pueden reducir los costos de comercio que se originan en esas fuentes, tanto de manera independiente como al articularse y combinarse con arreglos institucionales. En cuanto a los costos de transporte y logística, los vehículos autónomos y el cálculo de las mejores rutas mediante IA aumentan la eficiencia del transporte de mercancías, en tanto que el internet de las cosas (IoT, por sus siglas en inglés) basado en la nube optimiza la gestión portuaria de los envíos. Respecto de los costos del cumplimiento regulatorio y de trámites administrativos, dos tipos de ventanillas únicas —las ventanillas únicas electrónicas de comercio exterior (VUCE) y las ventanillas únicas electrónicas de inversión (VUI)— contribuyen a simplificar y agilizar el procesamiento de los envíos e inversiones transfronterizos. Asimismo, la IA permite mejorar la gestión de riesgos de los organismos fronterizos y reducir las demoras innecesarias. En relación con los costos de información, las plataformas en línea reducen los costos de búsqueda y emparejamiento, mientras que la IA puede disminuirlos aún más. La IA también puede mejorar el diseño, la implementación y la evaluación de las políticas que abordan las fricciones de información y sus externalidades asociadas; concretamente, las políticas de promoción del comercio e inversión (cuadro 14.1). De este modo, las tecnologías digitales pueden mejorar, directa e indirectamente, los resultados de comercio e inversión tanto de las empresas como de los países.

Cuadro 14.1. Taxonomía de las tecnologías digitales y la reducción de los costos de comercio

Tipo de tecnología	Costos de transporte y logística	Costos de cumplimiento regulatorio y de trámites administrativos fronterizos	Fricciones de información
Tecnologías digitales centrales	Internet de las cosas, sensores inteligentes	Criptografía, cadena de bloques (*blockchain*), grandes volúmenes de datos (*big data*)/analítica, IA/aprendizaje automático	*Big data*/analítica, IA/aprendizaje automático, computación en la nube
Conjuntos de tecnologías digitales	Vehículos autónomos, robots, drones	Identidad y firmas digitales, documentos digitales, procesamiento inteligente de documentos	*Chatbots*, traducción automática, realidad virtual/aumentada
Sistemas: tecnologías digitales y acuerdos institucionales	Gestión portuaria	Ventanillas únicas electrónicas de comercio exterior (VUCE) e inversión (VUI)	Plataformas digitales

Fuente: Equipo del BID.
Nota: El cuadro vincula las distintas tecnologías digitales con las fuentes de costos de comercio que logran reducir con mayor probabilidad. La taxonomía presentada en el cuadro es una simplificación con fines expositivos.

Digitalización de los trámites administrativos, el comercio y la inversión

La digitalización de trámites administrativos bien diseñados reduce los costos para las empresas y, de ese modo, puede contribuir a expandir la actividad económica. Esto es particularmente cierto cuando se implementa mediante iniciativas que integran los distintos organismos con los que interactúan las empresas, como las ventanillas únicas electrónicas de comercio exterior (VUCE) y las ventanillas únicas electrónicas de inversión (VUI).

Ventanillas únicas electrónicas de comercio exterior

Las empresas que participan en el comercio internacional suelen enfrentarse a procedimientos engorrosos que continúan siendo en gran medida manuales y, en una proporción significativa, basados en papel. En varios países, se ha exigido a las empresas completar hasta 40 documentos con 200 campos de datos, de los cuales entre el 60% y el 70% debía ingresarse más de una vez (Sathasivam 2009).

Por lo tanto, completar estos trámites resulta lento y costoso. Los costos asociados al tiempo transcurrido en la frontera son económicamente sustanciales: cada día en tránsito equivale a un arancel ad valorem de entre el 0,6% y el 2,3% (Hummels y Schaur 2013). Asimismo, se ha encontrado que un aumento del 10% en los tiempos de procesamiento aduanero de los envíos reduce las exportaciones de las empresas en un 3,8% (Volpe Martincus, Carballo y Graziano 2015).

Las políticas de facilitación del comercio pueden simplificar estos trámites y, con ello, reducir los tiempos en frontera y los costos asociados. Entre los ejemplos destacan los sistemas de gestión de riesgos más inteligentes, que ayudan a los organismos fronterizos a identificar los envíos con alto riesgo de incumplimiento y reducir así la proporción de inspecciones físicas, y las ventanillas únicas de comercio exterior, que permiten a las empresas presentar información estandarizada en un único punto de entrada para cumplir con todos los requisitos regulatorios relacionados con la importación, la exportación y el tránsito (véanse Volpe Martincus, Carballo y Graziano 2015; Volpe Martincus 201); Hillberry, Fernandes y Mendoza Alcántara 2021; Carballo, Graziano et al., de próxima publicación).

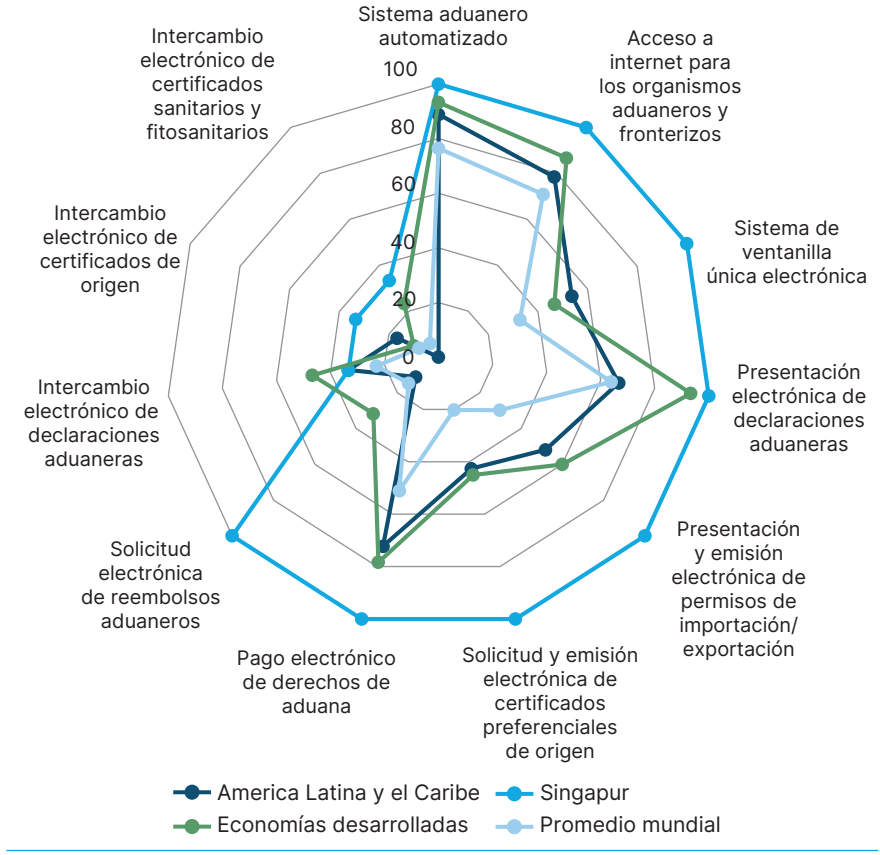
Es importante destacar que, cuando se rediseñan y optimizan adecuadamente, los trámites administrativos de comercio digitalizados pueden reducir aún más los costos de realizarlos, lo que favorece adicionalmente el comercio y el desempeño general de las empresas (Laajaj, Eslava y Kinda 2023). Si bien los países de América Latina y el Caribe han registrado avances en esta área en

los últimos años, la región se mantiene rezagada con respecto a las economías avanzadas y se encuentra claramente por detrás del líder en la materia, Singapur (gráfico 14.4), en particular en lo que respecta a las VUCE.

Las VUCE son sistemas de intercambio electrónico de documentos que conectan a diversos organismos encargados de las regulaciones comerciales para permitir la solicitud y emisión en línea de permisos y certificados relacionados con el comercio; asimismo, posibilitan el intercambio interinstitucional de dicha documentación (gráfico 14.5, paneles A y B, que muestran los cambios asociados a la introducción de una VUCE). Varios países de América Latina y el Caribe han digitalizado sus trámites de comercio mediante VUCE (gráfico 14.5, panel C), aunque una gran proporción de estos sistemas se encuentra implementada solo parcialmente.

Gráfico 14.4. Digitalización para facilitar el comercio: 2015 frente a 2025

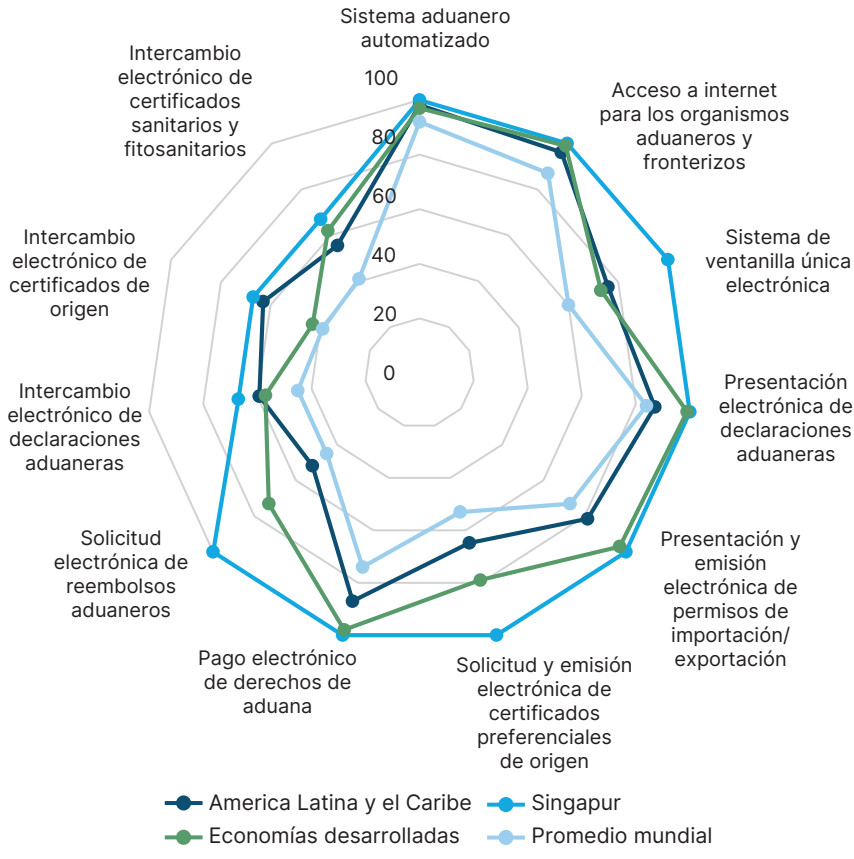
A. 2015



(continúa en la página siguiente)

Gráfico 14.4. Digitalización para facilitar el comercio: 2015 frente a 2025
(continuación)

B. 2025



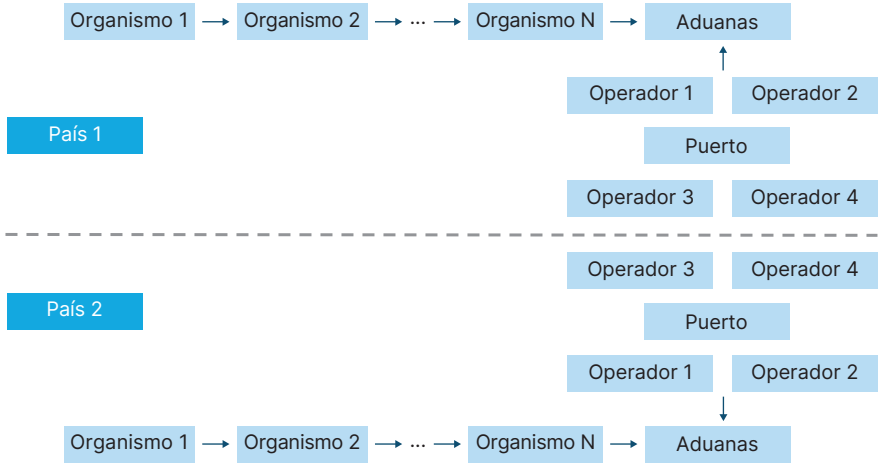
Fuente: Cálculos del equipo del BID basados en datos de la Encuesta Global de las Naciones Unidas sobre Facilitación del Comercio Digital y Sostenible.
Nota: El gráfico muestra el grado de implementación de cada medida de facilitación del comercio en 2015 y 2025, expresado como porcentaje de la implementación plena. Las estimaciones para América Latina y el Caribe se basan en 18 países.

En comparación con las ventanillas únicas de comercio exterior tradicionales (manuales y en papel), y siempre que los trámites ya se hayan optimizado, las VUCE no modifican la información que exigen los reguladores, sino la forma en que esa información se presenta y se procesa. Este cambio puede generar ahorros en los costos administrativos por tres razones. En primer lugar, la digitalización aumenta la rapidez, la oportunidad y la precisión en la presentación de la información, a la vez que reduce los tiempos de procesamiento y de respuesta. En segundo lugar, permite reutilizar varias veces los datos presentados, lo que elimina los errores de digitación y mejora la coherencia de los datos. En tercer lugar, facilita el seguimiento del progreso hacia la finalización de los trámites.

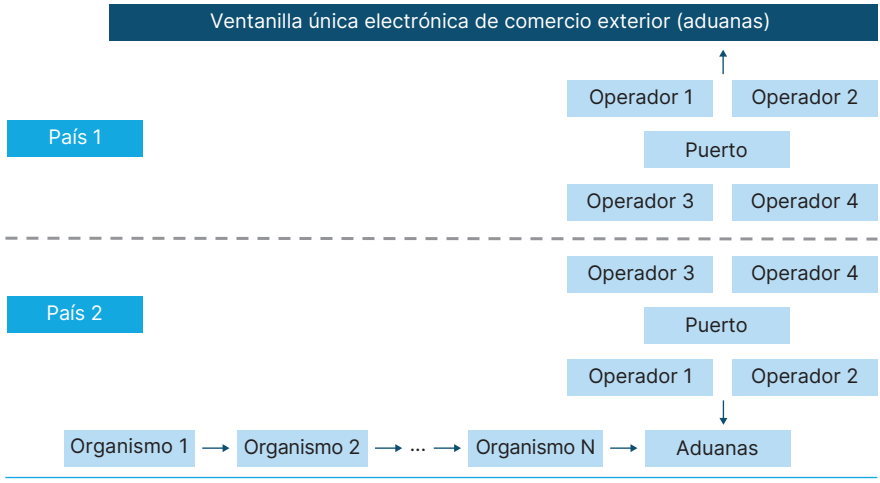
Implementar una VUCE es una tarea de gran alcance, técnicamente compleja y que involucra a muchos actores que, por lo general, no están conectados ni coordinados. Por eso, la implementación suele ser gradual, de modo que los organismos fronterizos y sus trámites se incorporen al sistema por etapas y de manera secuencial. La introducción de la VUCE en Costa Rica es un ejemplo claro de este proceso (gráfico 14.6, panel A).

Gráfico 14.5. Procesos fronterizos y la ventanilla única electrónica de comercio exterior

A. Representación esquemática de una frontera bilateral



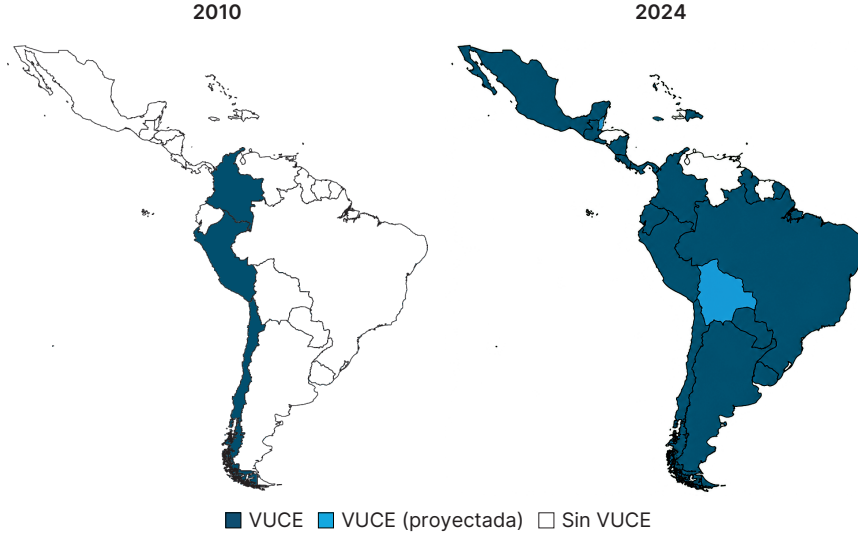
B. Ventanilla única electrónica de comercio exterior (VUCE)



(continúa en la página siguiente)

Gráfico 14.5. Procesos fronterizos y la ventanilla única electrónica de comercio exterior *(continuación)*

C. Implementación de las VUCE en la región



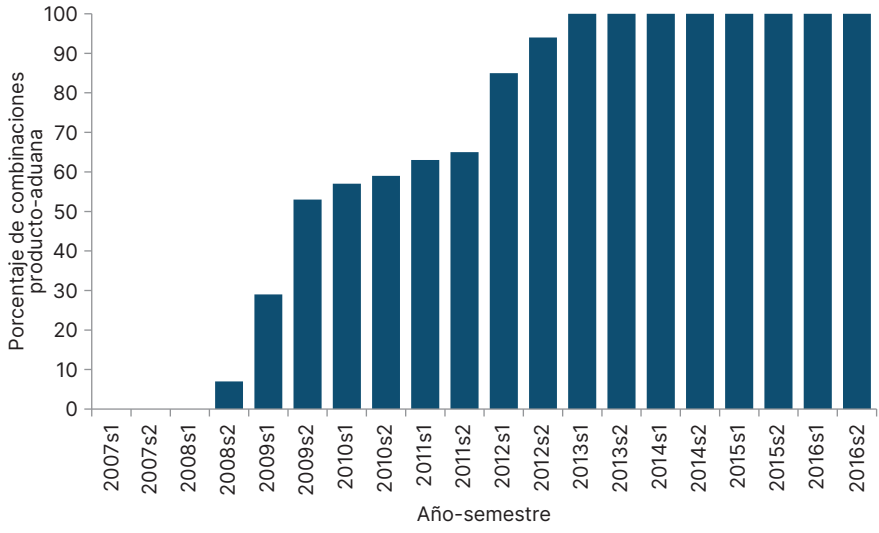
Fuente: Equipo del BID basado en datos del BID.

Esta introducción secuencial permite evaluar el impacto de la VUCE en las exportaciones al aprovechar la exposición diferenciada de las empresas a los trámites digitales a lo largo del tiempo, así como entre productos y aduanas. La evidencia de Costa Rica revela que la introducción de una VUCE que permite a las empresas solicitar y obtener permisos y certificados de comercio para productos agrícolas, se asocia con mayores exportaciones tanto a nivel general, como en los márgenes extensivo e intensivo. En particular, a nivel de implementación de la política, la disponibilidad de la VUCE incrementó el valor de las exportaciones en un 46%, el número de exportadores (margen extensivo) en un 12% y el valor promedio de las exportaciones por empresa (margen intensivo) en un 31% (gráfico 14.6, panel B). Las estimaciones muestran, además, que digitalizar los trámites fronterizos mediante una VUCE equivale a eliminar un arancel ad valorem del 7% a nivel de empresa. Asimismo, estos efectos han sido mayores para las empresas pequeñas de regiones no centrales, precisamente aquellas para las cuales los costos de completar trámites presenciales y en papel representan una mayor barrera al comercio (véase Carballo, Graziano et al., de próxima publicación).

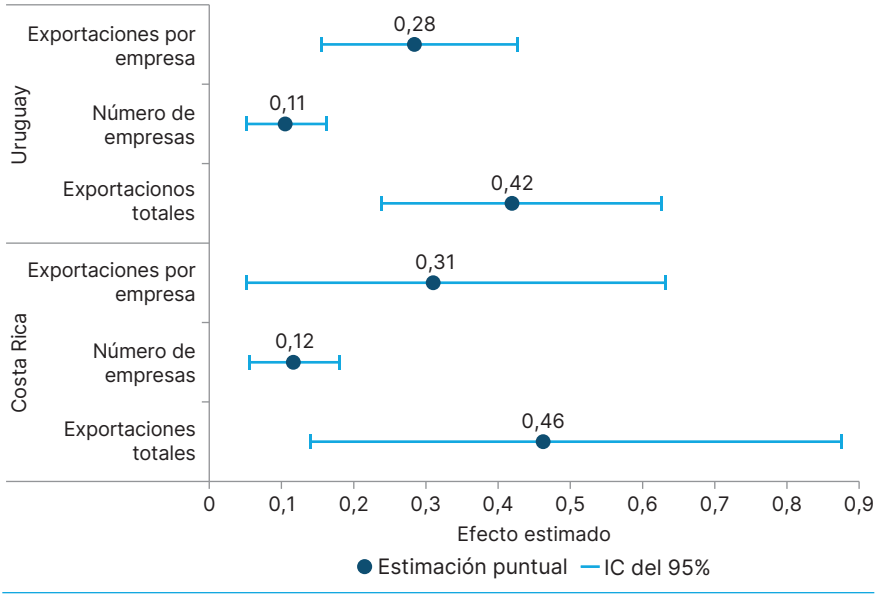
Por su parte, en Uruguay se realizó una evaluación más integral de la VUCE —no limitada a los trámites comerciales de productos agrícolas— (Frache, Gómez Decker y Volpe Martincus, de próxima publicación). Este estudio revela efectos similares en el valor de las exportaciones, el número de empresas exportadoras y el promedio de exportaciones por empresa (gráfico 14.6, panel B).

Gráfico 14.6. Implementación de las ventanillas únicas electrónicas de comercio exterior y sus efectos en las exportaciones

A. Implementación de la VUCE en Costa Rica por combinación de producto y aduana



B. Impacto de la VUCE en las exportaciones



Fuente: Carballo, Graziano et al. (de próxima publicación) para Costa Rica; Frache, Gómez Decker y Volpe Martincus (de próxima publicación) para Uruguay.
Nota: El análisis de Costa Rica comprende los productos agrícolas, mientras que el de Uruguay abarca la totalidad de los productos. El gráfico muestra los efectos estimados de las VUCE en las exportaciones, con intervalos de confianza (IC) del 95%.

Los efectos positivos de la VUCE sobre las exportaciones pueden atribuirse, al menos en parte, a un incremento en la frecuencia de los envíos, que es lo que cabe esperar si el nuevo sistema reduce los costos fijos por envío. De este modo, las empresas pueden despachar con más frecuencia, ya sea para cumplir con las fechas de entrega preferidas por sus clientes o para abastecer a mercados caracterizados por la incertidumbre en la demanda.

Es importante destacar que una VUCE implementada de forma unilateral no permite a los países y sus empresas aprovechar todos los beneficios de la digitalización. La expansión del comercio es significativamente mayor cuando los países socios también implementan una VUCE, ya que así se reducen los costos de comercio a ambos lados de la frontera. Las estimaciones sugieren que el aumento de las exportaciones puede duplicar al obtenido cuando solo una economía cuenta con una VUCE en funcionamiento (Carballo, Graziano et al., de próxima publicación). Esta complementariedad indica que tanto las externalidades de red como los eventuales problemas de coordinación entre países podrían dar lugar a una adopción subóptima, dado que los países no suelen tener en cuenta las ganancias comerciales de sus socios al implementar sus VUCE.[3]

Asimismo, las ganancias comerciales pueden ser aún mayores cuando plataformas digitales de comercio integradas conectan a la totalidad de los organismos fronterizos de los países, dentro de una misma región y entre regiones. Por ejemplo, la Plataforma Digital de Comercio Centroamericana (PDCC) es una ambiciosa iniciativa subregional que busca la integración de las VUCE con las autoridades aduaneras, migratorias, sanitarias y fitosanitarias de Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua y Panamá.[4]

Bajo este sistema, los exportadores presentan la información requerida para el despacho aduanero solo ante la autoridad aduanera del país de origen. En el caso de las mercancías sujetas a restricciones, las VUCE transmiten electrónicamente la información de certificados y permisos a través de la PDCC, lo que elimina la necesidad de volver a presentarla en la aduana de destino.

A futuro, la IA puede transformar significativamente el diseño y el funcionamiento de estos sistemas públicos digitales. Los modelos de aprendizaje automático pueden utilizarse —y de hecho ya han empezado a emplearse— para incrementar la eficacia de los sistemas de gestión de riesgos de los organismos fronterizos. Estos modelos pueden ayudar a identificar con mayor precisión los envíos con alta probabilidad de incumplimiento y, por ende, contribuir a reducir la proporción de flujos comerciales que deben someterse a inspecciones aduaneras

[3] En la práctica, la interoperabilidad de las VUCE debe contemplarse desde el inicio, debido a que habilitarla a posteriori resulta costoso, en especial con sistemas propietarios.

[4] El Banco Interamericano de Desarrollo (BID) brinda apoyo técnico y administra los fondos de la PDCC.

que generan demoras (OMA 2025). Asimismo, los agentes de IA podrían identificar las certificaciones requeridas, extraer datos de las facturas comerciales para confeccionar declaraciones, verificar la consistencia de la información y presentar documentos con una mínima intervención humana. En este contexto, las VUCE maduras y los sistemas fronterizos digitales en general deberían evolucionar desde portales de presentación de trámites hacia plataformas de orquestación confiables y habilitadas por IA, que brinden soporte a los agentes de IA en los ecosistemas públicos y privados. En el caso de los países cuyos sistemas están en etapas iniciales, sería crucial evitar digitalizar los trámites mediante plataformas rígidas y priorizar una infraestructura digital de comercio modular e interoperable (Duval, Haider y Pamulapat 2026).

Ventanillas únicas electrónicas de inversión

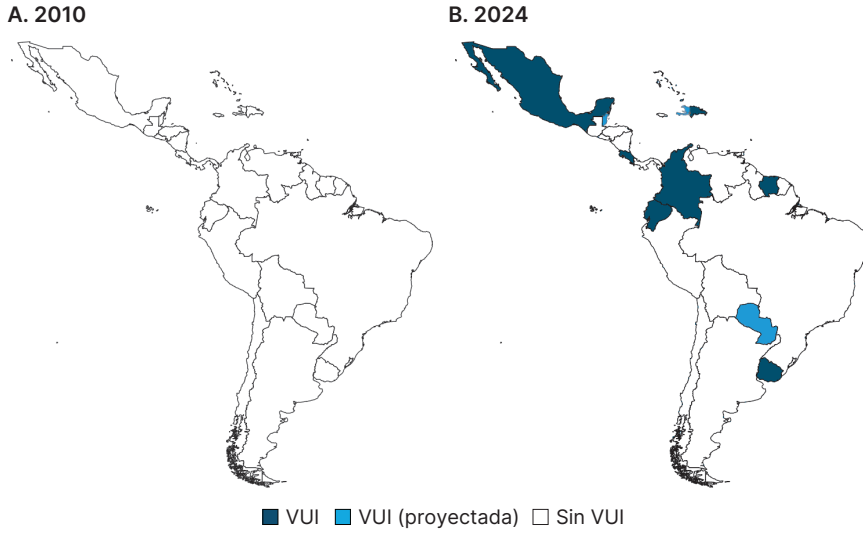
Las empresas que invierten también se enfrentan a trámites engorrosos y lentos para establecerse y operar en un país. Afrontan diversos obstáculos de entrada e inscripción, como la necesidad de registrarse varias veces, llenar formularios redundantes y obtener licencias sectoriales específicas, cuya tramitación puede demorar meses o años sin plazos definidos. Asimismo, enfrentan barreras operativas posteriores a la instalación, como las dificultades para obtener permisos de construcción.

Al igual que sus contrapartes en el ámbito del comercio, las políticas de facilitación de las inversiones pueden simplificar los trámites relacionados con la inversión para reducir sus costos y tiempos de realización. Digitalizar estos trámites, en particular mediante la implementación de una VUI, puede reducir aún más esos costos, con lo que se favorece la inversión de las empresas y la expansión de la actividad económica. Estas plataformas digitales permiten la interoperabilidad de las bases de datos del gobierno y ofrecen a las empresas inversionistas un único punto de entrada para cumplir los requisitos regulatorios locales (registro, licencias, pagos) de instalación y reinversión. Asimismo, posibilitan que las empresas realicen el seguimiento en tiempo real del estado de sus solicitudes, lo que aumenta la rendición de cuentas y agiliza aún más los trámites. El uso de las VUI ha cobrado impulso en América Latina y el Caribe desde 2010 (gráfico 14.7).

El proceso de diseño e introducción de las VUI es aún más complejo que el de las VUCE, dado que involucra a una mayor cantidad de entidades públicas y niveles jurisdiccionales (nacional, estatal o provincial y municipal). Por eso, las VUI se implementan de forma gradual en esas entidades y niveles (gráfico 14.8, paneles A y B).

Las estimaciones basadas en su despliegue gradual en Costa Rica revelan que la VUI se asocia con una expansión de la actividad económica en los municipios que se adhieren al esquema, principalmente en el margen extensivo de

Gráfico 14.7. Ventanillas únicas de inversión: implementación en la región



Fuente: Cálculos del equipo del BID basados en datos del BID.

empresas; es decir, se ha traducido en un aumento del número de empresas que operan en esos municipios, cuando antes no existían diferencias en los niveles de actividad entre ellos. Este efecto se ha concentrado principalmente en las empresas relativamente más pequeñas, para las que la VUI ha aliviado más la carga de los trámites de inversión (gráfico 14.9).

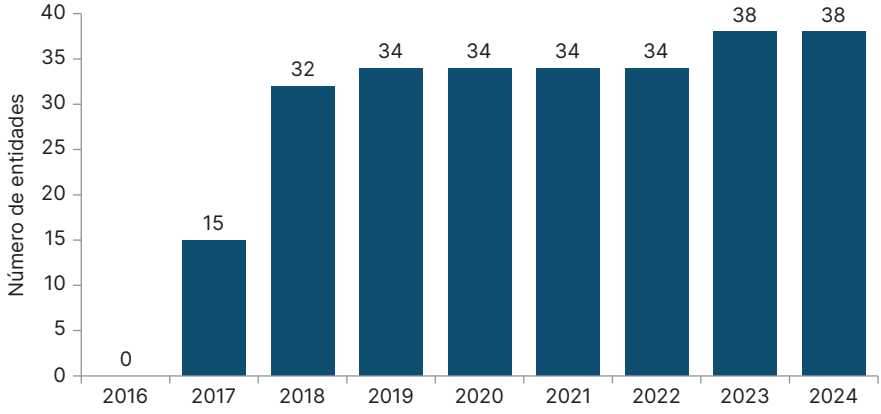
Cuándo funciona la digitalización

Si bien la evidencia indica claramente que digitalizar los trámites pertinentes facilita de manera eficaz el comercio y la inversión, la digitalización no es una panacea. Más allá de la necesidad de contar con infraestructura y conectividad, deben cumplirse varias condiciones para que la digitalización produzca los resultados esperados. En primer lugar, para que la adopción de tecnologías digitales genere ganancias comerciales es esencial un rediseño cuidadoso de los procesos, como lo ilustra con claridad la experiencia de Costa Rica (Volpe Martincus 2016). Los trámites mal diseñados, que tornan engorroso el cumplimiento de las regulaciones comerciales, no se volverán eficientes de manera automática tras la introducción de la tecnología digital.[5] El establecimiento

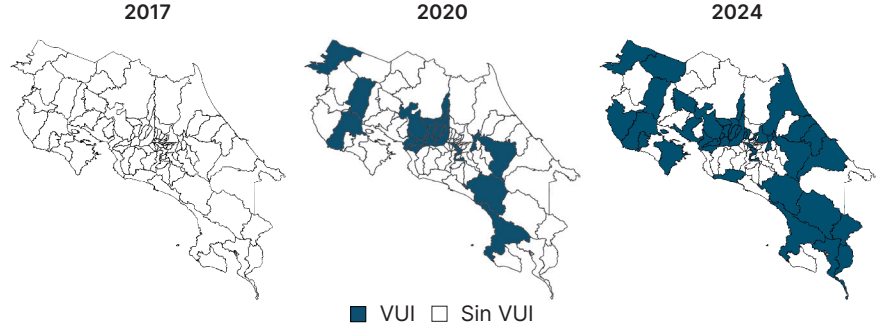
[5] Peor aún, la digitalización de procedimientos redundantes puede consolidarlos. Una vez integrados en el *software*, con los flujos de trabajo de los organismos configurados en función de ellos y el personal capacitado para operarlos, su eliminación se vuelve significativamente más compleja que cuando están en formato papel (UNCTAD 2023).

Gráfico 14.8. Ventanilla única electrónica de inversión de Costa Rica

A. Implementación de la VUI en las entidades públicas



B. Implementación de la VUI en los municipios

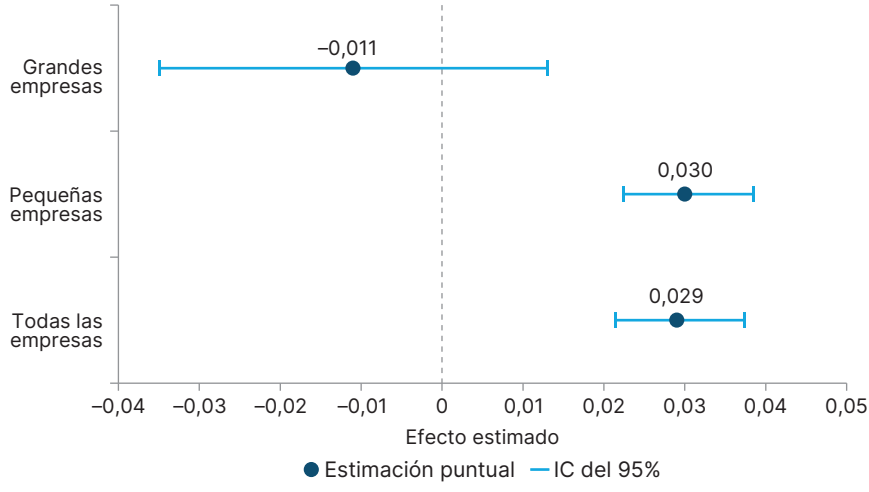


Fuente: Cálculos del equipo del BID basados en datos de la Promotora del Comercio Exterior de Costa Rica (PROCOMER).

adecuado de una ventanilla única electrónica exige un análisis estructurado e integral de los procesos de negocio para mapear, documentar y evaluar todos los trámites existentes, así como para identificar redundancias y pasos y requisitos innecesarios. A partir de este diagnóstico, se armonizan los datos, se simplifican los documentos y se optimizan los procesos para eliminar esas ineficiencias (CESPAP 2012).

En segundo lugar, la implementación exitosa de una ventanilla única requiere un mecanismo eficaz de incentivos institucionales que evite la subinversión y asegure la participación activa de los organismos. Este mecanismo debe contribuir a superar la fragmentación inicial y también la incompatibilidad tecnológica de los sistemas de tecnologías de la información (TI) de dichas entidades, factores que obstaculizan la interoperabilidad e impiden

Gráfico 14.9. Impacto de la ventanilla única electrónica de inversión de Costa Rica



Fuente: Cálculos del equipo del BID basados en Scattolo y Volpe Martincus (de próxima publicación), quienes utilizan datos de PROCOMER y del Registro de Variables Económicas (REVEC).
Nota: El gráfico muestra los efectos estimados de la ventanilla única electrónica de inversión (VUI) sobre el número de empresas que operan en un municipio, tanto en total como por tamaño de empresa, con intervalos de confianza (IC) del 95%.

aprovechar los efectos de red. La lógica es clara: los beneficios sociales de un sistema de presentación único plenamente integrado son grandes, pero suelen distribuirse entre muchas empresas y el conjunto de la economía, mientras que cada organismo asume costos privados concentrados. Estos costos comprenden los recursos necesarios para integrar el sistema de TI del organismo a la VUCE, así como los asociados a los ajustes internos requeridos para su adopción eficaz.

En tercer lugar, se requieren gestión del cambio y capacitación para asegurar que el sistema funcione según lo previsto. El despliegue de la tecnología no equivale a su adopción y uso reales, incluso si se resuelve el problema de coordinación. Por ejemplo, los mandos medios deberían participar en los talleres de rediseño de procesos para facilitar la apropiación de los nuevos procedimientos. Del mismo modo, a los funcionarios de primera línea cuyas modalidades de trabajo experimenten cambios significativos se les deben brindar las nuevas habilidades requeridas para operar bajo el nuevo sistema.

Por último, la ciberseguridad debe abordarse de manera adecuada. Los datos comerciales que se gestionan a través de una ventanilla única son sensibles, por lo que una vulneración del sistema compromete varios conjuntos de datos de manera simultánea.

Tecnología digital y comercio: plataformas de negocios en línea

La información sobre los mercados internacionales es incompleta. Las empresas deben familiarizarse con las condiciones vigentes en otros países y, fundamentalmente, identificar y evaluar a posibles socios comerciales (Rangan y Lawrence 1999). La evidencia sugiere que los costos de búsqueda son elevados: superan los US$50.000 para las empresas no exportadoras que desean asegurarse un cliente potencial al año (Eaton et al. 2025) y representan más del 90% de la relación empírica entre los flujos comerciales y la distancia de envío estimada mediante un modelo gravitacional (Allen 2014).

La tecnología digital está transformando rápidamente la forma en que las empresas interactúan y comercian (Chen y Volpe Martincus 2022). Las transacciones comerciales entre empresas, así como entre empresas y clientes, se realizan cada vez más a través de plataformas en línea (OMC 2018). Estas plataformas pueden incrementar la visibilidad de las empresas ante posibles compradores, reducir los costos de búsqueda y emparejamiento —y, por ende, las fricciones de información— además de ayudar a las empresas a consolidar su reputación y demostrar su calidad (Chen y Wu 2021).

ConnectAmericas, una plataforma de negocios en línea clave lanzada por el BID en 2014, busca reducir las barreras informativas al comercio en América Latina y el Caribe y, de ese modo, apoyar la internacionalización de las empresas.[6] A diferencia de otras plataformas similares, ConnectAmericas es de carácter puramente informativo, por lo que no ofrece soluciones de pago ni de logística. Sin embargo, brinda servicios de desarrollo de capacidades relacionados con información comercial general —por ejemplo, seminarios web y materiales de capacitación— y específica, dado que permite a las empresas buscar perfiles de posibles socios e interactuar con su personal.

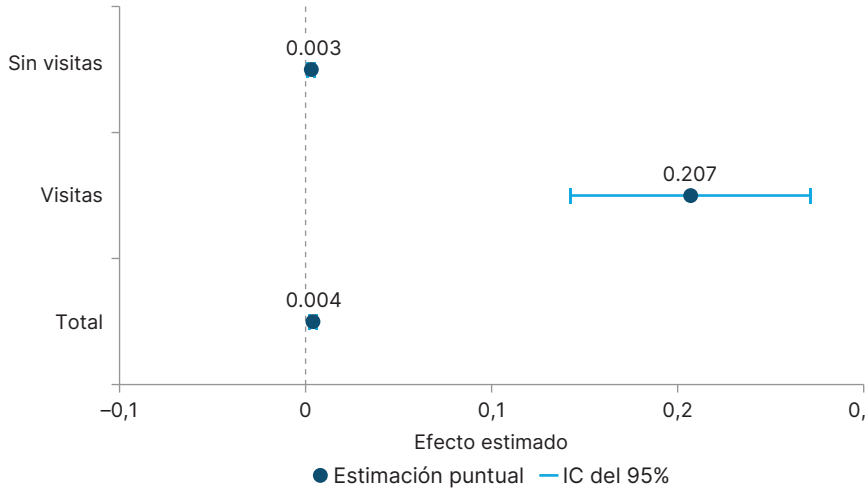
Las estimaciones basadas en datos sobre la participación y las actividades de las empresas en ConnectAmericas, así como en información aduanera de sus exportaciones, revelan que esta plataforma contribuye a reducir los costos de búsqueda al incrementar la visibilidad de las empresas ante posibles compradores. Esto favorece sus exportaciones de mercancías tanto en el margen intensivo como en el extensivo. En cuanto al primero, la evidencia disponible para Perú indica que el valor de las exportaciones aumenta, en promedio, un 17% cuando una empresa se incorpora a la plataforma. Este incremento en los valores de exportación resulta particularmente marcado en aquellos productos, destinos y empresas expuestos a fricciones de información más severas (Carballo et al. 2022).

[6] El desarrollo de ConnectAmericas contó con el apoyo de Google, DHL, SeaLand, MasterCard y Facebook.

Asimismo, la plataforma ha ayudado a las empresas a aumentar sus exportaciones de bienes en el margen extensivo de destinos; es decir, ha contribuido a que ingresen en nuevos mercados extranjeros (gráfico 14.10). ConnectAmericas aumentó en 0,4 puntos porcentuales la probabilidad de que una empresa venda a un nuevo destino. Este impacto positivo es sustancialmente mayor en aquellos mercados cuyas empresas locales han visitado los perfiles de firmas en ConnectAmericas, en comparación con aquellos que no han recibido este tipo de visita: una diferencia de cerca de 21 puntos porcentuales. Esto confirma que esos efectos están asociados a una mayor visibilidad ante potenciales compradores (Carballo, Chen et al., de próxima publicación).

Si bien las plataformas en línea reducen estas fricciones al exponer a los exportadores a posibles compradores de todo el mundo, aún persisten importantes fricciones de búsqueda y emparejamiento. Las empresas y los consumidores consideran solo un subconjunto muy pequeño de todos los productos disponibles. Además, la presencia de un número elevado y creciente de empresas puede generar saturación del mercado. En los mercados en línea, el ingreso de vendedores adicionales impone una externalidad negativa sobre las empresas ya establecidas, al intensificar la competencia por la atención de los compradores. Esto, a su vez, puede derivar en una asignación ineficiente de recursos, dado que las empresas muy productivas pierden capacidad para señalar de manera eficaz

Gráfico 14.10. Impacto de la plataforma digital en el ingreso de empresas colombianas a nuevos mercados extranjeros



Fuente: Carballo, Chen et al. (de próxima publicación) basados en datos de ConnectAmericas, la DIAN (Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales), Confecámaras, PROCOLOMBIA y Supersociedades.
Nota: El gráfico muestra los efectos estimados de la participación en ConnectAmericas sobre la probabilidad de que las empresas ingresen a un nuevo destino, tanto para el total como según si sus perfiles recibieron visitas de compradores de dicho destino, con intervalos de confianza (IC) del 95%.

su calidad y, en consecuencia, captan una cuota de mercado subóptima.[7] Esta dinámica conlleva importantes implicaciones de política pública: en los mercados en línea saturados, las iniciativas de incorporación generalizada expanden mecánicamente la oferta sin internalizar la externalidad negativa que imponen a otras empresas del mismo país que ya operan en la plataforma, lo que agrava el problema (Bai et al. 2025).[8]

Para el entorno digital se requieren arreglos institucionales adecuados y políticas precisas. Entre ellas destacan las actividades de inteligencia de plataformas —como identificar y difundir combinaciones viables de producto-destino dentro de las plataformas—, las cuales pueden contribuir a internalizar las externalidades de información asociada al descubrimiento de oportunidades de negocio, así como a focalizar el apoyo para el desarrollo de capacidades en empresas seleccionadas mediante evaluaciones proactivas de su capacidad de producción y calidad del producto, lo que puede generar derrames de información positivos en nichos de mercado no saturados.

Otras políticas adecuadas podrían incluir servicios de emparejamiento entre empresas facilitados por IA, los cuales permitirían abarcar a un mayor número de potenciales socios comerciales, analizar conjuntos más amplios de datos sobre ellos y utilizar dicha información de manera más sistemática y coherente. La evidencia preliminar sugiere que la IA generativa resulta eficaz para reducir las fricciones de información y genera ganancias comerciales adicionales a las asociadas con la participación en la plataforma. Específicamente, entre las empresas que fueron recomendadas a potenciales compradores por la herramienta de emparejamiento basada en IA de ConnectAmericas, las exportaciones resultan aproximadamente un 45% más altas que las de empresas de características similares que podrían haber sido recomendadas, pero no lo fueron (Chen y Volpe Martincus, de próxima publicación).

Cómo la IA puede hacer más eficaz la política de promoción de inversiones

Países de todo el mundo han establecido agencias de promoción de inversiones (API), las cuales brindan a las empresas servicios orientados a reducir los costos de hacer negocios derivados de las fricciones de información. La IA puede

[7] Es menos probable que este resultado constituya un problema cuando se trata de plataformas incipientes, mercados limitados o nuevos nichos de productos o países.

[8] Las plataformas digitales pueden generar desafíos adicionales para las políticas públicas. Los efectos de red, por ejemplo, pueden crear fuertes ventajas para las empresas establecidas. Por lo tanto, resulta crucial garantizar que los mercados de plataformas continúen siendo disputables mediante políticas de competencia y una regulación adecuadamente calibrada.

incrementar la eficacia de estos servicios, en particular cuando se cumplen condiciones complementarias como liderazgo y gestión del cambio, capacitación del personal y datos de calidad.

Fricciones de información y promoción de inversiones

Las empresas que buscan invertir en el exterior deben resolver un problema de información multidimensional. Necesitan conocer las regulaciones generales y sectoriales que deben cumplir, así como los costos y las condiciones necesarias para instalarse y operar en el país de destino.

Esa información puede ser altamente incompleta y muy costosa de recopilar. En consecuencia, las empresas extranjeras que buscan dónde establecerse pueden considerar un abanico reducido de alternativas y descartar opciones que podrían convenirles (véase, por ejemplo, Loewendahl 2018). Este enfoque restringido puede resultar especialmente perjudicial para los mercados menos populares, como las economías en desarrollo de América Latina y el Caribe.

Tanto dentro como fuera de la región, los países han creado API para abordar estas barreras de información y posicionar sus territorios en el mapa de los inversionistas extranjeros (Volpe Martincus y Sztajerowska 2019; Volpe Martincus 2021). La pregunta clave es a qué empresas deberían dirigirse y contactar proactivamente las API, lo que constituye un desafío tan multidimensional como el que enfrentan las empresas que buscan oportunidades de inversión en el exterior. De acuerdo con las bases de datos estándar, existen en el mundo más de 400.000 empresas multinacionales activas, es decir, que tienen al menos una filial en el extranjero.

El enfoque estándar para focalizar la promoción de inversiones

Las API suelen seguir una secuencia de dos pasos para reducir la dimensionalidad del problema. En primer lugar, diseñan estrategias de priorización por países y sectores, fundamentadas principalmente en los aportes de expertos internos y en consultas con inversionistas y especialistas internacionales (Volpe Martincus y Sztajerowska 2019). La evidencia macroeconómica disponible indica que este enfoque se asocia con efectos positivos y significativos en las entradas de IED (véase, por ejemplo, Harding y Javorcik 2011). En segundo lugar, identifican empresas específicas en las cuales focalizar sus esfuerzos, basándose principalmente en la experiencia de los funcionarios responsables de los respectivos sectores o países y en un uso básico de los datos.

Para evaluar su desempeño en esta dimensión, las API suelen utilizar la tasa de conversión entre asistencia y establecimiento; es decir, la proporción de empresas asistidas que abren una filial en el país. En América Latina y el Caribe,

en promedio, cerca del 10% de las empresas multinacionales que reciben apoyo de las API establecen una primera filial en un país determinado.

Se ha generado evidencia microeconométrica más formal con datos a nivel de empresa sobre la relación entre el apoyo de promoción de inversiones y las decisiones de localización de las empresas multinacionales en 12 países de América Latina (Volpe Martincus 2021; véase también Carballo et al. 2025). Dichos hallazgos sugieren que las políticas descritas han sido eficaces en la región: el apoyo de las API se asocia con un incremento de 8 puntos porcentuales en la probabilidad de que una multinacional establezca allí su primera filial extranjera.

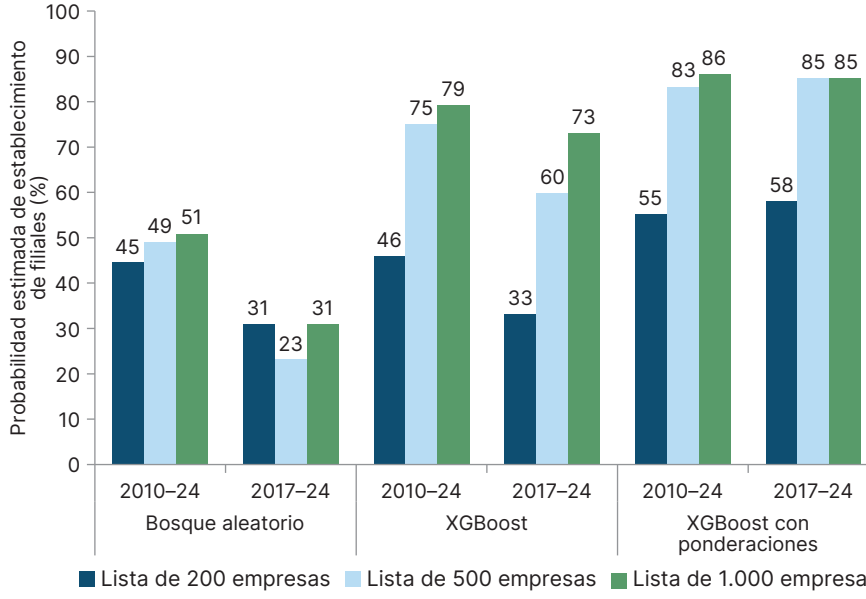
Sin embargo, el enfoque estándar de promoción de inversiones es predominantemente manual y, por ende, presenta claras deficiencias. La priorización por países y sectores, así como la selección de empresas para la focalización, tienen un alcance limitado debido a su escala y complejidad, y no están basadas en evidencia. En concreto, las API hacen un uso subóptimo de los grandes volúmenes de microdatos sobre empresas multinacionales que tienen a su disposición (véase Volpe Martincus 2021). Los especialistas pueden examinar un número muy reducido de empresas en muy pocas dimensiones, y rara vez lo hacen de forma consistente entre sí o a lo largo del tiempo. Asimismo, si bien la experiencia de los especialistas constituye un activo invaluable para las API, a menudo se pierde cuando los funcionarios cambian de puesto o dejan la organización, lo que erosiona la memoria y el aprendizaje institucionales.

Aprendizaje automático para focalizar la promoción de inversiones

La focalización puede optimizarse y basarse en mayor medida en evidencia si se aprovechan todos los datos disponibles mediante algoritmos avanzados. Este enfoque requiere plantear la focalización como un problema de predicción, aplicar la teoría y la evidencia empírica para identificar los determinantes relevantes de las decisiones de localización de las empresas, aprovechar bases de datos integrales a nivel de empresa y emplear modelos de aprendizaje automático para identificar aquellas empresas con mayor probabilidad de establecer filiales.

Este enfoque de promoción de inversiones basado en tecnologías digitales ha sido implementado mediante distintos métodos específicos utilizando datos de Uruguay. Los resultados indican que este enfoque podría incrementar significativamente la eficacia de estas políticas. Mientras que la asistencia de las API alcanza, en promedio, solo al 10% de las empresas multinacionales establecidas en la región, las 200 principales empresas del modelo —ordenadas según su probabilidad de establecer una filial en Uruguay— abarcan cerca de la mitad de las que efectivamente lo hicieron. Cuando la selección se amplía a las 500 y 1.000 principales empresas, el modelo captura al 75% de las multinacionales que realmente empezaron a operar en el país (gráfico 14.11).

Gráfico 14.11. Desempeño del modelo para la promoción de inversiones: captación de las instalaciones reales



Fuente: Carballo y Volpe Martincus (de próxima publicación).
Nota: El gráfico muestra la probabilidad estimada de establecimiento de filiales (en porcentaje), según el modelo de aprendizaje automático y el período de estimación. Para cada combinación modelo-período, las barras representan las predicciones utilizando listas de las 200, 500 y 1.000 empresas principales, respectivamente.

Herramientas de aprendizaje automático para decisiones de política mejor informadas

Las tecnologías digitales en general, y la IA en particular, no constituyen soluciones automáticas ni independientes para el desafío de diseñar e implementar políticas eficaces de promoción de inversiones. Para que estas tecnologías funcionen, deben darse varios factores complementarios. En primer lugar, la generación de predicciones precisas requiere datos detallados y de alta calidad a nivel de empresa como insumos algorítmicos críticos, al tiempo que deben evaluarse y mitigarse los posibles sesgos. Los datos de entrenamiento que reflejan patrones históricos de IED pueden codificar sesgos a favor de empresas, sectores y países de origen ya establecidos, con el riesgo de que el aprendizaje automático termine reforzando los patrones de inversión existentes en lugar de descubrir otros nuevos. Esta tendencia puede contrarrestarse, al menos parcialmente, mediante la incorporación de datos prospectivos sobre señales de IED.

El liderazgo y la gestión del cambio también son condiciones necesarias para que las API adopten las tecnologías digitales de manera eficaz y productiva. El éxito de las iniciativas digitales exige el respaldo de la alta dirección,

la participación activa de los equipos operativos y una apertura generalizada al uso de tecnologías digitales. Para que esa apertura se materialice y, por lo tanto, la tecnología se adopte y se aplique eficazmente, los funcionarios de las API deben contar con los incentivos y la capacitación adecuados.[9] Es probable que el mayor valor de este enfoque se encuentre en la etapa de depuración de listas (de extensas a cortas), donde el aprendizaje automático puede ayudar a los funcionarios a examinar con eficiencia grandes conjuntos de empresas y priorizar aquellas que ameritan una interacción humana, en lugar de automatizar por completo el contacto con las empresas de principio a fin.

Recomendaciones de política

La evidencia presentada en este capítulo indica que las tecnologías digitales en general, y la IA en particular, pueden reducir los costos de comercio que provienen de diversas fuentes y, con ello, expandir el comercio y la IED, lo que, a su vez, impulsa la productividad y el crecimiento económico. Para garantizar que se materialicen las ganancias asociadas a estos canales se requieren factores complementarios —entre ellos, condiciones habilitantes como regulaciones y políticas de competencia que aseguren la disputabilidad de los mercados en línea—, junto con el conjunto de acciones de política específicas que se detallan a continuación y que se refuerzan mutuamente.

Construir registros de empresas completos y actualizados. Los organismos de comercio e inversión deberían emplear eficazmente sus respectivos datos para tomar decisiones administrativas precisas, imparciales y basadas en evidencia (por ejemplo, determinar si corresponde la concesión de un permiso o la inspección física de un envío), así como para realizar predicciones (como identificar a las empresas con mayor probabilidad de beneficiarse del apoyo a la promoción del comercio o de las inversiones y, por lo tanto, convertirse en su público objetivo). Esto requiere la interconexión, o al menos la interoperabilidad, de las bases de datos administrativas en poder de las autoridades tributarias, las aduanas y otros organismos fronterizos, los bancos centrales, las instituciones de seguridad social, los institutos nacionales de estadística y las entidades públicas que apoyan a las empresas, así como garantizar el acceso a esas bases de datos. Asimismo, implica crear nuevas bases de datos para cubrir vacíos importantes, como la necesidad de contar con información detallada a nivel de empresa sobre la inversión extranjera y las exportaciones e importaciones de servicios. Todo esto exige, a su vez, una gobernanza de datos adecuada para

[9] Las API que carezcan de la capacidad técnica para desarrollar, mantener y evaluar críticamente estos sistemas pueden, no obstante, implementarlos con asistencia técnica de organizaciones internacionales y del sector académico.

diseñar y supervisar los mecanismos de homogeneización, control de calidad y actualización; establecer criterios de elegibilidad y condiciones de uso; resguardar la privacidad; y garantizar la ciberseguridad.

Desarrollar sistemas digitales de comercio e inversión integrales y preparados para la IA. Los sistemas digitales deberían estar integrados o ser interoperables dentro de los países y, cuando sea factible, entre los países, además de abarcar toda la cadena de la transacción. De este modo, pueden ofrecer a las empresas un único punto de entrada y reducir sus costos operativos y de cumplimiento regulatorio. Esto implica ampliar el alcance más allá de las VUCE y las VUI —que simplifican los trámites administrativos de comercio e inversión— hacia plataformas como los sistemas de comunidad portuaria (PCS, por sus siglas en inglés), que facilitan las interacciones entre las empresas que comercian y los múltiples actores responsables de trasladar los envíos hacia, dentro y a través de instalaciones fronterizas (tales como puertos y aeropuertos). Asimismo, los sistemas deberían diseñarse o actualizarse para incorporar la IA, la cual permite automatizar tanto la realización de estos trámites por parte de las empresas como las decisiones tomadas por los organismos y los proveedores de servicios. Para que estas soluciones generen un impacto en la práctica deben cumplirse varias condiciones: su adopción y uso reales dependen de la reingeniería de procesos, acuerdos viables de colaboración interinstitucional, de una gestión del cambio bien concebida, de estructuras de incentivos intrainstitucionales eficaces en cada organismo y de una capacitación focalizada.

Usar la IA para incrementar la eficacia de las decisiones administrativas de comercio e inversión y de las intervenciones de promoción proactivas. Siempre que se cumplan las condiciones antes mencionadas, los organismos de comercio e inversión deberían evaluar y adoptar de manera progresiva modelos de IA para tomar decisiones mejor informadas sobre la aprobación de permisos y certificaciones, la elección de envíos para inspección física y la priorización de empresas destinatarias del apoyo a la promoción del comercio y las inversiones. La focalización de empresas mediante IA no se limita a la promoción tradicional fuera de línea, sino que también puede integrarse con las plataformas de negocios en línea, cuyo uso puede intensificarse y su alcance ampliarse gracias a esta tecnología. La eficacia de estos enfoques de focalización, y de los modelos específicos en que se basan, deben evaluarse periódicamente para optimizarlos de manera dinámica. Para este propósito, las evaluaciones experimentales suelen ser muy adecuadas. En efecto, la focalización basada en IA se presta naturalmente a la aleatorización, dado que las restricciones de capacidad implican que los envíos que pueden inspeccionarse y las empresas que pueden recibir asistencia constituyen solo un subconjunto de un grupo más amplio que comparte la misma probabilidad *ex ante* de incumplimiento o de beneficiarse del apoyo, respectivamente.

Referencias

Abernethy, Jacob, Alex Chojnacki, Arya Farahi, Eric Schwartz y Jared Webb. 2018. "ActiveRemediation: The Search for Lead Pipes in Flint, Michigan." En *KDD '18: Proceedings of the 24th ACM SIGKDD International Conference on Knowledge Discovery & Data Mining*, agosto 19–23, 2018, Londres, Reino Unido. Association for Computing Machinery, 5–14. https://doi.org/10.1145/3219819.3219896.

Abrahamsson, Sara. 2026. "Smartphone Bans, Student Outcomes and Mental Health." *Journal of Human Resources* 61 (2). https://doi.org/10.3368/jhr.0224-13403R2.

Acemoglu, Daron, Andrea Manera y Pascual Restrepo. 2020. "Does the US Tax Code Favor Automation?" Brookings Papers on Economic Activity, Spring, 231–300. https://www.brookings.edu/articles/does-the-u-s-tax-code-favor-automation.

Acemoglu, Daron, David Autor, Jonathon Hazell y Pascual Restrepo. 2022. "Artificial Intelligence and Jobs: Evidence from Online Vacancies." *Journal of Labor Economics* 40 (S1): S293–340. https://doi.org/10.1086/718327.

Acemoglu, Daron, David Autor y Simon Johnson. 2026. "Building Pro-Worker Artificial Intelligence." NBER Documento de trabajo No. 34854. National Bureau of Economic Research, Cambridge, MA. https://doi.org/10.3386/w34854.

Acemoglu, Daron, Ufuk Akcigit y Simon Johnson. 2026. "Technology and Economic Development." NBER Documento de trabajo No. 34730. National Bureau of Economic Research, Cambridge, MA. https://www.nber.org/papers/w34730.

Acemoglu, Daron y David Autor. 2011. "Skills, Tasks and Technologies: Implications for Employment and Earnings." En *Handbook of Labor Economics* 4B, editado por Orley Ashenfelter y David Card. Elsevier.

Acemoglu, Daron y Pascual Restrepo. 2018. "The Race between Man and Machine: Implications of Technology for Growth, Factor Shares and Employment." *American Economic Review* 108: 1488–1542. https://doi.org/10.1257/aer.20160696.

———. 2019. "Automation and New Tasks: How Technology Displaces and Reinstates Labor." *Journal of Economic Perspectives* 33 (2): 3–30. https://doi.org/10.1257/jep.33.2.3.

———. 2020. "Robots and Jobs: Evidence from US Labor Markets." *Journal of Political Economy* 128 (6): 2188–244. https://doi.org/10.1086/705716.

———. 2022. "Tasks, Automation, and the Rise in US Wage Inequality." *Econometrica* 90 (5): 1973–2016. https://doi.org/10.3982/ECTA19815.

Acemoglu, Daron. 2025. "The Simple Macroeconomics of AI." *Economic Policy* 40 (121): 13–58. https://doi.org/10.1093/epolic/eiae042.

Acosta, Camilo, Nadia Rocha y Christian Volpe Martincus. De próxima publicación. "Determinants of Digitally Delivered Trade: Interactions Between Institutions and Infrastructure." Documento de trabajo del BID. Banco Interamericano de Desarrollo, Washington, DC.

Acquisti, Alessandro, Curtis Taylor y Liad Wagman. 2016. "The Economics of Privacy." *Journal of Economic Literature* 54 (2): 442–92. https://doi.org/10.1257/jel.54.2.442.

Aebi, Marcelo F. y Edoardo Cocco. 2024. "SPACE I – 2023 – Consejo de Europa Annual Penal Statistics: Prison Populations." Consejo de Europa. https://wp.unil.ch/space/files/2025/04/space_i_2023_report.pdf.

Aghion, Philippe, Antonin Bergeaud, Timo Boppart, Peter J. Klenow y Huiyu Li. 2023. "A Theory of Falling Growth and Rising Rents." *Review of Economic Studies* 90: 2675–702. https://doi.org/10.1093/restud/rdad016.

Aghion, Philippe y Peter Howitt. 1992. "A Model of Growth Through Creative Destruction." *Econometrica* 60 (2): 323. https://doi.org/10.2307/2951599.

Aghion, Philippe y Simon Bunel. 2024. "AI and Growth: Where Do We Stand?" Federal Reserve Bank of San Francisco. Nota de políticas. https://www.frbsf.org/wp-content/uploads/AI-and-Growth-Aghion-Bunel.pdf.

Agrawal, Ajay, John McHale y Alexander Oettl. 2024. "Artificial Intelligence and Scientific Discovery: A Model of Prioritized Search." *Research Policy* 53 (5). https://doi.org/10.1016/j.respol.2024.104989.

Agrawal, Ajay, Joshua Gans y Avi Goldfarb. 2018. *Prediction Machines: The Simple Economics of Artificial Intelligence*. Boston, MA: Harvard Business Review Press.

———. 2019. "Artificial Intelligence: The Ambiguous Labor Market Impact of Automating Prediction." *Journal of Economic Perspectives* 33 (2): 31–50. https://doi.org/10.1257/jep.33.2.31.

———. 2026. *Power and Prediction: The Disruptive Economics of Artificial Intelligence*. Updated edition. Cambridge, MA: Harvard Business Review Press.

Aguirre De Mora, Florencia, Benjamin Roseth y Julieth Santamaria. 2024. "Does Reluctance to Share Personal Data Reduce Citizen Demand for Personalized Services? Evidence from a Survey Experiment." Documento de trabajo del BID No. 1540. Banco Interamericano de Desarrollo, Washington, DC. https://publications.iadb.org/en/does-reluctance-share-personal-data-reduce-citizen-demand-personalized-services-evidence-survey.

Aiken, Emily, Tim Ohlenburg y Joshua Blumenstock. 2023. "Moving Targets: When Does A Poverty Prediction Model Need to Be Updated?" En *Proceedings of the 6th ACM SIGCAS/SIGCHI Conference on Computing and Sustainable Societies*. COMPASS '23, Cape Town, South Africa, agosto 16–19, 2023. https://dl.acm.org/doi/10.1145/3588001.3609369.

Aitken, Brian J. y Ann E. Harrison. 1999. "Do Domestic Firms Benefit from Direct Foreign Investment? Evidence from Venezuela." *American Economic Review* 89 (3): 605–18. https://doi.org/10.1257/aer.89.3.605.

Aitken, Brian, Gordon H. Hanson y Ann E. Harrison. 1997. "Spillovers, Foreign Investment, and Export Behavior." *Journal of International Economics* 43 (1–2): 103–32. https://doi.org/10.1016/S0022-1996(96)01464-X.

Ajzenman, Nicolás, Ana Teresa del Toro Mijares, Gregory Elacqua, Catalina Hermosilla y Santiago Veleda. 2026. "Scaling Up Counseling with AI: Evidence from a Nationwide Experiment." Documento de trabajo del BID No. 1887. Banco Interamericano de Desarrollo, Washington, DC. https://doi.org/10.18235/0014549.

Ajzenman, Nicolás, Gregory Elacqua, Analía Jaimovich y Graciela Pérez-Núñez. 2026. "Humans Versus Chatbots: Scaling-Up Behavioral Interventions to Reduce Teacher Shortages." *Journal of Political Economy: Microeconomics* 4 (2). https://doi.org/10.1086/735788.

Akcigit, Ufuk y Sina T. Ates. 2023. "What Happened to US Business Dynamism?" *Journal of Political Economy* 131 (8): 2059–124. https://doi.org/10.1086/724289.

Aker, Jenny C. 2010. "Information from Markets Near and Far: Mobile Phones y Agricultural Markets in Niger." *American Economic Journal: Applied Economics* 2 (3): 46–59. https://doi.org/10.1257/app.2.3.46.

Akerman, Anders, Ingvil Gaarder y Magne Mogstad. 2015. "The Skill Complementarity of Broadband Internet." *Quarterly Journal of Economics* 130 (4): 1781–824. https://doi.org/10.1093/qje/qjv028.

Al-Ubaydli, Omar, John A. List, Danielle LoRe y Dana Suskind. 2017. "Scaling for Economists: Lessons from the Non-Adherence Problem in the Medical Literature." *Journal of Economic Perspectives* 31 (4): 125–44. https://doi.org/10.1257/jep.31.4.125.

Alarcón, Arturo y Jairo Quiros-Tortos. 2025. "Unlocking the Grid: How to Ensure Reliable y Sustainable Energy in Latin America and the Caribbean." Nota técnica del BID No. 3224. Banco Interamericano de Desarrollo, Washington, DC. https://dx.doi.org/10.18235/0013798.

Alfaro, Laura y Andrés Rodríguez-Clare. 2004. "Multinationals and Linkages: An Empirical Investigation." *Economía* 4 (2): 113–69. https://doi.org/10.1353/eco.2004.0012.

Alfaro, Laura. 2017. "Gains from Foreign Direct Investment: Macro and Micro Approaches." *World Bank Economic Review* 30 (supp. 1): S2–15. https://doi.org/10.1093/wber/lhw007.

Alfaro-Ureña, Alonso, Isabela Manelici y Jose P. Vasquez. 2022. "The Effects of Joining Multinational Supply Chains: New Evidence from Firm-to-Firm Linkages." *Quarterly Journal of Economics* 137 (3): 1495–552. https://doi.org/10.1093/qje/qjac006.

Alfarwan, Nawwarah, Alexander Hodkinson, Maria Panagioti, Lamiece Hassan y Evangelos Kontopantelis. 2024. "Clinical and Cost-Effectiveness of Telemedicine among Patients with Type 2 Diabetes in Primary Care: A Systematic Review and Meta-Analysis." *Diabetic Medicine: A Journal of the British Diabetic Association* 41 (8): e15345. https://doi.org/10.1111/DME.15343.

Allcott, Hunt, E. Jason Baron, Thomas Dee, Angela L. Duckworth, Matthew Gentzkow y Brian Jacob. 2026. "The Effects of School Phone Bans: National Evidence from Lockable Pouches." NBER Documento de trabajo No. 35132. National Bureau of Economic Research, Cambridge, MA. https://doi.org/10.3386/w35132.

Allcott, Hunt, Matthew Gentzkow, Benjamin Wittenbrink, Juan Carlos Cisneros, Adriana Crespo-Tenorio, Drew Dimmery, Deen Freelon, et al. 2025. "The Effect of Deactivating Facebook and Instagram on Users' Emotional State." NBER Documento de trabajo No. 33697. National Bureau of Economic Research, Cambridge, MA. https://doi.org/10.3386/w33697.

Allen, Treb. 2014. "Information Frictions in Trade." *Econometrica* 82 (6): 2041–83. https://doi.org/10.3982/ECTA10984.

Allouard, Hugo, Grazia Cecere, Jose De Sousa, Olivier Marie y Ines Picard. 2024. "Deliver Us from Crime? Online Platforms, Gig Jobs, and Offending." CEPR Documento de discusión No. 21089. Centre for Economic Policy Research, París y Londres. https://cepr.org/publications/dp21089.

Alm, James, Jay A. Soled y Kathleen DeLaney Thomas. 2023. "Multibillion-Dollar Tax Questions." Tulane Economics Documento de trabajo No. 2302. Tulane University, Department of Economics. https://repec.tulane.edu/RePEc/pdf/tul2302.pdf.

Alomar, Dalia, Maryam Almashmoum, Iliada Eleftheriou, Pauline Whelan y John Ainsworth. 2024. "The Impact of Patient Access to Electronic Health Records on Health Care Engagement: Systematic Review." *Journal of Medical Internet Research* 26: E56473. https://doi.org/10.2196/56473.

Alstadsæter, Annette, Niels Johannesen y Gabriel Zucman. 2019. "Tax Evasion and Inequality." *American Economic Review* 109 (6): 2073–103. https://doi.org/10.1257/aer.20172043.

Álvarez Alonso, Oliverio, Alberto Díaz Echeverría, Noé Afonso Pérez, Alfonso Sánchez Campos y Cecilia Bordiu Garcia-Ovies. 2023. *Hoja de ruta para la transformación digital del sector energético en América Latina y el Caribe*, editado por J. Irigoyen, A. Riobó, E. F. Boeck Daza y M. Pfeifer. Banco Interamericano de Desarrollo, Washington, DC. https://doi.org/10.18235/0005215.

Álvarez Alonso, Oliverio, Noé Afonso Pérez, Alberto González-Salas Mosquera y Estefanía Hernández Raya. 2023. La medición inteligente en América Latina y el Caribe*: Recomendaciones regulatorias para incentivar el despliegue de la medición inteligente a nivel nacional*. Banco Interamericano de Desarrollo, Washington, DC. https://publications.iadb.org/en/publications/spanish/viewer/La-Medicion-Inteligente-en-America-Latina-y-el-Caribe-Recomendaciones-regulatorias-para-incentivar-el-despliegue-de-la-medicion-inteligente-a-nivel-nacional.pdf.

Alviarez, Vanessa, Matías Busso, Philip Keefer, Cezar Santos y Rodolfo Stucchi, eds. 2025. *Mercados y desarrollo:* Cómo la competencia puede mejorar vidas. Serie Desarrollo en las Americas. Banco Interamericano de Desarrollo, Washington, DC. https://doi.org/10.18235/0013850.

Aminuddin, Haziqah Binte, Nana Jiao, Ying Jiang, Jingfang Hong y Wenru Wang. 2021. "Effectiveness of Smartphone-Based Self-Management Interventions on Self-Efficacy, Self-Care Activities, Health-Related Quality of Life and Clinical Outcomes in Patients with Type 2 Diabetes: A Systematic Review and Meta-Analysis." *International Journal of Nursing Studies* 116:103286. https://doi.org/10.1016/J.IJNURSTU.2019.02.003.

Amir, Eli, Shai Levi y Tsafrir Livne. 2018. "Do Firms Underreport Information on Cyber-Attacks? Evidence from Capital Markets." *Review of Accounting Studies* 23 (3): 1177–206. https://doi.org/10.1007/s11142-018-9452-4.

Ancker, Jessica S., Alison Edwards, Sarah Nosal, Diane Hauser, Elizabeth Mauer y Rainu Kaushal. 2017. "Effects of Workload, Work Complexity, and Repeated Alerts on Alert Fatigue in a Clinical Decision Support System." *BMC Medical Informatics and Decision Making* 17 (1): article no. 36. https://doi.org/10.1186/S12911-017-0430-8.

Anderson, James E. y Eric van Wincoop. 2004. "Trade Costs." *Journal of Economic Literature* 42 (3): 691–751. https://doi.org/10.1257/0022051042177649.

Andrews, Dan, Chiara Criscuolo y Peter N. Gal. 2016. "The Best versus the Rest: The Global Productivity Slowdown, Divergence across Firms and the Role of Public Policy." OECD Productivity Documento de trabajos, No. 5. Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. https://www.oecd.org/en/publications/the-best-versus-the-rest_63629cc9-en.html.

Andrews, Matt, Lant Pritchett y Michael Woolcock. 2017. *Building State Capability: Evidence, Analysis, Action*. Oxford University Press. https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780198747482.001.0001.

Ang, Amanda, Peter Christensen y Renato Vieira. 2020. "Should Congested Cities Reduce Their Speed Limits? Evidence from São Paulo, Brazil." *Journal of Public Economics* 184: 104155. https://doi.org/10.1016/j.jpubeco.2020.104155.

Angelucci, Manuela, Raissa Fábregas y Antonia Vazquez. 2026. "The Well-Being Effects of Digital Mental Health Care." IZA Documento de discusión No. 18538. Institute of Labor Economics, Bonn, Alemania. https://docs.iza.org/dp18538.pdf.

Anker, Anne Sofie Tegner, Jennifer L. Doleac y Rasmus Landersø. 2021. "The Effects of DNA Databases on the Deterrence and Detection of Offenders." *American Economic Journal: Applied Economics* 13 (4): 194–225. https://doi.org/10.1257/app.20190207.

Antinyan, Armenak y Zareh Asatryan. 2025. "Nudging for Tax Compliance: A Meta-Analysis." *Economic Journal* 135 (668): 1033–68. https://doi.org/10.1093/ej/ueae088.

Araujo, María Caridad, Pedro Carneiro, Yyannu Cruz-Aguayo y Norbert Schady. 2016. "Teacher Quality and Learning Outcomes in Kindergarten." *Quarterly Journal of Economics* 131 (3): 1415–53. https://doi.org/10.1093/qje/qjw016.

Araya, Roberto, Elena Arias Ortiz, Nicolas L. Bottan y Julián P. Cristia. 2019. "¿Funciona la gamificación en la educación? Evidencia experimental de Chile". Documento de trabajo del BID No. 982. Banco Interamericano de Desarrollo, Washington, DC. https://doi.org/10.18235/0001777.

———. 2025. "Integrating Learning Platforms within Regular School Time: Experimental Evidence from Chilean Primary Schools." *Economics of Education Review* 106 (junio): 102647. https://doi.org/10.1016/j.econedurev.2025.102647.

Arenas-Arroyo, Esther, Daniel Fernandez-Kranz y Natalia Nollenberger. 2025. "High Speed Internet and the Widening Gender Gap in Adolescent Mental Health: Evidence from Spanish Hospital Records." *Journal of Health Economics* 102: 103014. https://doi.org/10.1016/j.jhealeco.2025.103014.

Arias Ortiz, Elena, Cecilia Giambruno y Sofia Karsaclian. 2026. "El estado de la educación en América Latina y el Caribe 2026: la perspectiva geoespacial". Nota técnica del BID No.03287.BancoInteramericanodeDesarrollo,Washington,DC.https://publications.iadb.org/en/state-education-latin-america-and-caribbean-2026-geospatial-perspective.

Arias Ortiz, Elena, Nicolás Castro Vergara, Tatiana Forero Pabón, Gabriela Della Nina Gambi, Cecilia Giambruno, Marcelo Pérez-Alfaro y Daniel Rodríguez Segura. 2025. "IA y educación: Construyendo el futuro mediante la transformación digital". Nota técnica del BID No. 3122. Banco Interamericano de Desarrollo, Washington, DC. https://doi.org/10.18235/0013500.

Arias Ortiz, Elena y Cecilia Giambruno. 2025. "Nota CIMA 37: Inteligencia artificial en las escuelas: Evidencia desde TALIS 2024". Banco Interamericano de Desarrollo, Washington, DC. https://publications.iadb.org/es/publications/spanish/viewer/Nota-CIMA-37-Inteligencia-artificial-en-las-escuelas-evidencia-desde-TALIS-2024.pdf.

Aridor, Guy, Yeon-Koo Che y Tobias Salz. 2023. "The Effect of Privacy Regulation on the Data Industry: Empirical Evidence from GDPR." *RAND Journal of Economics* 54 (4): 695–730. https://doi.org/10.1111/1756-2171.12455.

Arietti, Rachael. 2024. "Do Real-Time Crime Centers Improve Case Clearance? An Examination of Chicago's Strategic Decision Support Centers." *Journal of Criminal Justi*ce 90:102145. https://doi.org/10.1016/j.jcrimjus.2023.102145.

Arredondo, Armandi. 2014. "Type 2 Diabetes and Health Care Costs in Latin America: Exploring the Need for Greater Preventive Medicine." *BMC Medicine* 12 (1): 136. https://doi.org/10.1186/S12916-014-0136-Z.

Arzola, María Paz. 2011. "Impacto de la jornada escolar completa en la evolución del SIMCE". Serie Informe Social No. 132. Libertad y Desarrollo. https://lyd.org/storage/other/files_mf/siso132impactodelajornadaescolarcompletaenlaevoluciondelsimcemparzolaabril2011.pdf.

Athey, Susan, Christian Catalini y Catherine Tucker. 2017. "The Digital Privacy Paradox: Small Money, Small Costs, Small Talk." NBER Documento de trabajo No. 23488. National Bureau of Economic Research, Cambridge, MA. https://doi.org/10.3386/w23488.

Atkin, David, Amit K. Khandelwal y Adam Osman. 2017. "Exporting and Firm Performance: Evidence from a Randomized Experiment." *Quarterly Journal of Economics* 132 (2): 551–615. https://doi.org/10.1093/qje/qjx002.

Atsebi, Jean-Marc B., Nikolay Gueorguiev y Manabu Nose. 2025. "Enhancing Tax Capacity: Revenue Gains from Strengthening Tax Administration." IMF Documento de trabajo No. 25/219. Fondo Monetario Internacional, Washington, DC. https://doi.org/10.5089/9798229029827.001.

Audretsch, David B., Erik E. Lehmann y Susanne Warning. 2005. "University Spillovers and New Firm Location." *Research Policy* 34 (7): 1113–22. https://doi.org/10.1016/j.respol.2005.05.009.

Autor, David H., David Dorn, Lawrence F. Katz, Christina Patterson y John Van Reenen. 2020. "The Fall of the Labor Share and the Rise of Superstar Firms." *Quarterly Journal of Economics* 135 (2): 645–709. https://doi.org/10.1093/qje/qjaa004.

Autor, David H., Frank Levy y Richard J. Murnane. 2003. "The Skill Content of Recent Technological Change: An Empirical Exploration." *Quarterly Journal of Economics* 118 (4): 1279–333. https://doi.org/10.1162/003355303322552801.

Autor, David H., Lawrence F. Katz y Alan B. Krueger. 1998. "Computing Inequality: Have Computers Changed the Labor Market?" *Quarterly Journal of Economics* 113 (4): 1169–213. https://doi.org/10.1162/003355398555874.

Autor, David H. y David Dorn. 2013. "The Growth of Low-Skill Service Jobs and the Polarization of the US Labor Market." *American Economic Review* 103 (5): 1553–97. https://doi.org/10.1257/aer.103.5.1553.

Autor, David. 2024. "Applying AI to Rebuild Middle Class Jobs." NBER Documento de trabajo 32140. National Bureau of Economic Research, Cambridge, MA. http://www.nber.org/papers/w32140.

Avellán, Leopoldo y Steve Brito. 2023. "Crossroads in a Fog: Navigating Latin America's Development Challenges with Text Analytics." Nota técnica del BID No. 2679. Banco Interamericano de Desarrollo, Washington, DC. https://publications.iadb.org/en/crossroads-fog-navigating-latin-americas-development-challenges-text-analytics.

Ayers, John W., Adam Poliak, Mark Dredze, Eric C. Leas, Zechariah Zhu, Jessica B. Kelley, Dennis J. Faix, et al. 2023. "Comparing Physician and Artificial Intelligence Chatbot Responses to Patient Questions Posted to a Public Social Media Forum." *JAMA Internal Medicine* 183 (6). https://doi.org/10.1001/jamainternmed.2023.1838.

Azmi, Anna, Noor Sharoja Sapiei, Mohd Zulkhairi Mustapha y Mazni Abdullah. 2016. "SMEs' Tax Compliance Costs and IT Adoption: The Case of a Value-Added Tax." *International Journal of Accounting Information Systems* 23 (diciembre): 1–13. https://doi.org/10.1016/j.accinf.2016.06.001.

Babina, Tania, Alex Xi He y Renhao Jiang. 2026. "Canaries in the Gold Mine: Early Productivity Gains from Artificial Intelligence Creating Organization Capital." NBER Documento de trabajo No. 35684. National Bureau of Economic Research, Cambridge, MA. https://doi.org/10.3386/w35684.

Babina, Tania, Anastassia Fedyk, Alex He y James Hodson. 2024. "Artificial Intelligence, Firm Growth, and Product Innovation." *Journal of Financial Economics* 151 (C): 103745. https://doi.org/10.1016/j.jfineco.2023.103745.

Baer, Katherine, Matthieu Bellon, Matt Davies, Ruud de Mooij, Vitor Gaspar, Andrea Lemgruber, Mario Mansour, et al. 2025. "Building Tax Capacity for Growth and Development: Evidence-Based Analysis for Mobilizing Domestic Revenue." Documento Departamental Serie 2025 (007): 1. https://doi.org/10.5089/9798229027298.087.

Baez, Javier, Varun Kshirsagar y Emmanuel Skoufias. 2019. "Adaptive Safety Nets for Rural Africa: Drought-Sensitive Targeting with Sparse Data." Policy Research Documento de trabajo No. 9071. Banco Mundial, Washington, DC. https://documents1.worldbank.org/curated/en/104851575303189267/pdf/Adaptive-Safety-Nets-for-Rural-Africa-Drought-Sensitive-Targeting-with-Sparse-Data.pdf.

Bagabaldo, Alben Rome, Qianxin Gan, Alexandre M. Bayen y Marta C. González. 2024. "Impact of Navigation Apps on Congestion and Spread Dynamics on a Transportation Network." *Data Science for Transportation* 6 (2): 12. https://doi.org/10.1007/s42421-024-00099-w.

Bagnoli, Lisa y Eduardo Cavallo, eds. 2025. *Del riesgo a la confiabilidad: Servicios de infraestructura resiliente para enfrentar los desafíos de la naturaleza*. Banco Interamericano de Desarrollo, Washington, DC. https://dx.doi.org/10.18235/0013769.

Bagnoli, Lisa y Priscila Stisman. 2026. "Beyond Coverage: A Multidimensional Diagnostic of Infrastructure Access in Latin America and the Caribbean." Banco Interamericano de Desarrollo, Washington, DC.

Bai, Jie, Maggie X. Chen, Jin Liu, Xiaosheng Mu y Daniel Yi Xu. 2025. "Stand Out from the Millions: Market Congestion and Information Friction on Global E-Commerce Platforms." Documento de trabajo. Duke University. https://www.wto.org/english/res_e/reser_e/gtdw_e/wkshop22_e/prof_jie_bai_paper.pdf (consultado julio 2026).

Bakker, Bas B., Sophia Chen, Dmitry Vasilyev, Olga Bespalova, Moya Chin, Daria Kolpakova, Archit Singhal y Yuanchen Yang. 2024. "What Can Artificial Intelligence Do for Stagnant Productivity in Latin America and the Caribbean?" IMF Documento de trabajo No. 219. Fondo Monetario Internacional, Washington, DC. https://www.imf.org/en/publications/wp/issues/2024/10/11/

what-can-artificial-intelligence-do-for-stagnant-productivity-in-latin-america-and-the-556243.

Balsvik, Ragnhild. 2011. "Is Labor Mobility a Channel for Spillovers from Multinationals? Evidence from Norwegian Manufacturing." *Review of Economics and Statistics* 93 (1): 285–97. https://doi.org/10.1162/REST_a_00061.

Banco Mundial. 2018. *World Development Report 2018: Learning to Realize Education's Promise*. Banco Mundial, Washington, DC. https://doi.org/10.1596/978-1-4648-1096-1.

———. 2021. "World Development Report 2021: Data for Better Lives." Banco Mundial, Washington, DC.

———. 2025a. *Business Ready 2025*. Banco Mundial, Washington, DC. https://documents1.worldbank.org/curated/en/099122925140531373/pdf/P178471-62c5108c-22a1-4d37-8fc0-2ee5ec06ab9f.pdf.

———. 2025b. "TaxTech: Leveraging Digitalization to Improve Tax Compliance and Revenue Mobilization." Banco Mundial, Washington, DC. https://documents.worldbank.org/pt/publication/documents-reports/documentdetail/099061225023042590.

Bando, Rosangela, Emma Näslund-Hadley y Paul Gertler. 2018. "Inquiry and Problem-Based Pedagogy: Evidence from 10 Field Experiments." Documento de trabajo del BID No. 958. Banco Interamericano de Desarrollo, Washington, DC. https://doi.org/10.18235/0001491.

Banerjee, Abhijit, Esther Duflo, Clément Imbert, Santhosh Mathew y Rohini Pande. 2020. "E-Governance, Accountability, and Leakage in Public Programs: Experimental Evidence from a Financial Management Reform in India." *American Economic Journal: Applied Economics* 12 (4): 39–72. https://doi.org/10.1257/app.20180302.

Banerjee, Abhijit, Rukmini Banerji, James Berry, Esther Duflo, Harini Kannan, Shobhini Mukherji, Marc Shotland y Michael Walton. 2017. "From Proof of Concept to Scalable Policies: Lessons from Teaching at the Right Level." *Journal of Economic Perspectives* 31 (4): 73–102. https://doi.org/10.1257/jep.31.4.73.

Banerjee, Abhijit, Tahir Andrabi, Rukmini Banerji, Susan Dynarski, Rachel Glennerster, Sally Grantham-McGregor, Karthik Muralidharan, et al. 2023. "Cost-Effective Approaches to Improve Global Learning: What Does Recent Evidence Tell Us Are Smart Buys for Improving Learning in Low- and Middle-Income Countries?" Grupo Banco Mundial, Washington, DC. https://documents1.worldbank.org/curated/en/719211603835247448/pdf/Cost-Effective-Approaches-to-Improve-Global-Learning-What-Does-Recent-Evidence-Tell-Us-Are-Smart-Buys-for-Improving-Learning-in-Low-and-Middle-Income-Countries.pdf.

Baptista, Belén, Alessandra Gonzáles y Elisa Hernández. De próxima publicación. "Resultados de corto plazo de las políticas de fomento a la digitalización en Uruguay: Evaluación de impactos del Instrumento Vouchers de Transformación Digital". Documento de trabajo. Banco Interamericano de Desarrollo, Washington, DC.

Baqaee, David Rezza y Emmanuel Farhi. 2019. "The Macroeconomic Impact of Microeconomic Shocks: Beyond Hulten's Theorem." *Econometrica* 87 (4): 1155–203. https://doi.org/10.3982/ECTA15202.

Barreix, Alberto Daniel, Martín Bès, Oscar Fonseca, María Belén Fonteñez, Dalmiro Morán, Emilio Pineda y Jerónimo Roca. 2022. "El IVA Personalizado revisado: una herramienta para la consolidación fiscal con equidad". Documento de discusión del BID No. 939. Banco Interamericano de Desarrollo, Washington, DC. https://doi.org/10.18235/0004147.

Barreix, Alberto Daniel y Raul Zambrano, eds. 2018. *La factura electrónica en América Latina*. Banco Interamericano de Desarrollo, Washington, DC. https://doi.org/10.18235/0001038.

Barreix, Alberto, Melina Rocha y José Tostes. 2025. "Los tres ejes innovadores del IVA en la reforma de los impuestos indirectos en Brasil". Banco Interamericano de Desarrollo, Washington, DC. https://doi.org/10.18235/0013787.

Barro, Robert J. y Jong-Wha Lee. 2013. "A New Data Set of Educational Attainment in the World, 1950–2010." *Journal of Development Economics* 104: 184–98. Data set updated septiembre 2021, https://barrolee.github.io/BarroLeeDataSet/.

Bartel, Ann, Casey Ichniowski y Kathryn Shaw. 2007. "How Does Information Technology Affect Productivity? Plant-Level Comparisons of Product Innovation, Process Improvement y Worker Skills." *Quarterly Journal of Economics* 122 (4): 1721–58. https://doi.org/10.1162/qjec.2007.122.4.1721.

Bashir, Noman, Priya Donti, James Cuff, Sydney Sroka, Marija Ilic, Vivienne Sze, Christina Delimitrou y Elsa Olivetti. 2024. "The Climate and Sustainability Implications of Generative AI." An MIT Exploration of Generative AI, marzo 2024. https://doi.org/10.21428/e4baedd9.9070dfe7.

Battaglini, Marco, Luigi Guiso, Chiara Lacava, Douglas L. Miller y Eleonora Patacchini. 2025. "Refining Public Policies with Machine Learning: The Case of Tax Auditing." *Journal of Econometrics* 249 (mayo): 105847. https://doi.org/10.1016/j.jeconom.2024.105847.

Baumann, Ursel, Zoë B. Cullen, Ester Faia, Annalisa Ferrando, Ricardo Perez-Truglia y Judit Rariga. 2026. "Innovation without Borders? The Geography of Technological Diffusion." NBER Documento de trabajo No. 35314. National Bureau of Economic Research, Cambridge, MA. https://www.nber.org/papers/w35314.

Bedoya-Maya, Felipe, Lynn Scholl, Orlando Sabogal-Cardona y Daniel Oviedo. 2022. "Interactions of Transport Network Companies (TNCS) and Public Transit in Medellín." *Case Studies on Transport Policy* 10 (4): 1965–79. https://doi.org/10.1016/j.cstp.2022.08.011.

Behaghel, Luc, Bruno Crépon y Thomas Le Barbanchon. 2015. "Unintended Effects of Anonymous Résumés." *American Economic Journal: Applied Economics* 7 (3): 1–27. https://doi.org/10.1257/app.20140185.

Beland, Louis-Philippe y Richard Murphy. 2016. "Ill Communication: Technology, Distraction & Student Performance." *Labour Economics* 41 (agosto): 61–76. https://doi.org/10.1016/j.labeco.2016.04.004.

Bellon, Matthieu, Era Dabla-Norris, Salma Khalid y Frederico Lima. 2022. "Digitalization to Improve Tax Compliance: Evidence from VAT e-Invoicing in Peru." *Journal of Public Economics* 210:104661. https://doi.org/10.1016/j.jpubeco.2022.104661.

Bellon, Matthieu, Era Dabla-Norris y Salma Khalid. 2023. "Technology and Tax Compliance Spillovers: Evidence from a VAT E-Invoicing Reform in Peru." *Journal of Economic Behavior & Organization* 212: 756–77. https://doi.org/10.1016/j.jebo.2023.06.004.

Bellon, Matthieu, Jillie Chang, Era Dabla-Norris, Salma Khalid, Juan Carlos Paliza y Pilar Villena. 2022. "Digitalization and Tax Compliance Spillovers: Evidence from a VAT e-Invoicing Reform in Peru." IMF Documento de trabajo No. 2022/057. Fondo Monetario Internacional, Washington, DC. https://doi.org/10.5089/9798400204876.001.

Belur, Jyoti, Amy Thornton, Lisa Tompson, Matthew Manning, Aiden Sidebottom y Kate Bowers. 2020. "A Systematic Review of the Effectiveness of the Electronic Monitoring of Offenders." *Journal of Criminal Justice* 68: 101686. https://doi.org/10.1016/j.jcrimjus.2020.101686.

Bergolo, Marcelo, Juliana Londoño-Vélez y Darío Tortarolo. 2023. "Tax Progressivity and Taxing the Rich in Developing Countries: Lessons from Latin America." *Oxford Review of Economic Policy* 39 (3): 530–49. https://doi.org/10.1093/oxrep/grad029.

Bernal, Pedro, Jennifer Nelson, Nicolás Irazoque, Carolina Bernal y Donghyun Kang. 2022. "Tiempo de actualizar: cómo las intervenciones digitales pueden mejorar el tratamiento de las enfermedades no transmisibles". En *Digitalizar los servicios públicos Oportunidades para América Latina y el Caribe*, coordinado por Julián Christia y Razvan Vlaicu. Banco Interamericano de Desarrollo, Washington, DC. https://doi.org/10.18235/0004543.

Bernal, Pedro, María Fernanda García, Sofía Castro Vargas, Ricardo Pérez Cuevas y Sebastian Bauhoff. 2025. "Preventable Hospitalizations Due to Ambulatory Care Sensitive Conditions in Latin America (2015–2019): A Multi-Country Descriptive Analysis." *The Lancet Regional Health, Americas* 50: 101238. https://doi.org/10.1016/j.lana.2025.101238.

Bernal, Pedro, María Fernanda García, Vilma Irazola y Paul Rodríguez-Lesmes. 2026. "Hypertension Care Cascade in Latin America: Detection Gaps, Inequities and the Paradox of Healthy Behaviors." SSRN. https://dx.doi.org/10.2139/ssrn.7386798.

Bertot, John C., Paul T. Jaeger y Justin M. Grimes. 2010. "Using ICTs to Create a Culture of Transparency: E-Government and Social Media as Openness and Anti-Corruption Tools for Societies." *Government Information Quarterly* 27 (3): 264–71. https://doi.org/10.1016/j.giq.2010.03.001.

Besley, Timothy y Hannes Mueller. 2018. "Predation, Protection, and Productivity: A Firm-Level Perspective." *American Economic Journal: Macroeconomics* 10 (2): 184–221. https://pubs.aeaweb.org/doi/pdfplus/10.1257/mac.20160120.

Bessen, James. 2015a. *Learning by Doing: The Real Connection between Innovation, Wages, and Wealth*. New Haven, CT: Yale University Press.

———. 2015b. "Toil and Technology: Innovative Technology Is Displacing Workers to New Jobs Rather than Replacing Them Entirely." *Finance & Development* 52 (001): 16. https://doi.org/10.5089/9781498351942.022.A007.

Bettinger, Eric, Robert Fairlie, Anastasia Kapuza, Elena Kardanova, Prashant Loyalka y Andrey Zakharov. 2022. "Diminishing Marginal Returns to Computer-Assisted Learning." *Journal of Policy Analysis and Management* 42 (2): 552–70. https://doi.org/10.1002/pam.22442.

Beuermann, Diether W., Bridget Hoffmann, Marco Stampini, David L. Vargas y Diego Vera-Cossio. 2025. "Shooting a Moving Target: Evaluating Targeting Tools for Social Programs when Income Fluctuates." *Journal of Development Economics* 172:103395. https://doi.org/10.1016/j.jdeveco.2024.103395.

Beuermann, Diether, Moises Schwartz, Gerardo Reyes-Tagle, Carlos Silvani, Laura Ospina, Jose Fajgenbaum, Claudio Loser, et al. 2021. *Economic Institutions for a Resilient Caribbean*, editado por Moises Schwartz y Diether Beuermann. Banco Interamericano de Desarrollo, Washington, DC. https://doi.org/10.18235/0003053.

Bhargava, Saurabh y Dayanand Manoli. 2015. "Psychological Frictions and the Incomplete Take-Up of Social Benefits: Evidence from an IRS Field Experiment." *American Economic Review* 105 (11): 3489–529. https://doi.org/10.1257/aer.20121493.

Bhuyan, Soumitra, Vidyoth Sateesh, Naya Mukul, Alay Galvankar, Asos Mahmood, Muhammad Nauman, Akash Rai, Kahuwa Bordoloi, Urmi Basu y Jim Samuel. 2025. "Generative Artificial Intelligence Use in Healthcare: Opportunities for Clinical Excellence and Administrative Efficiency." *Journal of Medical Systems* 49 (1): 10. https://doi.org/10.1007/s10916-024-02136-1.

Bick, Alexander, Adam Blandin y David J. Deming. 2026. "The Rapid Adoption of Generative AI." *Management Science*, enero 20, 2026. https://doi.org/10.1287/mnsc.2025.02523.

BID (Banco Interamericano de Desarrollo) y Banco Mundial. 2024. "El aprendizaje no puede esperar: Lecciones para América Latina y el Caribe a partir de PISA 2022". Banco Interamericano de Desarrollo, Washington, DC. https://doi.org/10.18235/0005671.

BID (Banco Interamericano de Desarrollo). 2024. "Desafiar la tendencia: El potencial de los servicios basados en conocimiento". Monitor de Comercio e Integración 2024. Banco Interamericano de Desarrollo, Washington, DC. https://publications.iadb.org/en/publications/spanish/viewer/Monitor-de-Comercio-e-Integracion-2024-Desafiar-la-tendencia-El-potencial-de-los-servicios-basados-en-conocimiento.pdf.

———. De próxima publicación. "Digital Transformation y AI Thematic Framework Document." Banco Interamericano de Desarrollo, Washington, DC.

Blackman, Allen, Eduardo A. Cavallo, Bridget Hoffmann y Adrien Vogt-Schilb, eds. 2025. *Peligro y promesa: Enfrentar el cambio climático en América Latina y el Caribe*. Desarrollo en las Americas. Banco Interamericano de Desarrollo, Washington, DC. http://dx.doi.org/10.18235/0013427.

Blair-Stanek, Andrew, Nils Holzenberger y Benjamin Van Durme. 2026. "Can LLMs Identify Tax Abuse?" *Proceedings of the AAAI Conference on Artificial Intelligence* 40 (45): 38261–69. https://doi.org/10.1609/aaai.v40i45.41165.

Blattman, Christopher, Donald P. Green, Daniel Ortega y Santiago Tobón. 2021. "Place-Based Interventions at Scale: The Direct and Spillover Effects of Policing and City Services on Crime." *Journal of the European Economic Association* 19 (4): 2022–51. https://doi.org/10.1093/jeea/jvab002.

Blomström, Magnus y Ari Kokko. 1998. "Multinational Corporations and Spillovers." *Journal of Economic Surveys* 12 (3): 247–77. https://doi.org/10.1111/1467-6419.00056.

Bloom, Nicholas, Luis Garicano, Raffaella Sadun y John Van Reenen. 2014. "The Distinct Effects of Information Technology and Communication Technology on Firm Organization." *Management Science* 60 (12): 2859–85. https://doi.org/10.1287/mnsc.2014.2013.

Bloom, Nicholas, Mark Schankerman y John Van Reenen. 2013. "Identifying Technology Spillovers and Product Market Rivalry." *Econometrica* 81 (4): 1347–93. https://doi.org/10.3982/ECTA9466.

Bloom, Nicholas, Raffaella Sadun y John Van Reenen. 2012. "Americans Do IT Better: US Multinationals and the Productivity Miracle." *American Economic Review* 102 (1): 167–201. https://doi.org/10.1257/aer.102.1.167.

———. 2016. "Management as a Technology?" NBER Documento de trabajo No. 22327. National Bureau of Economic Research, Cambridge, MA. https://www.nber.org/papers/w22327.

Bloom, Nicholas, Renata Lemos, Raffaella Sadun, Daniela Scur y John Van Reenen. 2014. "The New Empirical Economics of Management." *Journal of the European Economic Association* 12 (4): 835–76. https://doi.org/10.1111/jeea.12094.

Bloom, Nicholas y John Van Reenen. 2010. "Why Do Management Practices Differ across Firms and Countries?" *Journal of Economic Perspectives* 24 (1): 203–24. https://doi.org/10.1257/jep.24.1.203.

Blumenstock, Joshua E. 2018. "Estimating Economic Characteristics with Phone Data." *AEA Papers and Proceedings* 108: 72–76. https://doi.org/10.1257/pandp.20181033.

Blumenstock, Joshua, Gabriel Cadamuro y Robert On. 2015. "Predicting Poverty and Wealth from Mobile Phone Metadata. *Science* 350 (6264): 1073–76. https://doi.org/10.1126/science.aac4420.

Blyde, Juan S. 2024. *¿Barreras o facilitadores? Hacia medidas técnicas compatibles con el comercio en América Latina y el Caribe*. Banco Interamericano de Desarrollo, Washington, DC. https://dx.doi.org/10.18235/0013014.

Blyde, Juan S., ed. 2013. *Synchronized Factories: Latin America and the Caribbean in the Era of Global Value Chains*. Banco Interamericano de Desarrollo, Washington, DC.

Bogmans, Christian, Ganchimeg Ganpurev, Patricia Gomez-Gonzalez, Giovanni Melina, Andrea Pescatori y Sneha Thube. 2026. "Power Hungry: How AI Will Drive Energy Demand." *Energy Economics* 158:109278. https://doi.org/10.1016/j.eneco.2026.109278.

Boone, Claire, Pablo Celhay, Paul Gertler, Tadeja Gracner y Josefina Rodriguez. 2022. "How Scheduling Systems with Automated Appointment Reminders Improve Health Clinic Efficiency." *Journal of Health Economics* 82:102598. https://doi.org/10.1016/J.JHEALECO.2022.102598.

Borges Almeida Da Fonseca, Cíntia. 2024. "Avança Saúde SP: Transformación digital de la salud en la ciudad de São Paulo". Estudios de Caso de Salud Digital, Edición 12. Banco Interamericano de Desarrollo, Washington, DC. https://publications.iadb.org/

en/publications/spanish/viewer/Avanca-saude-SP-transformac%C3%A3o-digital-da-saude-na-cidade-de-S%C3%A3o-Paulo.pdf.

Bosch, Mariano, Ángel Melguizo y Carmen Pagés. 2013. *Mejores pensiones, mejores trabajos: Hacia la cobertura universal en América Latina y el Caribe*. Banco Interamericano de Desarrollo, Washington, DC. https://doi.org/10.18235/0012584.

Bosch, Mariano y Norbert Schady. 2019. "The Effect of Welfare Payments on Work: Regression Discontinuity Evidence from Ecuador." *Journal of Development Economics* 139 (junio): 17–27. https://doi.org/10.1016/j.jdeveco.2019.01.008.

Braga, Anthony A., Brandon Turchan, Andrew V. Papachristos y David M. Hureau. 2019. "Hot Spots Policing of Small Geographic Areas Effects on Crime." *Campbell Systematic Reviews* 15 (3): e1046. https://doi.org/10.1002/cl2.1046.

Braga, Anthony A. y David L. Weisburd. 2022. "Does Hot Spots Policing Have Meaningful Impacts on Crime? Findings from an Alternative Approach to Estimating Effect Sizes from Place-Based Program Evaluations." *Journal of Quantitative Criminology* 38 (1): 1–22. https://doi.org/10.1007/s10940-020-09481-7.

Braghieri, Luca, Ro'ee Levy y Alexey Makarin. 2022. "Social Media and Mental Health." *American Economic Review* 112 (11): 3660–93. https://doi.org/10.1257/aer.20211218.

Brambilla, Irene, Andrés César, Guillermo Falcone y Leonardo Gasparini. 2023. "The Impact of Robots in Latin America: Evidence from Local Labor Markets." *World Development* 170:106271. https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2023.106271.

Brandon, Alec, Christopher M. Clapp, John A. List, Robert D. Metcalfe y Michael Price. 2022. "The Human Perils of Scaling Smart Technologies: Evidence from Field Experiments." NBER Documento de trabajo No. 30482. National Bureau of Economic Research, Cambridge, MA. https://www.nber.org/papers/w30482.

Brands, Martijn R., Samantha C. Gouw, Molly Beestrum, Robert M. Cronin, Karin Fijnvandraat y Sherif Badawy. 2022. "Patient-Centered Digital Health Records and Their Effects on Health Outcomes: Systematic Review." *Journal of Medical Internet Research* 24 (12). https://doi.org/10.2196/43086.

Bresnahan, Timothy F., Erik Brynjolfsson y Lorin M. Hitt. 2002. "Information Technology, Workplace Organization, and the Demand for Skilled Labor: Firm-Level Evidence." *Quarterly Journal of Economics* 117 (1): 339–76. https://doi.org/10.1162/003355302753399526.

Bresnahan, Timothy y Manuel Trajtenberg. 1995. "General Purpose Technologies 'Engines of Growth'?" *Journal of Econometrics* 65 (1): 83–108. https://doi.org/10.1016/0304-4076(94)01598-T.

Brichetti, Juan Pablo, Eduardo Cavallo, Diego Pitetti, Carlos León-Gómez. 2026. *Eppur si muove: La Evolución de las brechas de infraestructura de ALC 2021–2026*. Banco Interamericano de Desarrollo, Washington, DC. https://dx.doi.org/10.18235/0014449.

Brichetti, Juan Pablo, Leonardo Mastronardi, María Eugenia Rivas, Tomás Serebrisky y Ben Solís. 2021. *La brecha de infraestructura en América Latina y el Caribe: Estimación de las necesidades de inversión hasta 2030 para progresar hacia el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible*. Monografía del BID No. 962. Banco Interamericano de Desarrollo, Washington, DC. https://doi.org/10.18235/0003759.

Britto, Diogo G. C., Paolo Pinotti y Breno Sampaio. 2022. "The Effect of Job Loss and Unemployment Insurance on Crime in Brazil." *Econometrica* 90 (4): 1393–1423. https://doi.org/10.3982/ECTA18984.

Brockmeyer, Anne, Spencer Smith, Marco Hernandez y Stewart Kettle. 2019. "Casting a Wider Tax Net: Experimental Evidence from Costa Rica." *American Economic Journal: Economic Policy* 11 (3): 55–87. https://doi.org/10.1257/pol.20160589.

Brooks, Leah, Nicolas Gendron-Carrier y Gisela Rua. 2021. "The Local Impact of Containerization." *Journal of Urban Economics* 126: 103388. https://dx.doi.org/10.1016/j.jue.2021.103388.

Brown, Ryan, Verónica Montalva, Duncan Thomas y Andrea Velásquez. 2019. "Impact of Violent Crime on Risk Aversion: Evidence from the Mexican Drug War."

Review of Economics and Statistics 101 (5): 892–904. https://doi.org/10.1162/rest_a_00788.

Bruhn, Miriam, Dean Karlan y Antoinette Schoar. 2018. "The Impact of Consulting Services on Small and Medium Enterprises: Evidence from a Randomized Trial in Mexico." *Journal of Political Economy* 126 (2). https://doi.org/10.1086/696154.

Bruns, Barbara y Javier Luque. 2014. *Great Teachers: How to Raise Student Learning in Latin America and the Caribbean*. Banco Mundial, Washington, DC. http://documents.worldbank.org/curated/en/833781468238477204.

Brynjolfsson, Erik, Bharat Chandar y Ruyu Chen. 2026. "Canaries in the Coal Mine? Six Facts about the Recent Employment Effects of Artificial Intelligence." Stanford Digital Economy Lab Documento de trabajo. https://digitaleconomy.stanford.edu/app/uploads/2026/08/Canaries_August2026.pdf.

Brynjolfsson, Erik, Daniel Rock y Chad Syverson. 2021. "The Productivity J-Curve: How Intangibles Complement General Purpose Technologies." *American Economic Journal: Macroeconomics* 13 (1): 333–72. https://doi.org/10.1257/mac.20180386.

Brynjolfsson, Erik, Danielle Li y Lindsey Raymond. 2025. "Generative AI at Work." *Quarterly Journal of Economics* 140 (2): 889–942. https://doi.org/10.1093/qje/qjae044.

Brynjolfsson, Erik, Xiang Hui y Meng Liu. 2019. "Does Machine Translation Affect International Trade? Evidence from a Large Digital Platform." *Management Science* 65 (12): 5449–60. https://doi.org/10.1287/mnsc.2019.3388.

Brynjolfsson, Erik y Kristina McElheran. 2016. "The Rapid Adoption of Data-Driven Decision-Making." *American Economic Review* 106 (5): 133–39. https://doi.org/10.1257/aer.p20161016.

Brynjolfsson, Erik y Lorin M. Hitt. 2000. "Beyond Computation: Information Technology, Organizational Transformation and Business Performance." *Journal of Economic Perspectives* 14 (4): 23–48. https://doi.org/10.1257/jep.14.4.23.

———. 2003. "Computing Productivity: Firm-Level Evidence." *Review of Economics and Statistics* 85 (4): 793–808. https://doi.org/10.1162/003465303772815736.

Brynjolfsson, Erik. 2022. "The Turing Trap: The Promise & Peril of Human-Like Artificial Intelligence." *Dædalus* 151 (2): 272–87. https://doi.org/10.1162/daed_a_01915.

Büchel, Konstantin, Martina Jakob, Christoph Kühnhanss, Daniel Steffen y Aymo Brunetti. 2022. "The Relative Effectiveness of Teachers and Learning Software: Evidence from a Field Experiment in El Salvador." *Journal of Labor Economics* 40 (3): 737–77. https://doi.org/10.1086/717727.

Bursztyn, Leonardo, Jan Fasnacht, Benjamin R. Handel, Rafael Jiménez-Durán, Aaron Leonard, Filip Milojevic, Christopher Roth y Cass R. Sunstein. 2026. "Non-User Externalities." NBER Documento de trabajo No. 35279. National Bureau of Economic Research, Cambridge, MA. https://www.nber.org/papers/w35279.

Busso, Matías, Lucía Madrigal y Carmen Pagés. 2013. "Productivity y Resource Misallocation in Latin America." *B.E. Journal of Macroeconomics* 13 (1): 903–32. https://doi.org/10.1515/bejm-2012-0087.

Bustos, Paula. 2011. "Trade Liberalization, Exports, and Technology Upgrading: Evidence on the Impact of MERCOSUR on Argentinian Firms." *American Economic Review* 101 (1): 304–40. https://doi.org/10.1257/aer.101.1.304.

Bustos, Sebastián, Dina Pomeranz, Juan Carlos Suárez Serrato, José Vila-Belda y Gabriel Zucman. 2026. "The Race Between Tax Enforcement and Tax Planning: Evidence from a Natural Experiment in Chile." CEPR Documento de discusión 21105. CEPR Press. https://cepr.org/publications/dp21105.

Butler, Jenna, Sonia Jaffe, Rebecca Janssen, Nancy Baym, Jake Hofman, Brent Hecht, Sean Rintel, et al., eds. 2025. "New Future of Work Report 2025." Microsoft Research, Informe técnico No. MSR-TR-2025-58. Microsoft. https://aka.ms/nfw2025.

Caldés, Natàlia y John A. Maluccio. 2005. "The Cost of Conditional Cash Transfers." *Journal of International Development* 17 (2): 151–68. https://doi.org/10.1002/jid.1142.

Callaway, Brantly y Pedro H. C. Sant'Anna. 2021. "Difference-in-Differences with Multiple Time Periods." *Journal of Econometrics* 225: 200–230. https://doi.org/10.1016/j.jeconom.2020.12.001.

Calvino, Flavio y Luca Fontanelli. 2023. "A Portrait of AI Adopters across Countries: Firm Characteristics, Assets' Complementarities y Productivity." OECD Science, Technology and Industry Documento de trabajo No. 2023/02. OECD Publishing, París.

Camacho, Adriana y Emily Conover. 2011. "Manipulation of Social Program Eligibility." *American Economic Journal: Economic Policy* 3 (2): 41–65. https://doi.org/10.1257/pol.3.2.41.

Camacho-Leon, Genesis, Marco Faytong-Haro, Keila Carrera, Marlyn Molero, Franhe Melean, Yuliana Reyes, Hans Mautong, et al. 2022. "A Narrative Review of Telemedicine in Latin America during the COVID-19 Pandemic." *Healthcare* 10 (8): 1361. https://doi.org/10.3390/healthcare10081361.

Campos Rivera, Paola Abril, Berenice Alfaro Ponce, Michelle Ramírez, Daniel Choperena Aguilar, Pablo Villalobos Dintrans y Miguel Ángel Torres Cruzaley. 2025. "Reimaginar los sistemas de salud latinoamericanos en la era digital". Elcano Policy Paper. octubre 2025. https://media.realinstitutoelcano.org/wp-content/uploads/2025/11/2025-policy-paper-reimaginar-sistemas-de-salud-latinoamericanos-en-era-digital.pdf.

Capasso, Ariadna, Mercedes Colomar, Dora Ramírez, Suzanne Serruya y Bremen de Mucio. 2024. "Digital Health and the Promise of Equity in Maternity Care: A Mixed Methods Multi-Country Assessment on the Use of Information and Communication Technologies in Healthcare Facilities in Latin America and the Caribbean." Documento de investigación. *PLOS One*, febrero 27, 2024. https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0298902.

Carballo, Jerónimo, Alejandro Graziano, Georg Schaur y Christian Volpe Martincus. 2025. "Import Processing and Trade Costs." *Journal of International Economics* 154: 104060. https://doi.org/10.1016/j.jinteco.2025.104060.

———. De próxima publicación. "Trade Policy Meets Digital Technologies." Documento de trabajo del BID. Banco Interamericano de Desarrollo, Washington, DC.

Carballo, Jerónimo, Maggie X. Chen, Jennifer P. Poole y Christian Volpe Martincus. De próxima publicación. "Trade and Gender: Evidence from an Online Business Platform." Documento de trabajo del BID. Banco Interamericano de Desarrollo, Washington, DC.

Carballo, Jerónimo, Marisol Rodríguez Chatruc, Catalina Salas Santa y Christian Volpe Martincus. 2022. "Online Business Platforms and International Trade." *Journal of International Economics* 137: 103599. https://doi.org/10.1016/j.jinteco.2022.103599.

Carballo, Jerónimo y Christian Volpe Martincus. De próxima publicación. "Machine Learning for Investment Promotion Targeting." Documento de trabajo del BID. Banco Interamericano de Desarrollo, Washington, DC.

Carpentier, Elodie, Diego D'Adda, Daniel Nepelski y Johan Stake. 2025. "European Digital Innovation Hubs Network's Activities and Customers: State of Play Report 2024." Oficina de Publicaciones de la Unión Europea para la Comisión Europea, Centro Común de Investigación, Luxemburgo. https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC140547.

Carrillo, Paul E., Ivette Contreras y Carlos Scartascini. 2024. "Turn Off the Faucet: Can Individual Meters Reduce Water Consumption?" *Journal of Environmental Economics and Management* 128:103065. https://doi.org/10.1016/j.jeem.2024.103065.

Carrillo, Paul, Dina Pomeranz y Monica Singhal. 2017. "Dodging the Taxman: Firm Misreporting and Limits to Tax Enforcement." *American Economic Journal: Applied Economics* 9 (2): 144–64. https://doi.org/10.1257/app.20140495.

Carroll, James, Sean Lyons y Eleanor Denny. 2014. "Reducing Household Electricity Demand through Smart Metering: The Role of Improved Information about Energy Saving." *Energy Economics* 45: 234–434. https://doi.org/10.1016/j.eneco.2014.07.007.

Cavallo, Alberto, Eduardo Cavallo y Roberto Rigobon. 2014. "Prices and Supply Disruptions during Natural Disasters." *Review of Income and Wealth* 60: S449–71. https://doi.org/10.1111/roiw.12141.

Cavallo, Eduardo A., Andrew Powell y Tomás Serebrisky, eds. 2020. *De estructuras a servicios: El camino a una mejor infraestructura en América Latina y el Caribe*. Serie Desarrollo en las Americas. Banco Interamericano de Desarrollo, Washington, DC. https://flagships.iadb.org/es/DIA2020/de-estructuras-a-servicios.

Cavallo, Eduardo A., Arturo Galindo, Victoria Nuguer y Andrew Powell. 2022. *De la recuperación a la renovación: Transformar la crisis en oportunidad*. Informe Macroeconómico de América Latina y el Caribe. Banco Interamericano de Desarrollo, Washington, DC. https://doi.org/10.18235/0004180.

CBRE. 2025. *Global Data Center Trends 2025*. https://www.cbre.be/insights/reports/global-data-center-trends-2025.

———. 2026. *Global Data Center Trends 2026*. https://www.cbre.be/insights/reports/global-data-center-trends-2026.

CEJA (Centro de Estudios de Justicia de las Américas). 2025. *I Índice de Congestión Judicial en las Américas: Estudio comparado de poderes judiciales*. Santiago, Chile: CEJA. https://biblioteca.cejamericas.org/handle/2015/5753.

CEPAL (Comisión Económica para América Latina y el Caribe) y CENIA (Centro Nacional de Inteligencia Artificial). 2025. *Índice Latinoamericano de Inteligencia Artificial (ILIA) 2025*. Documentos de Proyectos LC/TS.2025/68/Rev.1. Comisión Económica para América Latina y el Caribe, Santiago, Chile. https://www.cepal.org/es/publicaciones/82514-indice-latinoamericano-inteligencia-artificial-ilia-2025.

CEPAL (Comisión Económica para América Latina y el Caribe). 2018. "Mercado digital regional: aspectos estratégicos." Documentos de Proyectos, Comisión Económica para América Latina y el Caribe. https://www.cepal.org/es/publicaciones/43476-mercado-digital-regional-aspectos-estrategicos.

Cerdan-Infantes, Pedro y M. J. Vermeersch. 2007. "More Time Is Better: An Evaluation of the Full Time School Program in Uruguay." Policy Research Documento de trabajo No. WPS 4167. Banco Mundial, Washington, DC. http://documents.worldbank.org/curated/en/814001468124480715.

Chainey, Spencer P., Rodrigo Serrano-Berthet y Federico Veneri. 2021. "The Impact of a Hot Spot Policing Program in Montevideo, Uruguay." *Police Practice and Research* 22 (5): 1541–56. https://doi.org/10.1080/15614263.2020.1749619.

Chainey, Spencer, Nathalie Alvarado y Rodrigo Serrano-Berthet. 2024. *Policiamiento de puntos calientes: Una guía de práctica basada en evidencias para la policía de América Latina y el Caribe*. Banco Interamericano de Desarrollo, Washington, DC. https://dx.doi.org/10.18235/0013062.

Chalfin, Aaron y Justin McCrary. 2017. "Criminal Deterrence: A Review of the Literature." *Journal of Economic Literature* 55 (1): 5–48. https://doi.org/10.1257/jel.20141147.

Chatterji, Aaron, Thomas Cunningham, David J. Deming, Zoe Hitzig, Christopher Ong, Carl Yan Shan y Kevin Wadman. 2025. "How People Use ChatGPT." NBER Documento de trabajo No. 34255. National Bureau for Economic Research, Cambridge, MA. https://dx.doi.org/10.3386/w34255.

Check Point Research. 2026. *Cyber Security Report 2026*. No. 14. Check Point. https://www.checkpoint.com/security-report/?flz-category=items&flz-item=report-cyber-security-report-2026.

Chen, Maggie X. y Christian Volpe Martincus. 2022. "Digital Technologies and Globalization: A Survey of Research and Policy Applications." Documento de discusión del BID No. 933. Banco Interamericano de Desarrollo, Washington, DC. https://dx.doi.org/10.18235/0004117.

———. 2026. "Searching for Trade: Evidence from AI-Firm Interactions." Banco Interamericano de Desarrollo, Washington, DC. Presented at the CESifo Area Conference on Global Economy, Munich, mayo 2026.

———. De próxima publicación. "Searching for Trade: Evidence from AI-Firms Interactions." Documento de trabajo del BID. Banco Interamericano de Desarrollo, Washington, DC.

Chen, Maggie X. y Min Wu. 2021. "The Value of Reputation in Trade: Evidence from Alibaba." *Review of Economics and Statistics* 103 (5): 857–73. https://doi.org/10.1162/rest_a_00932.

Chen, Tao y Chen Lin. 2017. "Does Information Asymmetry Affect Corporate Tax Aggressiveness?" *Journal of Financial and Quantitative Analysis* 52 (5): 2053–81. https://doi.org/10.1017/S0022109017000576.

Chen, Yuanyuan y Zhipeng Chen. 2024. "Can E-Government Online Services Offer Enhanced Governance Support? A National-Level Analysis Based on fsQCA y NCA." *Journal of Innovation & Knowledge* 9 (3): 100526. https://doi.org/10.1016/j.jik.2024.100526.

Cho, Kit W. y Vahe Permzadian. 2024. "The Impact of Open Educational Resources on Student Achievement: A Meta-Analysis." *International Journal of Educational Research* 126:102365. https://doi.org/10.1016/j.ijer.2024.102365.

Choi, Taelim y Jeong-Il Park. 2025. "The Role of Agglomeration in Digitalization and Productivity: An Empirical Examination of Manufacturing SMEs in South Korea." *Asian Journal of Technology Innovation* 33 (1): 227–43. https://doi.org/10.1080/19761597.2024.2355223.

Chong, Alberto, Daniel Velásquez y Mónica Yáñez-Pagans. 2022. "Computers and Discretion: Evidence from Two Randomized Natural Experiments." *Economic Development and Cultural Change* 71 (1): 63–109. https://doi.org/10.1086/714066.

Christian, Paul J., Felipe A. Dunsch, Jonas Heirman, Erin M. Kelley, Florence Kondylis, Gregory Lane, Jennifer Waidler, et al. 2025. "Fast Action for Floods: RCT Evidence on Forecast-based Cash Transfers from Bangladesh and Nepal." NBER Documento de trabajo No. 34414. National Bureau of Economic Research, Cambridge, MA.

Ciarli, Tommaso, Martin Kenney, Silvia Massini y Lucia Piscitello. 2021. "Digital Technologies, Innovation, and Skills: Emerging Trajectories y Challenges." *Research Policy* 50 (7): 104289. https://doi.org/10.1016/j.respol.2021.104289.

Cirera, Xavier, Diego Comin y Marcio Cruz. 2022. "Bridging the Technological Divide: Technology Adoption by Firms in Developing Countries." Banco Mundial, Washington, DC. https://doi.org/10.1596/978-1-4648-1826-4.

Cirera, Xavier y William F. Maloney. 2017. *The Innovation Paradox: Developing-Country Capabilities and the Unrealized Promise of Technological Catch-Up*. Banco Mundial, Washington, DC. https://doi.org/10.1596/978-1-4648-1160-9.

City, Elizabeth A., Richard Elmore, Sarah E. Fiarman y Lee Teitel. 2009. *Instructional Rounds in Education*. Harvard Education Press, Cambridge.

CNJ (Conselho Nacional de Justiça). 2025. *Relatório justiça em números 2025 (ano-base 2024)*. CNJ, Brasília.

Coady, David P. y Susan W. Parker. 2009. "Targeting Performance under Self-Selection and Administrative Targeting Methods." *Economic Development and Cultural Change* 57 (3): 559–87. https://doi.org/10.1086/596615.

Coady, David, César Martinelli y Susan W. Parker. 2013. "Information and Participation in Social Programs." *World Bank Economic Review* 27 (1): 149–70. https://doi.org/10.1093/wber/lhs021.

Cockburn, Iain M., Rebecca Henderson y Scott Stern. 2019. "The Impact of Artificial Intelligence on Innovation." En *The Economics of Artificial Intelligence*, editado por Ajay K. Agrawal, Joshua Gans y Avi Goldfarb, 115–46. Chicago: University of Chicago Press.

Comin, Diego y Martí Mestieri. 2018. "If Technology Has Arrived Everywhere, Why Has Income Diverged?" *American Economic Journal: Macroeconomics* 10 (3): 137–78. https://doi.org/10.1257/mac.20150175.

Cook, Philip J., Songman Kang, Anthony A. Braga, Jens Ludwig y Mallory E. O'Brien. 2015. "An Experimental Evaluation of a Comprehensive Employment-Oriented Prisoner Re-Entry Program." *Journal of Quantitative Criminology* 31 (3): 355–82. https://doi.org/10.1007/s10940-014-9242-5.

Cooper, Russell y Andrew John. 1988. "Coordinating Coordination Failures in Keynesian Models." *Quarterly Journal of Economics* 103 (3): 441–63. https://doi.org/10.2307/1885539.

Cornelli, Giulio, Sebastian Doerr, Leonardo Gambacorta y Ouarda Merrouche. 2024. "Regulatory Sandboxes and Fintech Funding: Evidence from the UK." *Review of Finance* 28 (1): 203–33. https://doi.org/10.1093/rof/rfad017.

Crandall, William Joseph, Elizabeth Gavin, Zhaoqing Liu, Andrew R. Masters y Poorva Navalgundkar. 2026. "ISORA 2023: Tax Administration: Performance y Practices." Documento departamental 2026/008. Fondo Monetario Internacional, Washington, DC. https://doi.org/10.5089/9798229044790.087.

Crespi, Gustavo A., Charlotte Guillard, Mónica Salazar y Fernando Vargas. 2022. "Harmonized Latin American Innovation Surveys Database (LAIS): Firm-Level Microdata for the Study of Innovation." Nota técnica del BID No. IDB-DT-2418. Banco Interamericano de Desarrollo, Washington, DC. https://publications.iadb.org/publications/english/document/Harmonized-Latin-American-Innovation-Surveys-Database-LAIS-Firm-Level-Microdata-for-the-Study-of-Innovation.pdf.

Crespi, Gustavo, Eduardo Fernández-Arias y Ernesto Stein, eds. 2014. ¿Cómo repensar el desarrollo productivo?*: Políticas e instituciones sólidas para la transformación económica*. Serie Desarrollo en las Americas. Banco Interamericano de Desarrollo, Washington, DC. Sinopsis: https://publications.iadb.org/en/rethinking-productive-development-sound-policies-and-institutions-economic-transformation-synopsis. Publicación completa: https://publications.iadb.org/es/como-repensar-el-desarrollo-productivo-politicas-e-instituciones-solidas-para-la-transformacion.

Crespi, Gustavo, Ezequiel Tacsir y Fernando Vargas. 2016. "Innovation Dynamics y Productivity: Evidence for Latin America." En *Firm Innovation and Productivity in Latin America and the Caribbean: The Engine of Economic Development*, editado por Matteo Grazzi y Carlo Pietrobelli. Palgrave Macmillan. https://link.springer.com/chapter/10.1057/978-1-349-58151-1_2.

Crespi, Gustavo, María Paula Gerardino, Edwin A. Goñi Pacchioni, Oscar A. Mitnik, Rodolfo Stucchi y Christian Volpe Martincus. 2024. *¿Qué funciona para mejorar vidas?: Qué funciona para promover el desarrollo del sector productivo.* Monografía del BID No. IDB-MG-1072. Banco Interamericano de Desarrollo, Washington, DC. http://dx.doi.org/10.18235/0012887.

Cristia, Julián, Pablo Ibarrarán, Santiago Cueto, Ana Santiago y Eugenio Severín. 2017. "Technology and Child Development: Evidence from the One Laptop per Child Program." *American Economic Journal: Applied Economics* 9 (3): 295–320. https://doi.org/10.1257/app.20150385.

Cristia, Julián, Pedro Bernal, Julieth Santamaria, Paula Algarra, Carolina Bernal, Lisseth Escalante, Andrés Gallegos, et al. 2022. "A Cost-Benefit Analysis of Selected Digital Projects in Latin America and the Caribbean." Nota técnica del BID No. 2585. Banco Interamericano de Desarrollo, Washington, DC. https://publications.iadb.org/en/publications/english/viewer/A-Cost-Benefit-Analysis-of-Selected-Digital-Projects-in-Latin-America-and-the-Caribbean.pdf.

Cristia, Julián y Razvan Vlaicu. 2022. "Digitalizar los servicios públicos: Oportunidades para América Latina y el Caribe" Informe Microeconómico de América Latina y el Caribe. Banco Interamericano de Desarrollo, Washington, DC. https://publications.iadb.org/en/digitalizing-public-services-opportunities-latin-america-and-caribbean.

Crosignani, Matteo, Marco Macchiavelli y André F. Silva. 2023. "Pirates without Borders: The Propagation of Cyberattacks through Firms' Supply Chains." *Journal of Financial Economics* 147 (2): 432–48. https://doi.org/10.1016/j.jfineco.2022.12.002.

Cueto, Santiago, Diether W. Beuermann, Julián Cristia, Ofer Malamud y Francisco Pardo. 2025. "Laptops in the Long Run: Evidence from the One Laptop per Child Program in Rural Peru." *Journal of Public Economics* 252: 105538. https://doi.org/10.1016/j.jpubeco.2025.105538.

Cui, Kevin, Mert Demirer, Sonia Jaffe, Leon Musolff, Sida Peng y Tobias Salz. 2026. "The Effects of Generative AI on High-Skilled Work: Evidence from Three Field Experiments with Software Developers." *Management Science*, publicación electrónica previa a la impresión. https://doi.org/10.1287/mnsc.2025.00535.

Curioso, Walter H. 2019. "Building Capacity and Training for Digital Health: Challenges and Opportunities in Latin America." *Journal of Medical Internet Research* 21 (12): e16513. https://doi.org/10.2196/16513.

Currie, Janet y Reed Walker. 2011. "Traffic Congestion and Infant Health: Evidence from E-ZPass." *American Economic Journal: Applied Economics* 3 (1): 65–90. https://doi.org/10.1257/app.3.1.65.

Cusolito, Ana Paula y William F. Maloney. 2018. *Productivity Revisited: Shifting Paradigms in Analysis and Policy*. Banco Mundial. Washington, DC. http://hdl.handle.net/10986/30588.

Czajka, Léo, Awa Diouf y Fabrizio Santoro. 2026. "Do Electronic Filing and Payment Increase Tax Compliance? Evidence from Large Taxpayers in Senegal." ICTD Documento de trabajo 238. Institute of Development Studies, University of Sussex, Brighton, Reino Unido. https://doi.org/10.19088/ICTD.2026.010.

Da Silva, Jarbas Barboza, Marcos Espinal, Sebastian Garcia-Saiso, James Fitzgerald, Myrna Marti, Ernesto Bascolo, Ana E. Haddad y Marcelo D'Agostino. 2024. "A Digital Transformation for Primary Health Care." *Bulletin of the World Health Organization* 102 (1): 2. https://doi.org/10.2471/BLT.23.290726.

Da Silva, Ronaldo Carneiro, Leandro Nicolás Wirz, Estuardo Solares Reyes y Miguel Angel Del Moral Stevenel. 2020. "Development of DNA Databases in Latin America." *Forensic Science International* 316: 110540. https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2020.110540.

Dahlke, Johannes, Mathias Beck, Jan Kinne, David Lenz, Robert Dehghan, Martin Wörter y Bernd Ebersberger. 2024. "Epidemic Effects in the Diffusion of Emerging Digital Technologies: Evidence from Artificial Intelligence Adoption." *Research Policy* 53 (2): 104917. https://doi.org/10.1016/j.respol.2023.104917.

Daminato, Claudio, Eugenio Diaz-Fariña, Massimo Filippini y Noemi Padrón-Fumero. 2021. "The Impact of Smart Meters on Residential Water Consumption: Evidence from a Natural Experiment in the Canary Islands." *Resource and Energy Economics* 64: 101221. https://doi.org/10.1016/j.reseneeco.2021.101221.

Daude, Christian y Eduardo Fernández-Arias. 2010. "On the Role of Productivity and Factor Accumulation in Economic Development in Latin America and the Caribbean." OECD Development Centre Documento de trabajo No. 290. https://doi.org/10.1787/5kmh5gpqtdjc-en.

David, Joel M., Hugo A. Hopenhayn y Venky Venkateswaran. 2016. "Information, Misallocation y Aggregate Productivity." *Quarterly Journal of Economics* 131 (2): 943–1005. https://doi.org/10.1093/qje/qjw006.

David, Paul A. 1990. "The Dynamo and the Computer: An Historical Perspective on the Modern Productivity Paradox." *American Economic Review* 80 (2): 355–61. https://www.jstor.org/stable/2006600.

De Barros, Andreas y Alejandro J. Ganimian. 2024. "Which Students Benefit from Computer-Based Individualized Instruction? Experimental Evidence from Public Schools in India." *Journal of Research on Educational Effectiveness* 17 (2): 318–43. https://doi.org/10.1080/19345747.2023.2191604.

De La Torre, Alejandro, Peter Diaz y Rafael Perdomo. 2024. "Analysis of the Virtual Healthcare Model in Latin America: A Systematic Review of Current Challenges and Barriers." *mHealth* 10 (abril 30, 2024). https://mhealth.amegroups.org/article/view/122932/html.

De Lima Friche, Amélia Augusta, Uriel Moreira Silva, Usama Bilal, Olga L. Sarmiento, Maria Angélica de Salles Dias, Francisco Javier Prado-Galbarro, Roberto Briceño-León, et al. 2023. "Variation in Youth and Young Adult Homicide Rates and Their Association with City Characteristics in Latin America: The SALURBAL Study." *The Lancet Regional Health, Americas* 20: 100476. https://doi.org/10.1016/j.lana.2023.100476.

De Loecker, Jan, Jan Eeckhout y Gabriel Unger. 2020. "The Rise of Market Power and the Macroeconomic Implications." *Quarterly Journal of Economics* 135 (2): 561–644. https://doi.org/10.1093/qje/qjz041.

De Ridder, Maarten. 2024. "Market Power and Innovation in the Intangible Economy." *American Economic Review* 114 (1): 199–251. https://doi.org/10.1257/aer.20201079.

De Souza Ferreira, Emily, Fernanda de Aguiar Franco, Marina Marilac dos Santos Lara, André Amaral Levcovitz, Mateus Araújo Dias, Tiago Ricardo Moreira, Ary Henrique Morais de Oliveira y Rosângela Minardi Mitre Cotta. 2023. "The Effectiveness of Mobile Application for Monitoring Diabetes Mellitus and Hypertension in the Adult and Elderly Population: Systematic Review and Meta-Analysis." *BMC Health Services Research* 23 (1): 855. https://doi.org/10.1186/s12913-023-09879-6.

Dean, Andrés, Sebastian Fleitas y Mariana Zerpa. 2024. "Dynamic Incentives in Retirement Earnings-Replacement Benefits." *Review of Economics and Statistics* 106 (3): 762–77. https://doi.org/10.1162/rest_a_01193.

Del Toro Mijares, Ana Teresa, Jorge Duarte, Gregory Elacqua, Catalina Hermosilla y Sonia Suárez. De próxima publicación. "Can AI Scale Teacher Support? Evidence from an RCT with Novice Teachers in Peru." Documento de trabajo. Banco Interamericano de Desarrollo, Washington, DC.

Delera, Michele, Carlo Pietrobelli, Elisa Calza y Alejandro Lavopa. 2022. "Does Value Chain Participation Facilitate the Adoption of Industry 4.0 Technologies in Developing Countries?" *World Development* 152: 105788. https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2021.105788.

Dell'Acqua, Fabrizio, Edward McFowland III, Ethan Mollick, Hila Lifshitz-Assaf, Katherine C. Kellogg, Saran Rajendran, Lisa Krayer, François Candelon y Karim R. Lakhani. 2023. "Navigating the Jagged Technological Frontier: Field Experimental Evidence of the Effects of AI on Knowledge Worker Productivity and Quality." Harvard Business School Documento de trabajo No. 24-013. Harvard Business School, Boston, MA. https://ssrn.com/abstract=4573321.

Deming, David J. 2011. "Better Schools, Less Crime?" *Quarterly Journal of Economics* 126 (4): 2063–115. https://doi.org/10.1093/qje/qjr036.

Demirer, Mert, Diego Jiménez-Hernández, Dean Li y Sida Peng. 2026. "Data, Privacy Laws and Firm Production: Evidence from the GDPR." NBER Documento de trabajo No. 32146. National Bureau of Economic Research, Cambridge, MA. https://doi.org/10.3386/w32146.

Demirer, Mert, Leon Musolff y Liyuan Yang. 2026. "Writing Code vs. Shipping Code: Productivity Effects across Generations of AI Coding Tools." NBER Documento de trabajo No. 35275. National Bureau of Economic Research, Cambridge, MA. https://doi.org/10.3386/w35275.

Demmou, Lilas y Guido Franco. 2021. "Mind the Financing Gap: Enhancing the Contribution of Intangible Assets to Productivity." OECD Economics Department Documento de trabajo No. 1681. OECD Publishing, París. https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2021/09/mind-the-financing-gap-enhancing-the-contribution-of-intangible-assets-to-productivity_d2e72eb1/7aefd0d9-en.pdf.

Departamento de Energía de los Estados Unidos. 2024. "Potential Benefits and Risks of Artificial Intelligence for Critical Energy Infrastructure." Office of Cybersecurity, Energy Security y Emergency Response (CESER), abril 26. https://www.energy.gov/sites/default/files/2024-04/DOE%20CESER_EO14110-AI%20Report%20Summary_4-26-24.pdf.

DeStefano, Timothy, Richard Kneller y Jonathan Timmis. 2025. "Cloud Computing y Firm Growth." *Review of Economics and Statistics* 107 (6): 1638–51. https://doi.org/10.1162/rest_a_01393.

Di Tella, Rafael y Ernesto Schargrodsky. 2013. "Criminal Recidivism after Prison and Electronic Monitoring." *Journal of Political Economy* 121 (1): 28–73. https://doi.org/10.1086/669786.

Dinarte, Lelys, James Gresham, Renata Lemos y Rony Rodriguez-Ramirez. 2025. "Investing in Human Capital during Wartime: Experimental Evidence from Ukraine." Policy Research Documento de trabajo No. 11196. Banco Mundial, Washington, DC. http://documents.worldbank.org/curated/en/099918209022550719.

Dinlersoz, Emin, Can Dogan y Nikolas Zolas. 2024. "Starting Up AI." Center for Economic Studies Documento de trabajo No. CES-WP-24-09R, Center for Economic Studies, U.S. Census Bureau, Washington, DC.

Dixit, Avinash K. y Robert S. Pindyck. 1994. *Investment under Uncertainty*. Princeton University Press. Princeton, NJ.

Dobbie, Will, Jacob Goldin y Crystal Yang. 2018. "The Effects of Pretrial Detention on Conviction, Future Crime, and Employment: Evidence from Randomly Assigned Judges." *American Economic Review* 108 (2): 201–40. https://doi.org/10.1257/aer.20161503.

Doleac, Jennifer L. 2017. "The Effects of DNA Databases on Crime." *American Economic Journal: Applied Economics* 9 (1): 165–201. https://doi.org/10.1257/app.20150043.

Domínguez, Patricio y Leopoldo Lazcano. 2025. "The Effects of Pretrial Detention on Sentencing Outcomes." SOFI Documento de trabajo sobre Economía Laboral, agosto 2025. Stockholm University, Swedish Institute for Social Research. https://ideas.repec.org/p/hhs/sofile/2025_008.html.

Donati, Dante, Ruben Durante, Francesco Sobbrio y Dijana Zejcirovic. 2025. "Lost in the Net? Broadband Internet y Youth Mental Health." *Journal of Health Economics* 103:103017. https://doi.org/10.1016/j.jhealeco.2025.103017.

Douenne, Thomas, Marcelo Pedroni y María Schweitzer. De próxima publicación. "The Productivity and Labor Market Effects of Generative AI in Latin America and the Caribbean." Documento de trabajo del BID. Banco Interamericano de Desarrollo, Washington, DC.

Duncan, Greg J. y Richard J. Murnane. 2014. *Restoring Opportunity: The Crisis of Inequality and the Challenge for American Education*. Harvard Education Press.

Duval, Yann, Syed Haider y Neelima Pamulapat. 2026. "Will AI Kill the Single Window?" United Nations Economic and Social Commission for Asia and the Pacific (UNESCAP) Blog, Bangkok, Thailand. https://www.unescap.org/blog/will-ai-kill-single-window.

Eames, Taryn, Emma Brunskill, Bogdan Yamkovenko, Kodi Weatherholtz y Philip Oreopoulos. 2026. "Computer-Assisted Learning in the Real World: How Khan Academy Influences Student Math Learning." *Proceedings of the National Academy of Sciences* 123 (1): e2507708123. https://www.pnas.org/doi/10.1073/pnas.2507708123.

Eaton, Jonathan, Marcela Eslava, David Jinkins, C. J. Krizan y James Tybout. 2025. "A Search and Learning Model of Export Dynamics." *Journal of International Economics* 157(C): 104155. https://doi.org/10.1016/j.jinteco.2025.104155.

Eberle, Claudia y Stefanie Stichling. 2021. "Clinical Improvements by Telemedicine Interventions Managing Type 1 and Type 2 Diabetes: Systematic Meta-Review." *Journal of Medical Internet Research* 23 (2): e23244. https://doi.org/10.2196/23244.

Eckel, Carsten y J. Peter Neary. 2010. "Multi-Product Firms and Flexible Manufacturing in the Global Economy." *Review of Economic Studies* 77 (1): 188–217. https://doi.org/10.1111/j.1467-937X.2009.00573.x.

Elacqua, Gregory, Catalina Hermosilla, Macaréna Kutscher y Ana Teresa Del Toro Mijares. 2025. "Scaling Teacher Support: Piloting 'Profe Gabi,' an AI-Powered Mentoring Chatbot for Novice Teachers in Chile." Documento de trabajo del BID

No. 01728. Banco Interamericano de Desarrollo, Washington, DC. https://doi.org/10.18235/0013856.

Elacqua, Gregory, Diana Hincapié, Emiliana Vegas y Mariana Alfonso. 2018. *Profesión: profesor en América Latina: ¿Por qué se perdió el prestigio docente y cómo recuperarlo?* Banco Interamericano de Desarrollo, Washington, DC. https://doi.org/10.18235/0001172.

Elacqua, Gregory, Luana Marotta, Matías Martínez, Carolina Méndez y Danielle Nascimento. 2025. *Gasto inteligente en educación escolar en América Latina y el Caribe*. Banco Interamericano de Desarrollo, Washington, DC. https://doi.org/10.18235/0013632.

Eloundou, Tyna, Sam Manning, Pamela Mishkin y Daniel Rock. 2024. "GPTs Are GPTs: Labor Market Impact Potential of LLMs." *Science* 384 (6702): 1306–8. https://doi.org/10.1126/science.adj0998.

Ensign, Danielle, Sorelle A. Friedler, Scott Neville, Carlos Scheidegger y Suresh Venkatasubramanian. 2018. "Runaway Feedback Loops in Predictive Policing." *Proceedings of the 1st Conference on Fairness, Accountability and Transparency* (FAT*) 81: 160–71.

Eoyang, Mieke, Allison Peters, Ishan Mehta y Brandon Gaskew. 2018. *To Catch a Hacker: Toward a Comprehensive Strategy to Identify, Pursue, and Punish Malicious Cyber Actors*. Third Way. https://www.thirdway.org/report/to-catch-a-hacker-toward-a-comprehensive-strategy-to-identify-pursue-and-punish-malicious-cyber-actors.

EPE (Empresa de Pesquisa Energética). 2024. *Plano Decenal de Expansão de Energia 2034*. Rio de Janeiro: EPE. https://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/plano-decenal-de-expansao-de-energia-2034.

———. 2025. *Plano Decenal de Expansão de Energia 2035*. Rio de Janeiro: EPE. https://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/plano-decenal-de-expansao-de-energia-2035.

eSafety Commissioner. 2026. "Talking to Machines: Children's Experiences with AI Assistants and Companions." Gobierno de Australia. https://www.esafety.gov.au/research/talking-to-machines-childrens-experiences-with-ai-assistants-and-companions.

Escueta, Maya, Andre J. Nickow, Philip Oreopoulos y Vincent Quan. 2020. "Upgrading Education with Technology: Insights from Experimental Research." *Journal of Economic Literature* 58 (4): 897–996. https://doi.org/10.1257/jel.20191507.

Esteban, Santiago, Gastón Quintana, Mario Sanchez, Adolfo Rubinstein y Alejandro Szmulewicz. 2026. "Comparative Effectiveness of Single vs. Dual WhatsApp Reminders on No-Shows: A Target Trial Emulation within the Public Health System of Buenos Aires, Argentina." MedRxiv, 2026.08.17.26360609. https://doi.org/10.64898/2026.08.17.26360609.

Estevadeordal, Antoni, Marisol Rodríguez Chatruc y Christian Volpe Martincus. 2020. "New Technologies and Trade: New Determinants, Modalities, and Varieties." Documento de discusión del BID No. 746. Banco Interamericano de Desarrollo, Washington, DC. https://dx.doi.org/10.18235/0002173.

Estrada, Ricardo y María Lombardi. 2023. "Skills and Selection into Teaching: Evidence from Latin America." *Economía LACEA Journal* 22 (1): 218–39. https://doi.org/10.31389/eco.412.

Ethier, Wilfred J. 1982. "National and International Returns to Scale in the Modern Theory of International Trade." *American Economic Review* 72 (3): 389–405. https://www.jstor.org/stable/1831539.

Eurostat. 2026. "Digital Economy and Society Statistics–Enterprises." https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Digital_economy_and_society_statistics_-_enterprises#E-business_integration.

Evans, David K. y Fei Yuan. 2022. "How Big Are Effect Sizes in International Education Studies?" *Educational Evaluation and Policy Analysis* 44 (3): 532–40. https://doi.org/10.3102/01623737221079646.

Fafchamps, Marcel y Di Mo. 2018. "Peer Effects in Computer Assisted Learning: Evidence from a Randomized Experiment." *Experimental Economics* 21 (2): 355–82. https://doi.org/10.1007/s10683-017-9538-z.

Faúndez-Ugalde, Antonio, Rafael Mellado-Silva y Eduardo Aldunate-Lizana. 2020. "Use of Artificial Intelligence by Tax Administrations: An Analysis Regarding Taxpayers' Rights in Latin American Countries." *Computer Law & Security Review* 38 (septiembre): 105441. https://doi.org/10.1016/j.clsr.2020.105441.

Fay, Marianne, Luis Alberto Andrés, Charles Fox, Ulf Narloch, Stéphane Straub y M. A. Slawson. 2017. *Rethinking Infrastructure in Latin America and the Caribbean: Spending Better to Achieve More*. Grupo Banco Mundial, Washington, DC. https://documents1.worldbank.org/curated/en/691941502376110277/pdf/9781464811012.pdf.

Feldman, Maryann P. y Dieter F. Kogler. 2010. "Stylized Facts in the Geography of Innovation." En *Handbook of the Economics of Innovation* 1, editado por Bronwyn H. Hall y Nathan Rosenberg, 381–410. Elsevier, Amsterdam. https://doi.org/10.1016/S0169-7218(10)01008-7.

Felten, Edward, Manav Raj y Robert Seamans. 2023. "How Will Language Modelers like ChatGPT Affect Occupations and Industries?" Documento de trabajo. 18 de marzo de 2023. http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.4375268.

Ferman, Bruno, Lucas Finamor y Lycia Lima. 2019. "Are Public Schools in Developing Countries Ready to Integrate EdTech into Regular Instruction?" Munich Personal RePEc Archive. https://mpra.ub.uni-muenchen.de/109063/1/MPRA_paper_109063.pdf.

Fernandes, Ana M., Aaditya Mattoo, Huy Nguyen y Marc Schiffbauer. 2019. "The Internet y Chinese Exports in the Pre-Alibaba Era." *Journal of Development Economics* 138: 57–76. https://doi.org/10.1016/j.jdeveco.2018.11.003.

Ferreyra, Maria Marta, Ciro Avitabile, Javier Botero Álvarez, Francisco Haimovich Paz y Sergio Urzúa. 2017. "At a Crossroads: Higher Education in Latin America and the Caribbean." Banco Mundial, Washington, DC. https://documents.worldbank.org/en/publication/documents-reports/documentdetail/271781495774058113.

Figlio, David N. y Umut Özek. 2025. "The Impact of Cellphone Bans in Schools on Student Outcomes: Evidence from Florida." NBER Documento de trabajo No. 34388. National Bureau of Economic Research, Cambridge, MA. https://doi.org/10.3386/w34388.

Finkelstein, Amy y Matthew J. Notowidigdo. 2019. "Take-Up and Targeting: Experimental Evidence from SNAP." *Quarterly Journal of Economics* 134 (3): 1505–56. https://doi.org/10.1093/qje/qjz013.

Fiscalía Nacional de Chile. 2024. *Reporte anual 2023: Homicidios en Chile*. https://www.fiscaliadechile.cl/sites/default/files/documentos/Homicidios_2023_v2.pdf.

Flanagan, Kieron, Elvira Uyarra y Manuel Laranja. 2011. "Reconceptualising the 'Policy Mix' for Innovation." *Research Policy* 40 (5): 702–13. https://doi.org/10.1016/j.respol.2011.02.005.

Flom, Hernán. 2018. "The Political Economy of Citizen Security: A Conceptual Framework." Nota técnica del BID No. 1382. Banco Interamericano de Desarrollo, Washington, DC. https://publications.iadb.org/en/publications/english/viewer/The-Political-Economy-of-Citizen-Security-A-Conceptual-Framework.pdf.

Florackis, Chris, Christodoulos Louca, Roni Michaely y Michael Weber. 2023. "Cybersecurity Risk." *Review of Financial Studies* 36 (1): 351–407. https://doi.org/10.1093/rfs/hhac024.

FMI (Fondo Monetario Internacional). 2018. "Measuring the Digital Economy." IMF Staff Report. febrero. https://www.imf.org/en/publications/policy-papers/issues/2018/04/03/022818-measuring-the-digital-economy.

———. 2025a. "Dominican Republic: Technical Assistance Report—Revenue Administration Gap Analysis Program (RA-GAP)—Gap in the Tax on Transfers of

Industrialized Commodities and Services (ITBIS)." Informe de asistencia técnica No. 2025, 095 (2025). https://www.imf.org/en/publications/technical-assistance-reports/issues/2025/11/19/dominican-republic-technical-assistance-report-revenue-administration-gap-analysis-program-571901.

———. 2025b. *Monitor Fiscal: Uso inteligente de los recursos: el gasto público eficiente y bien asignado puede estimular el crecimiento económico*. Fondo Monetario Internacional, Washington, DC, octubre. https://www.imf.org/es/publications/fm/issues/2025/10/07/fiscal-monitor-october-2025.

Fonseca, Miguel A. y Shaun B. Grimshaw. 2017. "Do Behavioral Nudges in Prepopulated Tax Forms Affect Compliance? Experimental Evidence with Real Taxpayers." *Journal of Public Policy & Marketing* 36 (2): 213–26. https://doi.org/10.1509/jppm.15.128.

Forman, Chris y Kristina McElheran. 2024. "Production Chain Organization in the Digital Age: Information Technology Use and Vertical Integration in U.S. Manufacturing." *Management Science* 71 (2): 1027–49. https://doi.org/10.1287/mnsc.2019.01586.

Foro Económico Mundial. 2025. "Artificial Intelligence's Energy Paradox: Balancing Challenges and Opportunities." Libro blanco del Foro Económico Mundial, enero. https://reports.weforum.org/docs/WEF_Artificial_Intelligences_Energy_Paradox_2025.pdf.

Foster, Andrew D. y Mark R. Rosenzweig. 1995. "Learning by Doing and Learning from Others: Human Capital y Technical Change in Agriculture." *Journal of Political Economy* 103 (6): 1176–209. https://doi.org/10.1086/601447.

Frache, Serafin, Federica Gómez Decker y Christian Volpe Martincus. De próxima publicación. "Electronic Trade Single Windows and Exports: Evidence from Uruguay." Documento de trabajo del BID. Banco Interamericano de Desarrollo, Washington, DC.

Francis, David C., Nona Karalashvili, Hibret Belete Maemir y Jorge Luis Rodriguez Meza. 2020. "Measuring Total Factor Productivity using the Enterprise Surveys: A Methodological Note." Policy Research Documento de trabajo No. 9491. Banco Mundial, Washington, DC. https://doi.org/10.1596/1813-9450-9491.

Frankenthal, Isadora A. 2025. "The Gig Economy and Crime." Documento de trabajo. Massachusetts Institute of Technology, agosto 2025. https://economics.mit.edu/sites/default/files/inline-files/Gig_Economy_and_Crime_Oct25.pdf.

Fratrič, Peter, Nils Holzenberger y David Restrepo Amariles. 2025. "Can AI Expose Tax Loopholes? Towards a New Generation of Legal Policy Assistants." Version 1, versión previa a la publicación, arXiv. https://doi.org/10.48550/ARXIV.2503.17339.

Freund, Caroline L. y Diana Weinhold. 2002. "The Internet y International Trade in Services." *American Economic Review* 92 (2): 236–40. https://doi.org/10.1257/000282802320189320.

———. 2004. "The Effect of the Internet on International Trade." *Journal of International Economics* 62 (1): 171–89. https://doi.org/10.1016/S0022-1996(03)00059-X.

Gagete-Miranda, Jessica, Daniel Grimaldi, Lucas A. Mariani, José Renato Ornelas y Diego A. Vera-Cossio. De próxima publicación. "Who Is Left Behind? Digital Divide and Take-Up of Digital Programs: Evidence from Brazil." Banco Interamericano de Desarrollo, Washington, DC.

Gal, Peter, Giuseppe Nicoletti, Théodore Renault, Stéphane Sorbe y Christina Timiliotis. 2019. "Digitalisation y Productivity: In Search of The Holy Grail—Firm-Level Empirical Evidence from EU Countries." OECD Economics Department Documento de trabajo No. 1533. OECD Publishing, París.

Galbiati, Roberto, Aurélie Ouss y Arnaud Philippe. 2021. "Jobs, News and Reoffending after Incarceration." *Economic Journal* 131 (633): 247–70. https://doi.org/10.1093/ej/ueaa057.

Gallagher, Justin y Paul J. Fisher. 2020. "Criminal Deterrence When There Are Offsetting Risks: Traffic Cameras, Vehicular Accidents, and Public Safety." *American Economic Journal: Economic Policy* 12 (3): 202–37. https://www.aeaweb.org/articles?id=10.1257/pol.20170674.

Gallegos, Sebastian, Benjamin Roseth, Ana Cuesta y Mario Sánchez. 2023. "Increasing the Take-Up of Public Health Services: An At-Scale Experiment on Digital Government." *Journal of Public Economics* 227:104975. https://doi.org/10.1016/J.JPUBECO.2023.104975.

Galo, José Luis, Enrico Di Martino, Jesús María Velásquez Bermúdez y Alberto Delgadillo Gomez. 2023. *Tecnologías de Inteligencia Artificial (AI) en el mantenimiento de activos del sector eléctrico*, editado por J. Irigoyen, A. Alarcón y E. F. Boeck Daza. Banco Interamericano de Desarrollo, Washington, DC. https://doi.org/10.18235/0004901.

Gandelman, Néstor y Alejandro Rasteletti. 2017. "Credit Constraints, Sector Informality y Firm Investments: Evidence from a Panel of Uruguayan Firms." *Journal of Applied Economics* 20 (2): 351–72. https://doi.org/10.1016/S1514-0326(17)30016-8.

Garcia Saiso, Sebastian, Myrna C. Marti, Victoria Malek Pascha, Adrian Pacheco, Daniel Luna, Fernando Plazzotta, Jennifer Nelson, et al. 2021. "Barreras y facilitadores a la implementación de la telemedicina en las Américas". *Pan American Journal of Public Health*, 45: e131. https://doi.org/10.26633/RPSP.2021.131.

García Zaballos, Antonio, Enrique Iglesias Rodriguez y Pau Puig Gabarró. 2023. *Informe anual del Índice de Desarrollo de la Banda Ancha: Brecha digital en América Latina y el Caribe: IDBA 2023*. Banco Interamericano de Desarrollo, Washington, DC.

García Zaballos, Antonio, Pau Puig Gabarró, Enrique Iglesias Rodriguez y Rafael Pérez Colón. 2025. *Capturing the Data Center Opportunity in Latin America and the Caribbean*. Banco Interamericano de Desarrollo, Washington, DC. https://doi.org/10.18235/0013774.

García Zaballos, Antonio, Sebastián M. Cabello, Pau Puig Gabarró, Enrique Iglesias Rodriguez y Maribel Dalio. 2023. *Los desafíos del crecimiento de la fibra en América Latina y el Caribe*. Banco Interamericano de Desarrollo, Washington, DC. https://publications.iadb.org/en/challenges-growth-fiber-latin-america-and-caribbean.

Garcia, Patricia, Stephen P. Ma, Shreya Shah, Margaret Smith, Yejin Jeong, Anna Devon-Sand, Ming Tai-Seale, et al. 2024. "Artificial Intelligence–Generated Draft Replies to Patient Inbox Messages." *JAMA Network Open* 7 (3): e243201. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38506805.

Garganta, Santiago, María Florencia Pinto y Joaquín Zentner. 2024. "Do Longer School Days Improve Learning? The Case of the Dominican Republic." Nota técnica del BID No. 3060. Banco Interamericano de Desarrollo, Washington, DC. https://publications.iadb.org/en/publications/english/viewer/Do-Longer-School-Days-Improve-Learning-The-Case-of-the-Dominican-Republic.pdf.

Garganta, Santiago y Leonardo Gasparini. 2015. "The Impact of a Social Program on Labor Informality: The Case of AUH in Argentina." *Journal of Development Economics* 115 (julio): 99–110. https://doi.org/10.1016/j.jdeveco.2015.02.004.

Garicano, Luis. 2000. "Hierarchies and the Organization of Knowledge in Production." *Journal of Political Economy* 108 (5): 874–904. https://doi.org/10.1086/317671.

Gasparetto, Alessandro y Lorenzo Scalera. 2019. "From the Unimate to the Delta Robot: The Early Decades of Industrial Robotics." En *Explorations in the History and Heritage of Machines and Mechanisms*, editado por B. Zhang y M. Ceccarelli. HMMS 37. Cham: Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-03538-9_23.

Gerard, François y Gustavo Gonzaga. 2021. "Informal Labor and the Efficiency Cost of Social Programs: Evidence from Unemployment Insurance in Brazil." *American Economic Journal: Economic Policy* 13 (3): 167–206. https://doi.org/10.1257/pol.20180072.

Gethin, Amory. 2025. "Distributional Growth Accounting: Education and the Reduction of Global Poverty, 1980–2019." *Quarterly Journal of Economics* 140 (4): 2571–2618. https://doi.org/10.1093/qje/qjaf033.

Gobierno de Chile. 2020. "Los chilenos realizan el 85% de sus trámites con el Estado por Internet". Government of Chile, noviembre 20. https://www.gob.cl/noticias/los-chilenos-realizan-el-85-de-sus-tramites-con-el-estado-por-internet/.

Goldberg, Pinelopi Koujianou, Amit Kumar Khandelwal, Nina Pavcnik y Petia Topalova. 2010. "Imported Intermediate Inputs and Domestic Product Growth: Evidence from India." *Quarterly Journal of Economics* 125 (4): 1727–67. https://doi.org/10.1162/qjec.2010.125.4.1727.

Goldberg, Samuel G., Garrett A. Johnson y Scott K. Shriver. 2024. "Regulating Privacy Online: An Economic Evaluation of the GDPR." *American Economic Journal: Economic Policy* 16 (1): 325–58. https://doi.org/10.1257/pol.20210309.

Goldfarb, Avi y Catherine Tucker. 2019. "Digital Economics." *Journal of Economic Literature* 57 (1): 3–43. https://doi.org/10.1257/jel.20171452.

Goldfarb, Avi y Verina F. Que. 2023. "The Economics of Digital Privacy." *Annual Review of Economics* 15 (marzo): 267–86. https://doi.org/10.1146/annurev-economics-082322-014346.

Goldin, Claudia y Lawrence F. Katz. 2008. *The Race between Education and Technology*. Belknap Press.

Gómez, Santiago, Daniel Mejía y Santiago Tobón. 2021. "The Deterrent Effect of Surveillance Cameras on Crime." *Journal of Policy Analysis and Management* 40 (2): 553–71. https://doi.org/10.1002/pam.22280.

González Ramírez, Felipe y Hugo E. Silva. 2025. "JUE Insight: Efficiency of Bus Priority Infrastructure." *Journal of Urban Economics* 146 (marzo): 103751. https://doi.org/10.1016/j.jue.2025.103751

Gonzalez-Uribe, Juanita y Michael Leatherbee. 2018. "The Effects of Business Accelerators on Venture Performance: Evidence from Start-Up Chile." *Review of Financial Studies* 31 (4): 1566–1603. https://doi.org/10.1093/rfs/hhx103.

González-Velosa, Carolina, David S. Kaplan, Auri Melissa Minaya y María Teresa Silva Porto. 2026. *Hacer que los mercados laborales funcionen: mejorar la productividad y el bienestar de los trabajadores en América Latina y el Caribe*. Banco Interamericano de Desarrollo, Washington, DC. https://doi.org/10.18235/0014415.

Goos, Maarten, Alan Manning y Anna Salomons. 2014. "Explaining Job Polarization: Routine-Biased Technological Change and Offshoring." *American Economic Review* 104 (8): 2509–26. https://doi.org/10.1257/aer.104.8.2509.

Gordon, Lawrence A., Martin P. Loeb, William Lucyshyn y Lei Zhou. 2015. "Increasing Cybersecurity Investments in Private Sector Firms." *Journal of Cybersecurity*, noviembre 26, tyv011. https://doi.org/10.1093/cybsec/tyv011.

Gorodnichenko, Yuriy y Monika Schnitzer. 2013. "Financial Constraints y Innovation: Why Poor Countries Don't Catch Up." *Journal of the European Economic Association* 11 (5): 1115–52. https://doi.org/10.1111/jeea.12033.

Górski, Łukasz, Błażej Kuźniacki, Marco Almada, Kamil Tyliński, Madalena Calvo, Pablo Matias Asnaghi, Luciano Almada, et al. 2025. "Exploring Explainable AI in the Tax Domain." *Artificial Intelligence and Law* 33 (3): 551–79. https://doi.org/10.1007/s10506-024-09395-w.

Graetz, Georg y Guy Michaels. 2018. "Robots at Work." *Review of Economics and Statistics* 100 (5): 753–68. https://doi.org/10.1162/rest_a_00754.

Greenwood, Jeremy, Zvi Hercowitz y Per Krusell. 1997. "Long-Run Implications of Investment-Specific Technological Change." *American Economic Review* 87 (3): 342–62. https://www.jstor.org/stable/2951349.

Grenet, Julien, Hans Grönqvist y Susan Niknami. 2024. "The Effects of Electronic Monitoring on Offenders and Their Families." *Journal of Public Economics* 230:105051. https://doi.org/10.1016/j.jpubeco.2023.105051.

Griffith, Rachel, Stephen Redding y John Van Reenen. 2004. "Mapping the Two Faces of R&D: Productivity Growth in a Panel of OECD Industries." *Review of Economics and Statistics* 86 (4): 883–95. https://doi.org/10.1162/0034653043125194.

Griliches, Zvi. 1992. "The Search for R&D Spillovers." *Scandinavian Journal of Economics* 94 (supplement): S29–47. https://doi.org/10.3386/w3768.

Grossman, Gene M. y Elhanan Helpman. 1991. *Innovation and Growth in the Global Economy*. MIT Press, Cambridge, MA.

Grossman, Gene M. y Ezra Oberfield. 2022. "The Elusive Explanation for the Declining Labor Share." *Annual Review of Economics* 14: 93–124. https://doi.org/10.1146/annurev-economics-080921-103046.

Grupo BID (Grupo Banco Interamericano de Desarrollo). 2025. *IDB Strategy+ Approach to Bolstering Sustainable Regional Growth* (GN-3241-5). Grupo Banco Interamericano de Desarrollo, Washington, DC. https://www.iadb.org/en/who-we-are/institutional-strategy.

Gu, Haishuo, Yaqi Guo, Huigen Yang, Peng Chen, Minggang Yao y Jiaqi Hou. 2019. "Detecting Pickpocketing Offenders by Analyzing Beijing Metro Subway Data." *2019 IEEE 4th International Conference on Big Data Analytics (ICBDA)*, Suzhou, China, marzo 15–18, 2019, 62–66. https://doi.org/10.1109/ICBDA.2019.8712833.

Guerzoni, Marco y Emilio Raiteri. 2015. "Demand-Side vs. Supply-Side Technology Policies: Hidden Treatment and New Empirical Evidence on the Policy Mix." *Research Policy* 44 (3): 726–47. https://doi.org/10.1016/j.respol.2014.10.009.

Gutiérrez, Luis H., Juan Miguel Gallego y Magaly Faride Herrera Giraldo. 2025. "Exploring the Drivers y Performance Impacts of Advanced Digital Technologies in Latin American Economies." Nota técnica del BID No. 3197. Banco Interamericano de Desarrollo, Washington, DC. https://doi.org/10.18235/0013728.

Guven, Melis, Agastya Yeachuri y Mohamed Almenfi. 2025. "Global Insights on Social Registries: Coverage and Beyond." Banco Mundial, Washington, DC. http://hdl.handle.net/10986/43585.

Guyton, John, Patrick Langetieg, Daniel Reck, Max Risch y Gabriel Zucman. 2023. "Tax Evasion at the Top of the Income Distribution: Theory and Evidence." NBER Documento de trabajo 28542, revisado en diciembre 2023. National Bureau of Economic Research, Cambridge, MA. https://doi.org/10.3386/w28542.

Guzman, Luis A., Carlos Beltran, Jorge A. Bonilla y Santiago Gómez Cardona. 2021. "BRT Fare Elasticities from Smartcard Data: Spatial and Time-of-the-Day Differences." *Transportation Research Part A: Policy and Practice* 150 (agosto): 335–48. https://doi.org/10.1016/j.tra.2021.06.018.

Guzman, Luis A., Jorge L. Ochoa, Santiago Gómez Cardona y Ignacio Sarmiento-Barbieri. 2025. "Pro-Poor Transport Subsidies: More User Welfare and Faster Travel." *Transportation Research Part A: Policy and Practice* 195 (mayo): 104454. https://doi.org/10.1016/j.tra.2025.104454.

Guzman, Luis A. y Philippe Hessel. 2022. "The Effects of Public Transport Subsidies for Lower-Income Users on Public Transport Use: A Quasi-Experimental Study." *Transport Policy* 126 (septiembre): 215–24. https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2022.07.016.

Hajizada, Abulfaz, Dana Etgar Itzhaki, Noa Barnir, Tyler Moore y Neil Gandal. 2026. "The Impact of Cyber Attacks on Security Portfolios: Firm-Level Panel Data." Versión previa a la publicación, SSRN. https://doi.org/10.2139/ssrn.6303062.

Halpern, László, Miklós Koren y Adam Szeidl. 2015. "Imported Inputs and Productivity." *American Economic Review* 105 (12): 3660–3703. https://doi.org/10.1257/aer.20150443.

Hampole, Menaka, Dimitris Papanikolaou, Lawrence D. W. Schmidt y Bryan Seegmiller. 2025. "Artificial Intelligence and the Labor Market." NBER Documento de trabajo No. 33509. National Bureau of Economic Research, Cambridge, MA. https://doi.org/10.3386/w33509.

Hanushek, Eric A., Guido Schwerdt, Ludger Woessmann y Lei Zhang. 2017. "General Education, Vocational Education, and Labor-Market Outcomes over the Lifecycle." *Journal of Human Resources* 52 (1): 48–87. https://doi.org/10.3368/jhr.52.1.0415-7074R.

Hanushek, Eric A. y Ludger Woessmann. 2008. "The Role of Cognitive Skills in Economic Development." *Journal of Economic Literature* 46 (3): 607–68. https://doi.org/10.1257/jel.46.3.607.

Harding, Torfinn y Beata S. Javorcik. 2011. "Roll Out the Red Carpet and They Will Come: Investment Promotion and FDI Inflows." *Economic Journal* 121 (557): 1445–76. https://doi.org/10.1111/j.1468-0297.2011.02454.x.

Hardy, Morgan y Jamie McCasland. 2021. "It Takes Two: Experimental Evidence on the Determinants of Technology Diffusion." *Journal of Development Economics* 149 (marzo): 102600. https://doi.org/10.1016/j.jdeveco.2020.102600.

Hechenleitner-Carvallo, Marcela, Jacqueline Ibarra-Peso, Rayen Zapata-Toloza y Camila Barra-Andalaft. 2025. "Telehealth and Telemedicine in Latin America: A Scoping Review." *Salud, Ciencia y Tecnología* 5: 1185. https://sct.ageditor.ar/index.php/sct/article/view/1185.

Heckman, James J. y Carmen Pagés, eds. 2004. *Law and Employment: Lessons from Latin America and the Caribbean*. National Bureau of Economic Research Conference Report. University of Chicago Press, Chicago.

Heinz, Michael, Daniel Mackin, Brianna Trudeau, Sukanya Bhattacharya, Yinzhou Wang, Haley Banta y Abi Jewett. 2025. "Randomized Trial of a Generative AI Chatbot for Mental Health Treatment." *New England Journal of Medicine* 2 (4). https://doi.org/10.1056/AIoa2400802.

Heller, Sara B., Benjamin Jakubowski, Zubin Jelveh y Max Kapustin. 2026. "Machine Learning Can Predict Shooting Victimization Well Enough to Help Prevent It." *Review of Economics and Statistics*, 1–16. https://doi.org/10.1162/rest_a_01519.

Helpman, Elhanan, ed. 1998. *General Purpose Technologies and Economic Growth*. MIT Press.

Hernández, Karla, Diego A. Vera-Cossio, Bridget Hoffmann y Camilo Pecha. 2024. "The Promises of Digital Bank Accounts for Low-Income Individuals." Documento de trabajo del BID No. 1568. Banco Interamericano de Desarrollo, Washington, DC. https://doi.org/10.18235/0005521.

Higgins, Sean. 2024. "Financial Technology Adoption: Network Externalities of Cashless Payments in Mexico." *American Economic Review* 114 (11): 3469–512. https://doi.org/10.1257/aer.20201952.

Hill, Carolyn J., Howard S. Bloom, Alison Rebeck Black y Mark W. Lipsey. 2008. "Empirical Benchmarks for Interpreting Effect Sizes in Research." *Child Development Perspectives* 2 (3): 172–77. https://doi.org/10.1111/j.1750-8606.2008.00061.x.

Hillberry, Russell, Ana Margarida Fernandes y Alejandra Mendoza Alcántara. 2021. "Trade Effects of Customs Reform: Evidence from Albania." *World Bank Economic Review* 35 (1): 34–57. https://doi.org/10.1596/40279.

Hincapie, Diana. 2016. "Do Longer School Days Improve Student Achievement? Evidence from Colombia." Documento de trabajo del BID No. 679. Banco Interamericano de Desarrollo, Washington, DC. https://doi.org/10.18235/0000268.

Hjort, Jonas y Jonas Poulsen. 2019. "The Arrival of Fast Internet and Employment in Africa." *American Economic Review* 109 (6): 2582–612. https://doi.org/10.1257/aer.20161385.

Hoffer-Hawlik, Michael, Andrew Moran, Lillian Zerihun, John Usseglio, Jennifer Cohn y Reena Gupta. 2021. "Telemedicine Interventions for Hypertension Management in Low- and Middle-Income Countries: A Scoping Review." *PLOS One* 16 (7): e0254222. https://doi.org/10.1371/JOURNAL.PONE.0254222.

Hood, Rosie, Akash Kaura y Mar Carpanelli. 2025. "AI Data Partnerships—LinkedIn Methodology." Documento de trabajo EG WP No. 6. LinkedEn Economic Graph Research & Insights, marzo 2025.

HRW (Human Rights Watch). 2025. "Double Injustice: How Mexico's Criminal Justice System Fails Victims and the Accused in Homicide Investigations." Human Rights

Watch, febrero 19, 2025. https://www.hrw.org/report/2025/02/19/double-injustice/how-mexicos-criminal-justice-system-fails-victims-and-the.
Hsieh, Chang-Tai y Peter J. Klenow. 2009. "Misallocation y Manufacturing TFP in China y India." *Quarterly Journal of Economics* 124 (4): 1403–48. https://doi.org/10.1162/qjec.2009.124.4.1403.
Hulten, Charles R. 1978. "Growth Accounting with Intermediate Inputs." *Review of Economic Studies* 45 (3): 511–18. https://doi.org/10.2307/2297252.
Hummels, David L. y Georg Schaur. 2013. "Time as a Trade Barrier." *American Economic Review* 103 (7): 2935–59. https://doi.org/10.1257/aer.103.7.2935.
Hutton, Eric. 2010. "A Basic Framework for Evaluating Value Added Tax Expenditures." Documento de discusión del BID No. 138. Banco Interamericano de Desarrollo, Washington, DC. https://doi.org/10.18235/0006539.
Iacovone, Leonardo, William F. Maloney y David McKenzie. 2022. "Improving Management with Individual and Group-Based Consulting: Results from a Randomized Experiment in Colombia." *Review of Economic Studies* 89 (1): 346–71. https://doi.org/10.1093/restud/rdab005.
IBM. 2025. *Cost of a Data Breach Report 2025: The AI Oversight Gap*. IBM. https://www.ibm.com/reports/data-breach.
Ibrahim, Abdul Halil Hi., Idris Sudin, Hardi Kemhay, M. Rusdy Namsa y Lesdia Pora. 2025. "Digital Transformation in Public Services: Political Challenges and Global Implications." *International Journal of Social Sciences* 8 (3): 72–78. https://doi.org/10.21744/ijss.v8n3.2409.
IICA (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura). 2022. "Conectividad rural en América Latina y el Caribe: Estado de situación, retos y acciones para la digitalización y el desarrollo sostenible". IICA.
INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía). 2024. "Censo Nacional de Sistema Penitenciario Federal y Estatales. Presentación de resultados generales". https://www.inegi.org.mx/contenidos/programas/cnsipee/2024/doc/cnsipee_2024_resultados.pdf.
———. 2026. "Módulo sobre ciberacoso. MOCIBA 2025". julio 2026. https://www.inegi.org.mx/contenidos/programas/mociba/2025/doc/mociba2025_resultados.pdf.
Institute for Health Metrics y Evaluation. 2025. "Global Burden of Disease (GBD)." Global Burden of Disease Collaborative Network. https://www.healthdata.org/research-analysis/about-gbd.
Instituto Sou da Paz. 2025. "Onde mora a impunidade? Porque o Brasil precisa de um indicador de esclarecimento de homicídios". https://soudapaz.org/documentos/onde-mora-a-impunidade-porque-o-brasil-precisa-de-um-indicador-nacional-de-esclarecimento-de-homicidios/.
IOM (Institute of Medicine). 2003. "Key Capabilities of an Electronic Health Record System: Letter Report." National Academies Press. https://doi.org/10.17226/10781.
ISO (Organización Internacional de Normalización). 2005. "Electronic Health Record: Definition, Scope y Context." Informe Técnico 20514. https://www.researchgate.net/publication/237035371_Technical_Report_20514_Electronic_health_record_Definition_scope_and_context.
Iyer, Subramanian R., Betty J. Simkins y Heng Wang. 2020. "Cyberattacks and Impact on Bond Valuation." *Finance Research Letters* 33 (marzo): 101215. https://doi.org/10.1016/j.frl.2019.06.013.
Izquierdo, Alejandro, Carola Pessino y Guillermo Vuletin, eds. 2018. *Mejor gasto para mejores vidas: Cómo América Latina y el Caribe puede hacer más con menos*. Serie Desarrollo en las Americas. Banco Interamericano de Desarrollo, Washington, DC. https://doi.org/10.18235/0001217-es.
J-PAL (Abdul Latif Jameel Poverty Action Lab). 2022. *Sectoral Employment Programs as a Path to Quality Jobs: Lessons from Randomized Evaluations*. J-PAL, Cambridge, MA. https://www.povertyactionlab.org/publication/sectoral-employment-programs-path-quality-jobs-lessons-randomized-evaluations.

———.2023.“VocationalandSkillsTrainingProgramstoImproveLaborMarketOutcomes.”Policy Insight, marzo. J-PAL, Cambridge, MA. https://www.povertyactionlab.org/policy-insight/vocational-and-skills-training-programs-improve-labor-market-outcomes.

Jaccoud, Florencia. 2025. “Digital Adoption in Micro and Small Firms in Uruguay.” Nota técnica del BID No. 03100. Banco Interamericano de Desarrollo, Washington, DC. https://publications.iadb.org/en/digital-adoption-micro-and-small-firms-uruguay.

Jaffe, Marc, Grace Lee, Joseph Young, Stephen Sidney y Alan Go. 2013. “Improved Blood Pressure Control Associated with a Large-Scale Hypertension Program.” *JAMA* 310 (7): 699–705. https://doi.org/10.1001/JAMA.2013.108769.

Jaffe, Marc y Joseph Young. 2016. “The Kaiser Permanente Northern California Story: Improving Hypertension Control from 44% to 90% in 13 Years (2000 to 2013).” *Journal of Clinical Hypertension* 18 (4): 260–61. https://doi.org/10.1111/jch.12803.

Jaramillo, Daniel. 2026. “The Spillover Effects of Prisoner Releases: Evidence from an Ecuadoran Mass Pardon.” https://djaramilloc.github.io/assets/pdf/Daniel_Jaramillo_JMP.pdf?raw=True.

Javorcik, Beata Smarzynska. 2004. “Does Foreign Direct Investment Increase the Productivity of Domestic Firms? In Search of Spillovers through Backward Linkages.” *American Economic Review* 94 (3): 605–27. https://doi.org/10.1257/0002828041464605.

Jean, Neal, Marshall Burke, Michael Xie, W. Matthew Alampay Davis, David B. Lobell y Stefano Ermon. 2016. “Combining Satellite Imagery and Machine Learning to Predict Poverty.” *Science* 353 (6301): 790–94. https://doi.org/10.1126/science.aaf7894.

Jenkins, Glenn P., Siamand Hesami, Osaid Alshamleh, Anastasiya Yarygina y Carola Pessino. 2023. “Cost-Benefit Analysis Methodology for Administrative Prefilling of Value-Added Tax Returns: An Application for Chile.” Nota técnica del BID No. 2765. Banco Interamericano de Desarrollo, Washington, DC. https://doi.org/10.18235/0005068.

Jensen, Anders D. y Jonathan L. Weigel. 2026. “No Taxation without Administration: Bringing the State Back into the Public Finance of Developing Countries.” *Journal of Economic Literature* 64 (1): 246–80. https://doi.org/10.1257/jel.20251760.

Jensen, Robert. 2007. “The Digital Provide: Information (Technology), Market Performance y Welfare in the South Indian Fisheries Sector.” *Quarterly Journal of Economics* 122 (3): 879–924. https://doi.org/10.1162/qjec.122.3.879.

Jessoe, Katrina y David Rapson. 2014. “Knowledge Is (Less) Power: Experimental Evidence from Residential Energy Use.” *American Economic Review* 104 (4): 1417–38. https://doi.org/10.1257/aer.104.4.1417.

Johnson, Thaddeus L., Natasha Johnson, Volkan Topalli, Denise McCurdy y Aislinn Wallace. 2024. “Police Facial Recognition Applications and Violent Crime Control in U.S. Cities.” *Cities* 155:105472. https://doi.org/10.1016/j.cities.2024.105472.

Jones, Charles I. 2019. “Paul Romer: Ideas, Nonrivalry y Endogenous Growth.” *Scandinavian Journal of Economics* 121 (3): 859–83. https://doi.org/10.1111/sjoe.12370.

———. 2026. “AI and Our Economic Future.” *Journal of Economic Perspectives* 40 (3): 3–22. http://doi.org/10.1257/jep.20261505.

Jones, Charles I. y Christopher Tonetti. 2020. “Nonrivalry and the Economics of Data.” *American Economic Review* 110 (9): 2819–58. https://doi.org/10.1257/aer.20191330.

Jorgenson, Dale W., Mun S. Ho y Kevin J. Stiroh. 2008. “A Retrospective Look at the U.S. Productivity Growth Resurgence.” *Journal of Economic Perspectives* 22 (1): 3–24. https://doi.org/10.1257/jep.22.1.3.

Jubayer, Shamim, Jubaida Akhtar, Ahmad Khairul Abrar, Md. Noor Nabi Sayem, Shahinul Islam, Khondoker Ehsanul Amin, Muhtamim Fuwad Nahid, et al. 2024. “Text Messaging to Improve Retention in Hypertension Care in Bangladesh.” *Journal of Human Hypertension* 38 (11): 765–71. https://doi.org/10.1038/s41371-024-00942-1.

Jung, Juan y Raúl L. Katz. 2026. "Impacto económico de la inteligencia artificial en América Latina: Transformación tecnológica y rezago en materia de inversión y capacidades laborales". CEPAL Documentos de Proyectos. Comisión Económica para América Latina y el Caribe, enero 7.

Kamiya, Shinichi, Jun-Koo Kang, Jungmin Kim, Andreas Milidonis y René M. Stulz. 2021. "Risk Management, Firm Reputation, and the Impact of Successful Cyberattacks on Target Firms." *Journal of Financial Economics* 139 (3): 719–49. https://doi.org/10.1016/j.jfineco.2019.05.019.

Kappes, Maria, Pilar Espinoza, Vanessa Jara y Amanda Hall. 2023. "Nurse-Led Telehealth Intervention Effectiveness on Reducing Hypertension: A Systematic Review." *BMC Nursing* 22 (1): 19. https://link.springer.com/article/10.1186/s12912-022-01170-z.

Katz, Michael L. y Carl Shapiro. 1985. "Network Externalities, Competition y Compatibility." *American Economic Review* 75 (3): 424–40. https://www.jstor.org/stable/1814809.

Katz, Raúl, Juan Jung, Ramiro Valencia y Fernando Callorda. 2025. "Impacto económico de las tecnologías digitales y la inteligencia artificial en América Latina". Informe no publicado, Telecom Advisory Services LLC, preparado para el Banco Interamericano de Desarrollo, diciembre.

Kay, Owen, Robert Reaser y Reid Taylor. 2026. "Processing Power: The Effect of Data Centers on Wholesale Electricity Markets." Documento de trabajo. Federal Reserve Bank of Dallas, Research Department. https://ideas.repec.org/p/fip/feddwp/102959.html.

Keefer, Philip y Carlos Scartascini. 2022. "Confianza: La clave de la cohesión social y el crecimiento en América Latina y el Caribe". Banco Interamericano de Desarrollo, Washington, DC. https://publications.iadb.org/en/trust-key-social-cohesion-and-growth-latin-america-and-caribbean.

Keefer, Philip y Razvan Vlaicu. 2024. "Employee Trust and Performance Constraints in Public Sector Organizations." *European Journal of Political Economy* 81 (enero): 102503.

Keese, Jeffrey, Christopher Thompson, Hersh Waxman, Karen McIntosh y Megan Svajda-Hardy. 2023. "A Worthwhile Endeavor? A Meta-Analysis of Research on Formalized Novice Teacher Induction Programs." *Educational Research Review* 38:100505. https://doi.org/10.1016/j.edurev.2022.100505.

Kelly, Bryan, Dimitris Papanikolaou, Amit Seru y Matt Taddy. 2021. "Measuring Technological Innovation over the Long Run." *American Economic Review: Insights* 3 (3): 303–20. https://doi.org/10.1257/aeri.20190499.

Kerr, David, David Ahn, Kayo Waki, Jing Wang, Boris Breznen y David C. Klonoff. 2024. "Digital Interventions for Self-Management of Type 2 Diabetes Mellitus: Systematic Literature Review and Meta-Analysis." *Journal of Medical Internet Research* 26: E55757. https://doi.org/10.2196/55757.

Kessel, Dany, Hulda Lif Hardardottir y Björn Tyrefors. 2020. "The Impact of Banning Mobile Phones in Swedish Secondary Schools." *Economics of Education Review* 77: 102009. https://doi.org/10.1016/j.econedurev.2020.102009.

Kholodov, Yaroslav, Erik Jenelius, Oded Cats, Niels van Oort, Niek Mouter, Matej Cebecauer y Alex Vermeulen. 2021. "Public Transport Fare Elasticities from Smartcard Data: Evidence from a Natural Experiment." *Transport Policy* 105: 35–43. https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2021.03.001.

Kitsios, Emmanouil, João Tovar Jalles y Genevieve Verdier. 2020. "Tax Evasion from Cross-Border Fraud: Does Digitalization Make a Difference?" IMF Documento de trabajo No. 20 (245). Fondo Monetario Internacional, Washington, DC. https://doi.org/10.5089/9781513561189.001.

Klein Teeselink, Bouke. 2025. "Generative AI y Labor Market Outcomes: Evidence from the United Kingdom." SSRN Documento de trabajo. https://www.researchgate.net/publication/396264130_Generative_AI_and_Labor_Market_Outcomes_Evidence_from_the_United_Kingdom.

Kleinberg, Jon, Himabindu Lakkaraju, Jure Leskovec, Jens Ludwig y Sendhil Mullainathan. 2018. "Human Decisions and Machine Predictions." *Quarterly Journal of Economics* 133 (1): 237–93. https://doi.org/10.1093/qje/qjx032.

Kochanova, Anna, Zahid Hasnain y Bradley Larson. 2020. "Does E-Government Improve Government Capacity? Evidence from Tax Compliance Costs, Tax Revenue, and Public Procurement Competitiveness." *World Bank Economic Review* 34 (1): 101–20. https://doi.org/10.1093/wber/lhx024.

Koh, Dongya, Raül Santaeulàlia-Llopis y Yu Zheng. 2020. "Labor Share Decline and Intellectual Property Products Capital." *Econometrica* 88 (6): 2609–28. https://doi.org/10.3982/ECTA17477.

Kopittke, Alberto L. W. y Marília Patta Ramos. 2021. "O que funciona e o que não funciona para reduzir homicídios no Brasil: Uma revisão sistemática". *Revista de Administração Pública* 55 (2): 414–37. https://doi.org/10.1590/0034-761220190168.

Korinek, Anton y Donghyun Suh. 2024. "Scenarios for the Transition to AGI." NBER Documento de trabajo No. 32255. National Bureau of Economic Research, Cambridge, MA. https://www.nber.org/papers/w32255.

Kotidis, Antonis y Stacey L. Schreft. 2025. "The Propagation of Cyberattacks through the Financial System: Evidence from an Actual Event." *Journal of Finance* 80 (6): 3313–58. https://doi.org/10.1111/jofi.13475.

Kotlikoff, Laurence J., Guillermo Lagarda y Gabriel Marin. 2023. "A Personalized VAT with Capital Transfers: A Reform to Protect Low-Income Households in Mexico." Documento de trabajo del BID No. 1475. Banco Interamericano de Desarrollo, Washington, DC. https://doi.org/10.18235/0005028.

Kotsogiannis, Christos, Luca Salvadori, John Karangwa y Innocente Murasi. 2025. "E-Invoicing, Tax Audits and VAT Compliance." *Journal of Development Economics* 172 (enero): 103403. https://doi.org/10.1016/j.jdeveco.2024.103403.

Kraft, Matthew A., David Blazar y Dylan Hogan. 2018. "The Effect of Teacher Coaching on Instruction y Achievement: A Meta-Analysis of the Causal Evidence." *Review of Educational Research* 88 (4): 547–88. https://doi.org/10.3102/0034654318759268.

Krusell, Per, Lee E. Ohanian, José-Victor Ríos-Rull y Giovanni L. Violante. 2000. "Capital-Skill Complementarity and Inequality: A Macroeconomic Analysis." *Econometrica* 68 (5): 1029–53. https://doi.org/10.1111/1468-0262.00150.

Kuan, Pei Xuan, Weng Ken Chan, Denisa Khoo Fern Ying, Mohd Aizzudin Addul Rahman, Kalaiarasu M. Peariasamy, Nai Ming Lai, Nicholas L. Mills y Atul Anand. 2022. "Efficacy of Telemedicine for the Management of Cardiovascular Disease: A Systematic Review and Meta-Analysis." *Lancet Digital Health* 4 (9): e676–91. https://www.thelancet.com/journals/landig/article/PIIS2589-7500(22)00124-8/fulltext.

Künnapas, Kaido, Palina Maslionkina, Risto Hinno y Raivis Liberts. 2025. "Current AI Applications by Estonian Tax Authorities and Use Case Scenarios." *TalTech Journal of European Studies* 15 (1): 179–208. https://doi.org/10.2478/bjes-2025-0010.

Kwan, Janice L., Lisha Lo, Jacob Ferguson, Hanna Goldberg, Juan Pablo Diaz-Martinez, George Tomlinson, Jeremy M. Grimshaw y Kaveh G. Shojania. 2020. "Computerised Clinical Decision Support Systems and Absolute Improvements in Care: Meta-Analysis of Controlled Clinical Trials." *BMJ* 370:3216. https://doi.org/10.1136/bmj.m3216.

Kyle, Michael Anne y Austin B. Frakt. 2021. "Patient Administrative Burden in the US Health Care System." *Health Services Research* 56 (5): 755–65. https://doi.org/10.1111/1475-6773.13861.

La Porta, Rafael y Andrei Shleifer. 2014. "Informality y Development." *Journal of Economic Perspectives* 28 (3): 109–26. https://doi.org/10.1257/jep.28.3.109.

Laajaj, Rachid, Marcela Eslava y Tidiane Kinda. 2023. "The Costs of Bureaucracy and Corruption at Customs: Evidence from the Computerization of Imports in Colombia." *Journal of Public Economics* 225: 104969. https://doi.org/10.1016/j.jpubeco.2023.104969.

Labadze, Lasha, Maya Grigolia y Lela Machaidze. 2023. "Role of AI Chatbots in Education: Systematic Literature Review." *International Journal of Educational Technology in Higher Education* 20 (1): 56. https://doi.org/10.1186/s41239-023-00426-1.

Lai, Fang, Linxiu Zhang, Qinghe Qu, Xiao Hu, Yaojiang Shi, Matthew Boswell y Scott Rozelle. 2012. "Does Computer-Assisted Learning Improve Learning Outcomes? Evidence from a Randomized Experiment in Public Schools in Rural Minority Areas in Qinghai, China." Rural Education Action Project Documento de trabajo No. 237. https://www.researchgate.net/publication/266457438_Does_Computer-Assisted_Learning_Improve_Learning_Outcomes_Evidence_from_a_Randomized_Experiment_in_Public_Schools_in_Rural_Minority_Areas_in_Qinghai_China.

Lai, Fang, Linxiu Zhang, Xiao Hu, Qinghe Qu, Yaojiang Shi, Yajie Qiao, Matthew Boswell y Scott Rozelle. 2013. "Computer Assisted Learning as Extracurricular Tutor? Evidence from a Randomised Experiment in Rural Boarding Schools in Shaanxi." *Journal of Development Effectiveness* 5 (2): 208–31. https://doi.org/10.1080/19439342.2013.780089.

Lai, Fang, Linxiu Zhang, Yu Bai, Chengfang Liu, Yaojiang Shi, Fang Chang y Scott Rozelle. 2016. "More Is Not Always Better: Evidence from a Randomised Experiment of Computer-Assisted Learning in Rural Minority Schools in Qinghai." *Journal of Development Effectiveness* 8 (4): 449–72. https://doi.org/10.1080/19439342.2016.1220412.

Lai, Fang, Renfu Luo, Linxiu Zhang, Xinzhe Huang y Scott Rozelle. 2015. "Does Computer-Assisted Learning Improve Learning Outcomes? Evidence from a Randomized Experiment in Migrant Schools in Beijing." *Economics of Education Review* 47 (octubre): 34–48. https://doi.org/10.1016/j.econedurev.2015.03.005.

Lee, Suan y Byeonghak Kim. 2023. "Machine Learning Model for Leak Detection Using Water Pipeline Vibration Sensor." *Sensors* 23 (21): 8935. https://doi.org/10.3390/s23218935.

Levesque, Karen, Sarah Bardack y Antonie Chigeda. 2020. "Tablet-Based Learning for Foundational Literacy and Math: An 8-Month RCT in Malawi." Imagine Worldwide. https://www.imagineworldwide.org/wp-content/uploads/An-8-month-RTC-in-Malawi_Final-Report_Jan-2020.pdf.

Levy, Dan y Angela Pérez Albertos. 2024. *Teaching Effectively with ChatGPT: A Practical Guide to Creating Better Learning Experiences for Your Students in Less Time*. Amazon.

Levy, Santiago. 2018. *Esfuerzos mal recompensados La elusiva búsqueda de la prosperidad en México*. Banco Interamericano de Desarrollo, Washington, DC. https://publications.iadb.org/en/under-rewarded-efforts-elusive-quest-prosperity-mexico.

Lichand, Guilherme, Luca Moreno-Louzada, Thiago da Costa y Matthew Gentzkow. 2026. "The Educational Impacts of School Phone Bans: Evidence from Brazil." NBER Documento de trabajo No. 35233. National Bureau of Economic Research, Cambridge, MA. https://doi.org/10.3386/w35233.

Lileeva, Alla y Daniel Trefler. 2010. "Improved Access to Foreign Markets Raises Plant-Level Productivity… for Some Plants." *Quarterly Journal of Economics* 125 (3): 1051–99. https://doi.org/10.1162/qjec.2010.125.3.1051.

Lim, Sungjin y Junhyoung Oh. 2025. "Navigating Privacy: A Global Comparative Analysis of Data Protection Laws." *IET Information Security* 2025 (1): 5536763. https://doi.org/10.1049/ise2/5536763.

Linden, Leigh L. 2008. "Complement or Substitute? The Effect of Technology on Student Achievement in India." InfoDev Documento de trabajo No. 17. Banco Mundial, Washington, DC. http://documents.worldbank.org/curated/en/804371468034237060.

List, John A. 2022. *The Voltage Effect: How to Make Good Ideas Great and Great Ideas Scale*. Nueva York: Currency.

Liu, Fang, Ting Song, Ping Yu, Ning Deng, Yingping Guan, Yang Yingying y Yuanji Ma. 2023. "Efficacy of an mHealth App to Support Patients' Self-Management of Hypertension: Randomized Controlled Trial." *Journal of Medical Internet Research* 25: e43809. https://doi.org/10.2196/43809.

Loewendahl, Henry. 2018. "Innovations in Foreign Direct Investment Attraction." Documento de discusión del BID No. 572. Banco Interamericano de Desarrollo, Washington, DC. https://dx.doi.org/10.18235/0001442.

Lopez, Priscilla M., Anna Divney, Keith Goldfeld, Jennifer Zanowiak, Radhika Gore, Rashi Kumar, Phoebe Laughlin, et al. 2019. "Feasibility and Outcomes of an Electronic Health Record Intervention to Improve Hypertension Management in Immigrant-Serving Primary Care Practices." *Medical Care* 57: s164–71. https://doi.org/10.1097/MLR.0000000000000994.

Ludwig, Jens y Sendhil Mullainathan. 2024. "Machine Learning as a Tool for Hypothesis Generation." *Quarterly Journal of Economics* 139 (2): 751–827. https://doi.org/10.1093/qje/qjad055.

Lukošiūtė, Kamilė, John Halstead y Luca Righetti. 2026. "Global Cybercrime Damages: A Baseline for Frontier AI Risk Assessment." GovAI Informe técnico. https://arxiv.org/abs/2603.20570.

Lum, Cynthia, Christopher S. Koper y James Willis. 2017. "Understanding the Limits of Technology's Impact on Police Effectiveness." *Police Quarterly* 20 (2): 135–63. https://doi.org/10.1177/1098611116667279.

Lum, Cynthia, Megan Stoltz, Christopher S. Koper y J. Amber Scherer. 2019. "Research on Body-Worn Cameras." *Criminology & Public Policy* 18 (1): 93–118. https://doi.org/10.1111/1745-9133.12412.

Lum, Kristian y William Isaac. 2016. "To Predict and Serve?" *Significance* 13 (5): 14–19. https://doi.org/10.1111/j.1740-9713.2016.00960.x.

Lupu, Noam, Mariana Rodríguez, Carole J. Wilson y Elizabeth J. Zechmeister, eds. 2023. "The Pulse of Democracy in the Americas: Results of the 2023 AmericasBarometer." LAPOP. https://www.vanderbilt.edu/lapop/ab2023/AB2023-Pulse-of-Democracy-final-20231127.pdf

Lynham, John, Kohei Nitta, Tatsuyoshi Saijo y Nori Tarui. 2016. "Why Does Real-Time Information Reduce Energy Consumption?" *Energy Economics* 54:173–81. https://doi.org/10.1016/j.eneco.2015.11.007.

Ma, Yue, Chongbo Zhao, Yan Zhao, Jiahong Lu, Hong Jiang, Yanpei Cao y Yafang Xu. 2022. "Telemedicine Application in Patients with Chronic Disease: A Systematic Review and Meta-Analysis." *BMC Medical Informatics and Decision Making* 22:105. https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9017076/.

Ma, Yue, Cody Abbey, Derek Hu, Oliver Lee, Weiting Hung, Xinwu Zhang, Chiayuan Chang, et al. 2020. "The Impact of Computer Assisted Learning on Rural Taiwanese Children: Evidence from a Randomized Experiment." Documento de trabajo. Stanford University, agosto 2020. https://www.academia.edu/68090018/The_Impact_of_Computer_Assisted_Learning_on_Rural_Taiwanese_Children_Evidence_from_a_Randomized_Experiment.

Mabeza, Russyan Mark S., Kahtrel Maynard y Derjung M. Tarn. 2022. "Influence of Synchronous Primary Care Telemedicine versus In-Person Visits on Diabetes, Hypertension, and Hyperlipidemia Outcomes: A Systematic Review." *BMC Primary Care* 23: 52. https://doi.org/10.1186/s12875-022-01662-6.

Maloney, William F. y Carlos Molina. 2016. "Are Automation y Trade Polarizing Developing Country Labor Markets, Too?" Policy Research Documento de trabajo No. 7922. Banco Mundial, Washington, DC. https://documents1.worldbank.org/curated/en/869281482170996446/pdf/WPS7922.pdf.

Mandal, Soumik, Batia M. Wiesenfeld, Adam C. Szerencsy, William R. Small, Vincent Major, Safiya Richardson, Antoinette Schoenthaler, et al. 2025. "Utilization of Generative AI-Drafted Responses for Managing Patient–Provider Communication." *NPJ Digital Medicine* 8: 591. https://doi.org/10.1038/s41746-025-01972-w.

Manning, Peter K. 2008. *The Technology of Policing: Crime Mapping, Information Technology, and the Rationality of Crime Control*. NYU Press.

Marcus, Maja E., Anna Reuter, Lisa Rogge y Sebastian Vollmer. 2024. "The Effect of SMS Reminders on Health Screening Uptake: A Randomized Experiment in Indonesia."

Journal of Economic Behavior & Organization 227: 106715. https://doi.org/10.1016/J.JEBO.2024.106715.

Markusen, James R. y Anthony J. Venables. 1999. "Foreign Direct Investment as a Catalyst for Industrial Development." *European Economic Review* 43 (2): 335–56. https://doi.org/10.1016/S0014-2921(98)00048-8.

Maroz, Raman, Oleksandra Popova y Santiago Satizabál Acosta. 2023. "Digitizing Court Systems: Benefits and Limitations." Global Indicators Brief No. 25. Banco Mundial, Washington, DC. http://documents.worldbank.org/curated/en/099825001082425972.

Martinez Palomares, Jorge G. 2019. "Did Mexico's National Crime Prevention Program Reduce Crime? An Evaluation of PRONAPRED." Master's thesis, Texas A&M University.

Martins-Neto, Antonio, Yan Liu, Saloni Khurana y Juan Manuel Porras Lopez. 2025. "Click, Code, Earn: The Returns to Digital Skills." SSRN Scholarly Paper No. 5529280. Social Science Research Network. https://doi.org/10.2139/ssrn.5529280.

Marzi, Giacomo, Anna Marrucci, Donato Vianelli y Cristiano Ciappei. 2023. "B2B Digital Platform Adoption by SMEs y Large Firms: Pathways y Pitfalls." *Industrial Marketing Management* 114: 80–93. https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2023.08.002.

Masood, Ayesha y Muhammed Azfar Nisar. 2021. "Administrative Capital and Citizens' Responses to Administrative Burden." *Journal of Public Administration Research and Theory* 31 (1): 56–72. https://doi.org/10.1093/jopart/muaa031.

Matsukawa, Isamu. 2018. "Information Acquisition and Residential Electricity Consumption: Evidence from a Field Experiment." *Resource and Energy Economics* 53: 1–19. https://doi.org/10.1016/j.reseneeco.2018.02.001.

Mauer, Nicole, Pascal Geldsetzer, Jennifer Manne-Goehler, Justine Davies, Andrew Stokes, Margaret McConnell, Mohammed K. Ali, Volker Winkler y Nikkil Sudharsanan. 2022. "Longitudinal Evidence on Treatment Discontinuation, Adherence, and Loss of Hypertension Control in Four Middle-Income Countries." *Science Translational Medicine* 14 (652). https://doi.org/10.1126/scitranslmed.abi9522.

McElheran, Kristina, J. Frank Li, Erik Brynjolfsson, Zachary Kroff, Emin Dinlersoz, Lucia Foster y Nikolas Zolas. 2024. "AI Adoption in America: Who, What, and Where." *Journal of Economics & Management Strategy* 33 (2): 375–415. https://doi.org/10.1111/jems.12576.

McEwan, Patrick J. 2015. "Improving Learning in Primary Schools of Developing Countries: A Meta-Analysis of Randomized Experiments." *Review of Educational Research* 85 (3): 353–94. https://doi.org/10.3102/0034654314553127.

McRae, Shaun D. 2024. "Efficiency and Equity Effects of Electricity Metering: Evidence from Colombia." Documento de trabajo. Centro de Investigación Económica y Department of Economics, ITAM. https://www.sdmcrae.com/files/electricity-metering.pdf.

Meeks, Robyn, Jacquelyn Pless y Zhenxuan Wang. 2025. "Can Digitalization Improve Public Services? Evidence from Innovation in Energy Management." Documento de trabajo. https://dx.doi.org/10.2139/ssrn.4709524.

Meghir, Costas, Renata Narita y Jean-Marc Robin. 2015. "Wages y Informality in Developing Countries." *American Economic Review* 105 (4): 1509–46. https://doi.org/10.1257/aer.20121110.

Mejía, Daniel. 2025a. "Perfil de riesgo de reincidencia para solicitudes de medida de aseguramiento". Fiscalía General de la Nación, Bogotá, DC.

———. 2025b. "PRiSMA Recidivism Risk Tool in Colombia." Banco Interamericano de Desarrollo, Washington, DC.

Melitz, Marc J. 2003. "The Impact of Trade on Intra-Industry Reallocations and Aggregate Industry Productivity." *Econometrica* 71 (6): 1695–1725. https://doi.org/10.1111/1468-0262.00467.

Méndez Reátegui, Rubén, Gabriel Suárez Jácome, Mónica Safar Díaz y César Ribeiro Donayre. 2023. "Thoughts on Bureaucratic Barriers: A Brief from Chile, Colombia,

Ecuador, and Peru." *Revista Digital de Derecho Administrativo* 31: 305–26. https://doi.org/10.18601/21452946.n31.12.

Mesquita Moreira, Mauricio, Christian Volpe Martincus y Juan S. Blyde. 2008. *Unclogging the Arteries: The Impact of Transport Costs on Latin American and Caribbean Trade*. Banco Interamericano de Desarrollo, Washington, DC. https://dx.doi.org/10.18235/0012316.

Mesquita Moreira, Mauricio, Juan S. Blyde, Christian Volpe Martincus y Danielken Molina. 2013. *Muy lejos para exportar Los costos internos de transporte y las disparidades en las exportaciones regionales en América Latina y el Caribe*. Banco Interamericano de Desarrollo, Washington, DC. https://doi.org/10.18235/0012838.

Mesquita Moreira, Mauricio y Ernesto Stein, eds. 2019. *De promesas a resultados en el comercio internacional: Lo que la integración global puede hacer por América Latina y el Caribe*. Serie Desarrollo en las Americas. Banco Interamericano de Desarrollo, Washington, DC. https://dx.doi.org/10.18235/0001886.

Microsoft AI Economy Institute. 2026. "Global AI Diffusion: Q1 2026 Trends and Insights." https://www.microsoft.com/en-us/corporate-responsibility/topics/ai-economy-institute/reports/global-ai-adoption-2026-q1/.

Microsoft. 2025. *Microsoft Digital Defense Report 2025: Lighting the Path to a Secure Future*. Microsoft. https://cdn-dynmedia-1.microsoft.com/is/content/microsoftcorp/microsoft/msc/documents/presentations/CSR/Microsoft-Digital-Defense-Report-2025.pdf#page=1.

Mikulski, Bruna Spiller, Ericles Andre Bellei, Daiana Biduski y Ana Carolina Bertoletti De Marchi. 2022. "Mobile Health Applications and Medication Adherence of Patients with Hypertension: A Systematic Review and Meta-Analysis." *American Journal of Preventive Medicine* 62 (4): 626–34. https://doi.org/10.1016/j.amepre.2021.11.003.

Miller, Klaus M., Karlo Lukic y Bernd Skiera. 2025. "The Impact of the General Data Protection Regulation (GDPR) on Online Tracking." *International Journal of Research in Marketing*, marzo, S0167811625000229. https://doi.org/10.1016/j.ijresmar.2025.03.002.

MinTIC (Ministerio de Tecnologías de la Información y Comunicaciones de Colombia). 2014. "Informe de resultados medición de variables de impacto de la estrategia de gobierno en línea: ciudadanos, empresas y entidades". MinTIC.

Mo, Di, Linxiu Zhang, Renfu Luo, Qinghe Qu, Weiming Huang, Jiafu Wang, Yajie Qiao, et al. 2014. "Integrating Computer-Assisted Learning into a Regular Curriculum: Evidence from a Randomised Experiment in Rural Schools in Shaanxi." *Journal of Development Effectiveness* 6 (3): 300–323. https://doi.org/10.1080/19439342.2014.911770.

Mohler, George O., M. B. Short, Sean Malinowski, Mark Johnson, George E. Tita, Andrea L. Bertozzi y P. Jeffrey Brantingham. 2015. "Randomized Controlled Field Trials of Predictive Policing." *Journal of the American Statistical Association* 110 (512): 1399–1411. https://doi.org/10.1080/01621459.2015.1077710.

Mohsin Ali, Sameen A. y Samia W. Altaf. 2021. "Citizen Trust, Administrative Capacity and Administrative Burden in Pakistan's Immunization Program." *Journal of Behavioral Public Administration* 4 (1). https://doi.org/10.30636/jbpa.41.184.

Monge, Karol Acón y Cecilia Chávez. 2025. "SIUBEN: su rol en las políticas públicas de República Dominicana. Estudio de caso del sistema único de beneficiarios". Estudios de Caso de Protección Social Digital, Edición No. 04. Banco Interamericano de Desarrollo, Washington, DC. https://doi.org/10.18235/0013639.

Moons, Selwyn. 2017. "Heterogeneous Effects of Economic Diplomacy: Instruments, Determinants and Developments." Ph.D. thesis, Erasmus University, Rotterdam, Países Bajos. https://repub.eur.nl/pub/100817.

Motta Café, Renata, Anastasiya Yarygina y Lisseth Escalante. 2024. "Leveraging Data to Improve Tax Compliance for Micro and Small Firms: Evidence from Brazil." Documento de trabajo del BID No. 1590. Banco Interamericano de Desarrollo. Washington, DC. https://doi.org/10.18235/0013027.

Moynihan, Donald P., Pamela Herd y Elizabeth Ribgy. 2016. "Policymaking by Other Means: Do States Use Administrative Barriers to Limit Access to Medicaid?" *Administration & Society* 48 (4): 497–524. https://doi.org/10.1177/0095399713503540.

Moynihan, Donald, Pamela Herd y Hope Harvey. 2015. "Administrative Burden: Learning, Psychological, and Compliance Costs in Citizen-State Interactions." *Journal of Public Administration Research and Theory* 25 (1): 43–69. https://doi.org/10.1093/jopart/muu009.

Muendler, Marc-Andreas, James Rauch y Oana Tocoian. 2012. "Employee Spinoffs and Other Entrants: Stylized Facts from Brazil." *International Journal of Industrial Organization* 30 (5): 447–58. https://doi.org/10.1016/j.ijindorg.2012.02.001.

Muggah, Robert y Ilona Szabó de Carvalho. 2018. "Violent Crime in São Paulo Has Dropped Dramatically. Is This Why?" World Economic Forum on Latin America, marzo 7. https://www.weforum.org/stories/2018/03/violent-crime-in-sao-paulo-has-dropped-dramatically-this-may-be-why/.

Munizaga, Marcela A., Antonio Gschwender y Nestor Gallegos. 2020. "Fare Evasion Correction for Smartcard-Based Origin-Destination Matrices." *Transportation Research Part A: Policy and Practice* 141:307–22. https://doi.org/10.1016/j.tra.2020.09.008.

Muralidharan, Karthik, Abhijeet Singh y Alejandro J. Ganimian. 2019. "Disrupting Education? Experimental Evidence on Technology-Aided Instruction in India." *American Economic Review* 109 (4): 1426–60. https://doi.org/10.1257/aer.20171112.

Muralidharan, Karthik, Paul Niehaus y Sandip Sukhtankar. 2016. "Building State Capacity: Evidence from Biometric Smartcards in India." *American Economic Review* 106 (10): 2895–929. https://doi.org/10.1257/aer.20141346.

———. 2025. "Identity Verification Standards in Welfare Programs: Experimental Evidence from India." *Review of Economics and Statistics* 107 (2): 372–92. https://doi.org/10.1162/rest_a_01296.

Muralidharan, Karthik y Abhijeet Singh. 2025. "Adapting for Scale: Experimental Evidence on Technology-Aided Instruction in India." NBER Documento de trabajo No. 34205. National Bureau of Economic Research, Cambridge, MA. https://www.nber.org/papers/w34205.

Musgrave, Richard A. 1959. *The Theory of Public Finance: A Study in Public Economy*. Nueva York: McGraw-Hill.

Naciones Unidas. 2020. *Fiscal Panorama of Latin America and the Caribbean 2020: Fiscal Policy amid the Crisis Arising from the Coronavirus Disease (COVID-19) Pandemic*. Santiago: Naciones Unidas. https://doi.org/10.18356/51406625-en.

Nakayama, Luis Filipe, William Warr Binotti, Naira Link Woite, Chrystinne Oliveira Fernandes, Pia Gabrielle Alfonso, Leo Anthony Celi y Caio Vinicius Regatieri. 2023. "The Digital Divide in Brazil and Barriers to Telehealth and Equal Digital Health Care: Analysis of Internet Access using Publicly Available Data." *Journal of Medical Internet Research* 25: e42483. https://www.jmir.org/2023/1/e42483.

Näslund-Hadley, Emma y Ximena Dueñas Herrera, eds. 2026. *El poder de lo esencial: Impulsar la educación, la equidad y el desarrollo económico a través de la lecto-escritura y las matemáticas.* Banco Interamericano de Desarrollo, Washington, DC. https://doi.org/10.18235/0014497.

National Research Council. 2000. *How People Learn: Brain, Mind, Experience, and School*, edición ampliada. National Academy Press.

Nemati, Mehdi, Steven Buck y Hilary Soldati. 2025. "High-Frequency Analytics and Residential Water Consumption: Estimating Heterogeneous Effects." *Resource and Energy Economics* 83 (agosto): 101500. https://doi.org/10.1016/j.reseneeco.2025.101500.

Nieto-Morales, Fernando, Rik Peeters y Gabriela Lotta. 2024. "Burdens, Bribes, and Bureaucrats: The Political Economy of Petty Corruption and Administrative Burdens."

Journal of Public Administration Research and Theory 34 (4): 481–97. https://doi.org/10.1093/jopart/muae010.

Norberg, Patricia A., Daniel R. Horne y David A. Horne. 2007. "The Privacy Paradox: Personal Information Disclosure Intentions versus Behaviors." *Journal of Consumer Affairs* 41 (1): 100–126. https://doi.org/10.1111/j.1745-6606.2006.00070.x.

Noriega-Campero, Alejandro, Bernardo Garcia-Bulle, Luis F. Cantu, Michiel A. Bakker, Luis Tejerina y Alex Pentland. 2020. "Algorithmic Targeting of Social Policies: Fairness, Accuracy, and Distributed Governance." *FAT* '20: Proceedings of the 2020 Conference on Fairness, Accountability, and Transparency*, 241–51. https://dl.acm.org/doi/10.1145/3351095.3375784.

North, Douglass C. 1984. "Transaction Costs, Institutions, and Economic History." *Zeitschrift für die gesamte staatswissenschaft / Journal of Institutional and Theoretical Economics* 140 (1): 7–17. https://www.jstor.org/stable/40750667.

Nose, Manabu. 2023. "Exploring the Adoption of Selected Digital Technologies in Tax Administration." *IMF Notes* 2023 (008): 1. https://doi.org/10.5089/9798400258183.068.

Noy, Shakked y Whitney Zhang. 2023. "Experimental Evidence on the Productivity Effects of Generative Artificial Intelligence." *Science* 381 (6654): 187–92. https://doi.org/10.1126/science.adh2586.

Nuckols, Teryl, Crystal Smith-Spangler, Sally Morton, Steven Asch, Vaspaan Patel, Laura Anderson, Emily Deichsel y Paul Shekelle. 2014. "The Effectiveness of Computerized Order Entry at Reducing Preventable Adverse Drug Events and Medication Errors in Hospital Settings: A Systematic Review and Meta-Analysis." *Systematic Reviews* 3: 56. https://doi.org/10.1186/2046-4053-3-56.

OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos) y Banco Mundial. 2023. "Health at a Glance: Latin America and the Caribbean 2023." OECD Publishing, París. https://doi.org/10.1787/532b0e2d-en.

OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos), CEPAL (Comisión Económica para América Latina y el Caribe), CAF (Banco de Desarrollo de América Latina) y Comisión Europea. 2024. *Latin American Economic Outlook 2024: Financing Sustainable Development*. OECD Publishing, París. https://doi.org/10.1787/c437947f-en.

OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos), CEPAL (Comisión Económica para América Latina y el Caribe), CIAT (Centro Interamericano de Administraciones Tributarias) y BID (Banco Interamericano de Desarrollo). 2025. *Revenue Statistics in Latin America and the Caribbean 2026*. OECD Publishing, París. https://doi.org/10.1787/2f21f131-en.

OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos). 2004. *Compliance Risk Management: Use of Random Audit Programmes*. OECD Publishing. https://doi.org/10.1787/4efbff23-en.

———. 2014. *Tax Compliance by Design: Achieving Improved SME Tax Compliance by Adopting a System Perspective*. OECD Publishing. https://doi.org/10.1787/9789264223219-en.

———. 2019. "The Digital Innovation Policy Landscape in 2019." OECD Science, Technology and Innovation Policy Paper No. 71. https://www.oecd.org/en/publications/the-digital-innovation-policy-landscape-in-2019_6171f649-en.html.

———. 2020. "OECD Digital Economy Outlook 2020." OECD Publishing, París. https://www.oecd.org/en/publications/oecd-digital-economy-outlook-2020_bb167041-en.html.

———. 2022a. "Building Trust to Reinforce Democracy: Main Findings from the 2021 OECD Survey on Drivers of Trust in Public Institutions, Building Trust in Public Institutions." OECD Publishing, París. https://doi.org/10.1787/b407f99c-en.

———. 2022b. *Tax Administration 2022: Comparative Information on OECD and Other Advanced and Emerging Economies*. OECD Publishing, París. https://doi.org/10.1787/1e797131-en.

———. 2024. *Consumption Tax Trends 2024: VAT/GST and Excise, Core Design Features and Trends*. OECD Publishing, París. https://doi.org/10.1787/dcd4dd36-en.

———. 2025a. *Governing with Artificial Intelligence: The State of Play and Way Forward in Core Government Functions*. OECD Publishing. https://doi.org/10.1787/795de142-en.
———. 2025b. "Health at a Glance 2025: OECD Indicators." OECD Publishing, París, https://doi.org/10.1787/8f9e3f98-en.
———. 2025c. Tax Administration Digitalisation y Digital Transformation Initiatives. OECD Publishing. https://doi.org/10.1787/c076d776-en.
———. 2026a. *Digital Continuous Transactional Reporting for Value Added Tax: Policy and Design Considerations for Introduction and Operation.* OECD Publishing, París. https://doi.org/10.1787/34c88c39-en.
———. 2026b. *PISA 2025 Results (Volume I): Future-Ready Students*. OECD Publishing, París. https://doi.org/10.1787/73451bc5-en.
Ochoa Chaves, Luisa, Oscar Mario Jiménez Alvarado y Fernando Martínez de Lemos. 2023. "Expediente Digital Único en Salud (EDUS) de Costa Rica: buenas prácticas, historia e implementación". Estudios de caso de salud digital No. 6. Banco Interamericano de Desarrollo, Washington, DC. https://doi.org/10.18235/0005019.
OIT (Organización International del Trabajo). 2012. *Structure, Group Definitions and Correspondence Tables*. Vol. 1 of *International Standard Classification of Occupations: ISCO-08*. Organización International del Trabajo, Ginebra.
Okunogbe, Oyebola y Fabrizio Santoro. 2023. "The Promise and Limitations of Information Technology for Tax Mobilization." *World Bank Research Observer* 38 (2): 295–324. https://doi.org/10.1093/wbro/lkac008.
Okunogbe, Oyebola y Gabriel Tourek. 2024. "How Can Lower-Income Countries Collect More Taxes? The Role of Technology, Tax Agents, and Politics." *Journal of Economic Perspectives* 38 (1): 81–106. https://doi.org/10.1257/jep.38.1.81.
Okunogbe, Oyebola y Victor Pouliquen. 2022. "Technology, Taxation y Corruption: Evidence from the Introduction of Electronic Tax Filing." *American Economic Journal: Economic Policy* 14 (1): 341–72. https://doi.org/10.1257/pol.20200123.
OMA (Organización Mundial de Aduanas). 2025. *Detailed Report on the Adoption of Artificial Intelligence and Machine Learning in Customs*. Smart Customs Project. Organización Mundial de Aduanas, Bruselas.
OMC (Organización Mundial del Comercio). 2018. *World Trade Report 2018: The Future of World Trade: How Digital Technologies Are Transforming Global Commerce*. Organización Mundial del Comercio, Ginebra.
OMPI (Organización Mundial de la Propiedad Intelectual). 2024. *Global Innovation Index 2025: Innovation at a Crossroads*. Organización Mundial de la Propiedad Intelectual, Ginebra.
OMS (Organización Mundial de la Salud). 2023. "Population Health Management in Primary Health Care: A Proactive Approach to Improve Health and Well-Being." OMS, Oficina Regional para Europa, junio 7, 2023. http://apps.who.int/
———. 2024. "Going Digital for Noncommunicable Diseases: The Case for Action." Organización Mundial de la Salud, Ginebra. https://iris.who.int/server/api/core/bitstreams/c37cd1ca-f02d-4d75-a940-8474ac57735d/content.
Orbeta, Aniceto C., Jr., Vicente B. Paqueo y Bilal Siddiqi. 2021. "Impacts of Electronic Case Management Systems on Court Congestion in the Philippines." 3ie Informe de evaluación de impacto No. 133. International Initiative for Impact Evaluation. https://www.3ieimpact.org/evidence-hub/publications/impact-evaluations/impacts-electronic-case-management-systems-court.
Ordunez, Pedro, Norm R. C. Campbell, Donald J. DiPette, Marc G. Jaffe, Andrés Rosende, Ramón Martínez, Angelo Gamarra, et al. 2024. "HEARTS en las Américas: Impulsar el cambio en el sistema de salud para mejorar el control de la hipertensión en la población". *Revista Panamericana de Salud Pública* 48: e17. https://doi.org/10.26633/RPSP.2024.17.
Ortega, Daniel y Carlos Scartascini. 2015. "Don't Blame the Messenger: A Field Experiment on Delivery Methods for Increasing Tax Compliance." Documento de trabajo del

BID No. 627. Banco Interamericano de Desarrollo, Washington, DC. https://doi.org/10.18235/0000204.

Oviedo, Daniel, Orlando Sabogal-Cardona y Lynn Scholl. 2025. "Ready to Ride: Security y Transit-Related Determinants of Ride-Hailing Adoption in Latin America." *Case Studies on Transport Policy* 22: 101608. https://doi.org/10.1016/j.cstp.2025.101608.

Pagés, Carmen, ed. 2010. *The Age of Productivity: Transforming Economies from the Bottom Up*. Palgrave Macmillan, Nueva York.

OPS (Organización Panamericana de la Salud). 2025. "Major Storm on the Horizon: Health and Macroeconomic Burdens of Noncommunicable Diseases and Mental Health Conditions in South America." OPS, julio 15. https://www.paho.org/en/news/15-7-2025-major-storm-horizon-ncds-and-mental-health-conditions-cost-south-america-trillions.

———. 2026. "Informe regional sobre la situación de los sistemas de información para la salud en las Américas: Acelerando la transformación digital del sector salud en las Américas." OPS. https://iris.paho.org/handle/10665.2/70909.

Pallero, Susana y Silvia Marquez. 2023. "Reporte de accesibilidad digital en sitios web gubernamentales de países de América Latina y el Caribe". Informe de consultoría preparado para el Banco Interamericano de Desarrollo, Washington, DC.

Panzar, John C. y Robert D. Willig. 1981. "Economies of Scope." *American Economic Review* 71 (2): 268–72. https://www.jstor.org/stable/1815729.

Parfitt, Rafael, Bruno Pantaleão y Alberto Kopittke. 2026. "Police Autonomy, Data-Driven Strategies, and Violence: Evidence from Brazil's Policing Reform." *Journal of Development Economics* 178 (enero): 103603. https://doi.org/10.1016/j.jdeveco.2025.103603.

Peláez Longinotti, Fernando. 2026. "Efficiency and Tax Gap in Latin American and Caribbean Countries: Value Added Tax and Corporate Income Tax." CIAT Documento de trabajo No. 2. Centro Interamericano de Administraciones Tributarias. https://www.ciat.org/wp-02-2026-efficiency-and-tax-gap-in-latin-american-and-caribbean-countries-value-added-tax-and-corporate-income-tax-coming-soon/?lang=en.

Peng, Sida, Eirini Kalliamvakou, Peter Cihon y Mert Demirer. 2023. "The Impact of AI on Developer Productivity: Evidence from GitHub Copilot." arXiv:2302.06590. https://arxiv.org/pdf/2302.06590.

Pereira, Mariano, María Florencia Barletta y Gabriel Yoguel. 2016. "The Performance of the Computer Software and Services Sector in Argentina: Microeconometric Evidence on Public-Sector Support Programmes." *Revista CEPAL* 2016 (120): 171–88. Naciones Unidas, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). https://doi.org/10.18356/03fdcb50-en.

Pérez Serna, Débora Margarita. 2023. "Proceso de implementación de la historia clínica electrónica unificada (HCEU) en Bogotá". Estudios de caso de salud digital, Edición 07. Banco Interamericano de Desarrollo, Washington, DC. https://doi.org/10.18235/0005108.

Perez Villasenor, Alejandro, Cansu Alakuş, Lynn Scholl y Luis Miranda-Moreno. De próxima publicación. "Application of a Machine Learning Approach for Pedestrian Surrogate Safety Analysis: A Case Study in Intersections with BRT Stations and Bus Stops in Mexico City." Documento de trabajo del BID. Banco Interamericano de Desarrollo, Washington, DC.

Pérez-Urdiales, María y Carolina Tojal Ramos Dos Santos. 2024. "Water Expenditure, Service Quality and Inequality in Latin America and the Caribbean." Documento de trabajo del BID No. 01657. Banco Interamericano de Desarrollo, Washington, DC. http://dx.doi.org/10.18235/0013248.

Perez-Vincent, Santiago M., Verónica Abril, Cynthia Chen, Teniola Tayo y Andres Urrego-Jimenez. 2024. Crime Underreporting in Latin America y the Caribbean. Banco

Interamericano de Desarrollo, Washington, DC. https://publications.iadb.org/en/crime-underreporting-latin-america-and-caribbean.

Pessino, Carola, Alejandro Rasteletti, Daniel Artana y Nora Lustig. 2023. "Distributional Effects of Taxation in Latin America." Banco Interamericano de Desarrollo, Washington, DC. https://doi.org/10.18235/0005230.

Phadke, Anuradha, Yingjie Weng, Cati Brown Johnson, Marcy Winget, Megan Mahoney, Christopher Sharp, Amelia Sattler, et al. 2025. "Integrating a High Blood Pressure Advisory across a Primary Care Network." *JAMA Network Open* 8 (4): e257313. https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC12032570.

Pierce, William, Dirk Schroeder y Robb Suchecki. 2021. "Telehealth in Latin America: Progress, Challenges, and Opportunities in the Face of COVID-19." *Telehealth and Medicine Today* 6 (1). https://doi.org/10.30953/tmt.v6.238.

Pinotti, Paolo. 2015. "The Economic Costs of Organised Crime: Evidence from Southern Italy." *Economic Journal* 125 (586): F203–32. https://doi.org/10.1111/ecoj.12235.

Pires, Cleyton Andre. 2024. "Supervised Machine Learning for Tax Evasion Detection: A Case Study with the Brazilian Tax Administration." *Companion Proceedings of the Brazilian Symposium on Databases (SBBD)*. octubre, 288–94. https://doi.org/10.5753/sbbd_estendido.2024.244262.

Piza, Eric, Brandon Welsh, David Farrington y Amanda Thomas. 2019. "CCTV Surveillance for Crime Prevention." *Criminology & Public Policy* 18 (1): 135–59. https://doi.org/10.1111/1745-9133.12419.

Pizzolato Gonçalves, Bruna y Rafael Venijio Maggion. 2022. "Beneficios económicos de la transformación digital de los servicios públicos: El caso de la ciudad de São Paulo" Nota técnica del BID No. IDB-TN-2500. Banco Interamericano de Desarrollo, Washington, DC. https://publications.iadb.org/en/economic-benefits-public-service-digital-transformation-case-city-sao-paulo.

Podgornik, Ales, Boris Sucic y Bostjan Blazic. 2016. "Effects of Customized Consumption Feedback on Energy Efficient Behaviour in Low-Income Households." *Journal of Cleaner Production* 130 (septiembre): 25–34. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.02.009.

Policía Nacional de Colombia. 2019. "El sistema de denuncia virtual 'ADenunciar' crece". Policía Nacional de Colombia. mayo 4. https://www.policia.gov.co/noticia/sistema-denuncia-virtual-adenunciar-crece.

Pombo, Cristina, Benjamin Roseth, Julieth Santamaria, Carolina Rivas y Mateo Vásquez. 2025. ¿(Des)conectados? Servicios públicos digitales y el reto de la equidad. Banco Interamericano de Desarrollo, Washington, DC. https://doi.org/10.18235/0013765.

Poole, Jennifer P. 2013. "Knowledge Transfers from Multinational to Domestic Firms: Evidence from Worker Mobility." *Review of Economics and Statistics* 95 (2): 393–406. https://doi.org/10.1162/REST_a_00258.

Prince, Jeffrey y Scott Wallsten. 2020. "How Much Is Privacy Worth around the World and across Platforms?" Documento presentado en TPRC48: The 48th Research Conference on Communication, Information y Internet Policy. enero 30. http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3528386.

Puig Gabarró, Pau, Antonio García-Zaballos, Enrique Iglesias, Ana Sepúlveda, Alex Wong y Cristopher Yoo. 2021. *Strategies and Business Models for Improving Broadband Connectivity in Latin America and the Caribbean: Guidelines for the Planning, Investment, and Rollout of Broadband Networks*. Banco Interamericano de Desarrollo, Washington, DC.

Qudus, Lawal. 2025. "Cybersecurity Governance: Strengthening Policy Frameworks to Address Global Cybercrime and Data Privacy Challenges." *International Journal of Science and Research Archive* 14 (1): 1146–63. https://doi.org/10.30574/ijsra.2025.14.1.0225.

Ramírez-Álvarez, José, Nicolás Oliva y Mauro Andino. 2022. "Cumplimiento tributario y facturación electrónica en Ecuador: evaluación de impacto". *Problemas del Desarrollo* 53 (208): 97–123. https://doi.org/10.22201/iiec.20078951e.2022.208.69712.

Rammer, Christian, Gastón P. Fernández y Dirk Czarnitzki. 2022. "Artificial Intelligence and Industrial Innovation: Evidence from German Firm-Level Data." *Research Policy* 51 (7): 104555. https://doi.org/10.1016/j.respol.2022.104555.

Ramondo, Natalia, Andrés Rodríguez-Clare y Felix Tintelnot. 2015. "Multinational Production: Data and Stylized Facts." *American Economic Review* 105 (5): 530–36. https://doi.org/10.1257/aer.p20151046.

Rangan, Subramanian y Robert Z. Lawrence. 1999. "Search and Deliberation in International Exchange: Learning from Multinational Trade about Lags, Distance Effects y Home Bias." NBER Documento de trabajo No. 7012. National Bureau of Economic Research, Cambridge, MA. https://www.nber.org/papers/w7012.

Rao, Neel. 2015. "General Training in Labor Markets: Common Value Auctions with Unobservable Investment." *Journal of Economic Behavior & Organization* 120 (diciembre): 19–45. https://doi.org/10.1016/j.jebo.2015.07.013.

Rasteletti, Alejandro. 2021. "IVA personalizado: Experiencia de 5 países y su importancia estratégica para la política y la administración tributaria". Banco Interamericano de Desarrollo, Washington, DC. https://www.iadb.org/es/blog/modernizacion-del-estado/gestion-fiscal/iva-personalizado-experiencia-de-5-paises-y-su-importancia-estrategica-para-la-politica-y-la.

Reimers, Fernando M. y Connie K. Chung. 2016. *Teaching and Learning for the Twenty-First Century: Educational Goals, Policies, and Curricula from Six Nations*. Harvard Education Press.

Resende, Davi, Gabriel Richter, Marcelo Castello Branco Sant'Anna y André Trindade. 2025. "Pricing and Informality: Evidence from Energy Theft in Brazil." Center for Open Science, versión previa a la publicación. https://osf.io/preprints/socarxiv/m4ev5_v1.

Restuccia, Diego y Richard Rogerson. 2017. "The Causes and Costs of Misallocation." *Journal of Economic Perspectives* 31 (3): 151–74. https://doi.org/10.1257/jep.31.3.151.

Restuccia, Diego. 2013. "The Latin American Development Problem: An Interpretation." *Economía* 13 (2): 69–100. https://www.jstor.org/stable/23608145.

Reyes, Ángela María, Benjamin Roseth y Diego Vera-Cossio. 2025. "Expanding Access to Identification Cards and Social Programs: Experimental Evidence from Panamá." *Journal of Policy Analysis and Management* 44 (3): 893–916. https://doi.org/10.1002/pam.22596.

Reyes-Tagle, Gerardo, Christina Dimitropoulou y Cristian Camilo Rodríguez Peña. 2023. *Digitalization of Tax Administration in Latin America and the Caribbean: Best-Practice Framework for Improving E-Services to Taxpayers*. Monografía del BID No. 1153. Banco Interamericano de Desarrollo, Washington, DC. https://doi.org/10.18235/0005260.

Reyes-Tagle, Gerardo, Inder J. Ruprah y Jorge F. Baca Campodónico. 2024. *Not Just Taxes: Revenue, Economic Growth and Inequality in the Caribbean*, editado por Gerardo Reyes-Tagle. Banco Interamericano de Desarrollo, Washington, DC. https://doi.org/10.18235/0013350.

Reyes-Tagle, Gerardo, Mónica Calijuri, Osvaldo Santín, Carolina Roca, Luis Fernando Cadena, Fernando Barraza Luengo y Erick Marinkovic Febré. 2021. "Transformación digital en las administraciones tributarias de América Latina. El caso de Chile". Documento de discusión del BID No. 885. Banco Interamericano de Desarrollo, Washington, DC. https://doi.org/10.18235/0003871.

Ribeiro, Rafael Dias, Valter Gomes y Daniela Gomes. 2024. "Saúde digital e políticas públicas: Evolução e desafios para o Brasil". *Revista Aracê* 6 (3). https://periodicos.newsciencepubl.com/arace/article/view/1394.

Riley, Emma y Abu S. Shonchoy. 2025. "Encouraging Digital Financial Technology Adoption during a Crisis: Experimental Evidence from Ghana." *Economic Development and Cultural Change* 73 (4): 1659–84. https://doi.org/10.1086/732597.

Rodriguez-Segura, Daniel. 2022. "EdTech in Developing Countries: A Review of the Evidence." *World Bank Research Observer* 37 (2): 171–203. https://doi.org/10.1093/wbro/lkab011.

Rogers, Everett M. 1983. *Diffusion of Innovations*, 3rd ed. Free Press, Nueva York.

Romanosky, Sasha. 2016. "Examining the Costs and Causes of Cyber Incidents." *Journal of Cybersecurity*, agosto 25, tyw001. https://doi.org/10.1093/cybsec/tyw001.

Romer, Paul M. 1990. "Endogenous Technological Change." *Journal of Political Economy* 98 (5, part 2): S71–102. https://doi.org/10.1086/261725.

Romero, Mauricio y Abhijeet Singh. 2022. "The Incidence of Affirmative Action: Evidence from Quotas in Private Schools in India." RISE Documento de trabajo No. 22/088. https://riseprogramme.org/sites/default/files/2022-02/Incidence_Affirmative_Action_Evidence_Quotas_Private_Schools_India.pdf.

Romero-Ben, Luis, Débora Alves, Joaquim Blesa, Gabriela Cembrano, Vincenç Puig y Eric Duviella. 2023. "Leak Detection and Localization in Water Distribution Networks: Review and Perspective." *Annual Reviews in Control* 55:392–419. https://doi.org/10.1016/j.arcontrol.2023.03.012.

Rose, Andrew K. 2007. "The Foreign Service and Foreign Trade: Embassies as Export Promotion." *World Economy* 30 (1): 22–38. https://doi.org/10.1111/j.1467-9701.2007.00870.x.

Rosenshine, Barak. 2012. "Principles of Instruction: Research-Based Strategies that Every Teacher Should Know." *American Educator* 36 (1): 12–19. https://www.aft.org/sites/default/files/Rosenshine.pdf.

Roseth, Benjamin, Angela María Reyes y Karla Yee Amézaga. 2021. "Servicios públicos y gobierno digital durante la pandemia. Perspectivas de los ciudadanos, los funcionarios y las instituciones públicas". Banco Interamericano de Desarrollo, Washington, DC. https://publications.iadb.org/en/publications/spanish/viewer/Servicios-publicos-y-gobierno-digital-durante-la-pandemia-Perspectivas-de-los-ciudadanos-los-funcionarios-y-las-instituciones-publicas.pdf

Banco Interamericano de Desarrollo, Washington, DC.

Roseth, Benjamin, Angela Reyes y Carlos Santiso, eds. 2018. *El fin del trámite eterno: ciudadanos, burocracia y gobierno digital*. Banco Interamericano de Desarrollo, Washington, DC. https://publications.iadb.org/es/publications/spanish/viewer/El-fin-del-tr%C3%A1mite-eterno-Ciudadanos-burocracia-y-gobierno-digital.pdf.

Ruamviboonsuk, Paisan, Richa Tiwari, Rory Sayres, Variya Nganthavee, Kornwipa Hemarat, Apinpat Kongprayoon y Rajiv Raman, et al. 2022. "Real-Time Diabetic Retinopathy Screening by Deep Learning in a Multisite National Screening Programme: A Prospective Interventional Cohort Study." *The Lancet Digital Health* 4 (4): e235–44. https://doi.org/10.1016/S2589-7500(22)00017-6.

Sabogal-Cardona, Orlando, Daniel Oviedo, Lynn Scholl, Amado Crotte y Felipe Bedoya-Maya. 2021. "Not My Usual Trip: Ride-Hailing Characterization in Mexico City." Travel *Behaviour and Society* 25 (octubre): 233–45. https://doi.org/10.1016/j.tbs.2021.07.010.

Sanchez, Zila M., Juliana Y. Valente, Patricia P. Galvão, Fabiane A. Gubert, Márcia H. S. Melo, Sheila C. Caetano, Jair J. Mari y Hugo Cogo-Moreira. 2021. "A Cluster Randomized Controlled Trial Evaluating the Effectiveness of the School-Based Drug Prevention Program #Tamojunto2.0." *Addiction*. 116:1580–92. https://doi.org/10.1111/add.15358.

Santoro, Fabrizio, Adrienne Lees, Marco Carreras, Theonille Mukamana, Naphtal Hakizimana y Yves Nsengiyumva. 2023. "Technology and Tax: Adoption and Impacts of E-Services in Rwanda." ICTD Documento de trabajo No. 153. Institute of Development Studies, University of Sussex, Brighton, Reino Unido. https://doi.org/10.19088/ICTD.2023.001.

Santoro, Fabrizio, Phindile T. Masuku y Tanele Magongo. 2026. "Cashless Tax Systems: Voluntary vs. Mandated Digital Payments in Eswatini." *International Tax and Public Finance*. https://doi.org/10.1007/s10797-026-09982-4.

Santoro, Fabrizio, Razan Amine y Tanele Magongo. 2022. "Mandating Digital Tax Tools as a Response to Covid: Evidence from Eswatini." ICTD Documento de trabajo No. 140. Institute of Development Studies, University of Sussex, Brighton, Reino Unido. https://doi.org/10.19088/ICTD.2022.006.

Sathasivam, Kumaahran. 2009. "Single Window Implementation: Trade Facilitation through Integration of Information." Documento presentado en el Twelfth Anniversary of the Asia-Pacific Paperless Trading Group, Taipei.

Scattolo, Gabriel y Christian Volpe Martincus. De próxima publicación. "Electronic Investment Single Windows and Firm Establishment: Evidence from Costa Rica." Documento de trabajo del BID. Banco Interamericano de Desarrollo, Washington, DC.

Schivardi, Fabiano y Tom Schmitz. 2020. "The IT Revolution y Southern Europe's Two Lost Decades." *Journal of the European Economic Association* 18 (5): 2441–86. https://doi.org/10.1093/jeea/jvz048.

Schumpeter, Joseph A. 1942. *Capitalism, Socialism and Democracy*. Harper & Brothers.

Schwalm, J. D., Philip Joseph, Darryl Leong, Jose Patricio Lopez-Lopez, Oyere Onuma, Palki Bhatt y Alvaro Avezum, et al. 2025. "Cardiovascular Disease in the Americas: Optimizing Primary and Secondary Prevention of Cardiovascular Disease." *The Lancet Regional Health, Americas* 42: 100964. https://doi.org/10.1016/j.lana.2024.100964.

Schwarz, Natalie V. y Marco Stampini. 2025. "Panorama de las transferencias monetarias no contributivas en América Latina y el Caribe antes y después de la pandemia de COVID-19". Nota de Política del BID No. 0420. Banco Interamericano de Desarrollo, Washington, DC. https://doi.org/10.18235/0013579.

Schwarzbauer, Karla, Pedro Bernal, Emmanuelle Sánchez-Monin, Ana Aguilar, Sebastian Bauhoff y Emma Iriarte. 2026. "Hacia sistemas de salud de alto desempeño". Diálogo Regional de Política 2025, septiembre 10–12 Medellín, Colombia. Banco Interamericano de Desarrollo, Washington, DC. https://doi.org/10.18235/0014070.

Scur, Daniela, Raffaella Sadun, John Van Reenen, Renata Lemos y Nicholas Bloom. 2021. "The World Management Survey at 18: Lessons and the Way Forward." *Oxford Review of Economic Policy* 37 (2): 231–58. https://doi.org/10.1093/oxrep/grab009.

Secretaría de Economía. 2009. "Evaluación de impacto del Programa para el Desarrollo de la Industria del Software (evaluación integral 2008–2009 del PROSOFT)". ITAM, Secretaría de Economía, México, Centro de Estudios de Competitividad. https://www.economia.gob.mx/files/transparencia/prosoft_eval_2008_integral.pdf.

Selod, Harris y Souleymane Soumahoro. 2020. "Big Data in Transportation: An Economics Perspective." Policy Research Documento de trabajo No. 9308. Banco Mundial, Washington, DC. https://doi.org/10.1596/1813-9450-9308.

SENAPPEN (Secretaria Nacional de Políticas Penais). 2025. "Relatório de Informações Penitenciárias". Ministério da Justiça e Segurança Pública. https://www.gov.br/senappen/pt-br/servicos/sisdepen/relatorios/relatorios-de-informacoes-penitenciarias/relatorio-do-2o-semestre-de-2024.pdf.

Serrano-Berthet, Rodrigo. 2018. "El gasto inteligente en seguridad ciudadana: más allá del crimen y el castigo" En *Mejor gasto para mejores vidas: Cómo América Latina y el Caribe puede hacer más con menos*, editado por Alejandro Izquierdo, Carola Pessino y Guillermo Vuletin. Serie Desarrollo en las Americas. Banco Interamericano de Desarrollo, Washington, DC. https://doi.org/10.18235/0001217-es.

Setzler, Bradley y Felix Tintelnot. 2021. "The Effects of Foreign Multinationals on Workers and Firms in the United States." *Quarterly Journal of Economics* 136 (3): 1943–91. https://doi.org/10.1093/qje/qjab015.

Singh, Abhijeet, Laia Navarro-Sola y Philip Oreopoulos, eds. 2025. "Education Technology." *VoxDevLit* 20 (1). https://www.voxdev.org/sites/default/files/2025-12/EdTech_Issue_1.pdf,

Slemrod, Joel. 2019. "Tax Compliance and Enforcement." *Journal of Economic Literature* 57 (4): 904–54. https://doi.org/10.1257/jel.20181437.

Soares, Fábio, Rafael Perez Ribas y Rafael Guerriero Osório. 2007. "Evaluating the Impact of Brazil's Bolsa Família: Cash Transfer Programmes in Comparative Perspective." *Latin American Research Review* 45 (2): 173–90. https://www.jstor.org/stable/27919200.

SPH-Digital. 2022. "Telemedicina: Comparativa entre los países de la región de América Latina y el Caribe (LAC)". Banco Interamericano de Desarrollo, Washington, DC. https://socialdigital.iadb.org/en/sph/dashboard/telemedicine.

Spindler, Wesley, Laura Fisher y Luna Atamian Hahn-Petersen. 2025. "Data Centres Use Vast Amounts of Water—Here's How We Advance Water Circularity." World Economic Forum, noviembre 18. https://www.weforum.org/stories/2025/11/data-centres-and-water-circularity/.

Stampini, Marco, Nadin Medellín y Pablo Ibarrarán. 2023. "Transferencias monetarias, pobreza y desigualdad en América Latina y el Caribe". Documento de trabajo del BID No. 01531. Banco Interamericano de Desarrollo, Washington, DC. https://doi.org/10.18235/0005235.

Stanford Center for Digital Health. 2024. "Generative AI for Health in Low & Middle Income Countries." White paper. https://cdh.stanford.edu/research-portfolio/generative-ai-health-low-middle-income-countries.

Stevenson, Megan T. 2018. "Assessing Risk Assessment in Action." *Minnesota Law Review* 103: 303–84.

Stiglitz, Joseph E. 1989. "Markets, Market Failures, and Development." *American Economic Review* 79 (2): 197–203. https://www.jstor.org/stable/1827756.

Stiroh, Kevin J. 2002. "Information Technology and the U.S. Productivity Revival: What Do the Industry Data Say?" *American Economic Review* 92 (5): 1559–76. https://doi.org/10.1257/000282802762024638.

Strömberg, David, Victor Lei y Yanhui Wu. 2026. "The Generative AI Learning Penalty: Evidence from Chinese Secondary Education." CEPR Documento de discusión No. 21577. CEPR Press, París y Londres.

Stubrin, Lilia, Julián Asisten, Carlos Zornada y Ana Castillo Leska. 2026. "De la promesa a la acción: Un panorama de la adopción de la inteligencia artificial en startups en América Latina y el Caribe". Manuscrito no publicado. Banco Interamericano de Desarrollo, Washington, DC.

SUMMA y J-PAL (Abdul Latif Jameel Poverty Action Lab). 2023. "Conecta Ideas: Evaluación de Impacto. Proyecto del Fondo de Impacto 'Construcción de un ecosistema global de evidencia para mejorar la enseñanza'". https://summaedu.org/wp-content/uploads/2025/03/01.-Informe-Conecta-Ideas.pdf.

Sun, Ruiqi y Daniel Trefler. 2026. "The Impact of AI and Cross-Border Data Regulation on International Trade in Digital Services." *Journal of International Economics* 164: 104328.

Sun, Xiaoran, Yunqi Wang y Brandon T. McDaniel. 2026. "AI Companions and Adolescent Social Relationships: Benefits, Risks, and Bidirectional Influences." *Child Development Perspectives* 20 (2): 91–98. https://doi.org/10.1093/cdpers/aadaf009.

Svanberg, Maja, Wensu Li, Martin Fleming, Brian C. Goehring y Neil C. Thompson. 2024. "Beyond AI Exposure: Which Tasks Are Cost-Effective to Automate with Computer Vision?" Documento de trabajo. https://ide.mit.edu/wp-content/uploads/2024/01/Beyond-AI-Exposure-Which-Tasks-are-Cost-Effective-to-Automate-with-Computer-Vision.pdf.

Szedmák, Borbála, László Varga y Roland Z. Szabó. 2025. "Digital Transformation of Public Services: The Case of the Document Management Application." *International Journal of Public Administration*, 1–18. https://doi.org/10.1080/01900692.2025.2520522.

Tapia, Waldo, Ekaterina Cuéllar, Daniel Gamboa y Manuel García-Huitrón. 2023. "El futuro del trabajo en América Latina y el Caribe: ¿Cómo avanzar hacia pensiones sostenibles para sociedades más longevas?" Banco Interamericano de Desarrollo, Washington, DC. https://doi.org/10.18235/0004953.

Tarduno, Matthew. 2021. "The Congestion Costs of Uber and Lyft." *Journal of Urban Economics* 122 (marzo): 103318. https://doi.org/10.1016/j.jue.2020.103318.

Tejerina, Luis, Ricardo Pérez Cuevas y Jorge Francisco García Castro. 2023. "Implementación de inteligencia artificial para mejorar la atención de la retinopatía diabética en el Estado de Jalisco, México". Banco Interamericano de Desarrollo, Washington, DC. https://publications.iadb.org/publications/spanish/viewer/Implementacion-de-inteligencia-artificial-para-mejorar-la-atencion-de-la-retinopatia-diabetica-en-el-Estado-de-Jalisco-Mexico.pdf.

Tejerina, Luis y Luis Hernán Vargas. 2025. "El registro social de hogares: innovación en la caracterización de beneficiarios en Chile: estudio de caso del sistema de identificación de beneficiarios de políticas sociales". Estudios de Caso de Protección Social Digital, Edición No. 02. Banco Interamericano de Desarrollo, Washington, DC. https://doi.org/10.18235/0013625.

Tesliuc, Emil Daniel y Maria Belen Fonteñez. 2025. "Adaptive Social Protection Agenda Lessons from Responses to COVID-19 Shock." Documento de discusión No. 2509. Banco Mundial, Washington, DC. https://documents.worldbank.org/en/publication/documents-reports/documentdetail/099907504032517291.

Tierney, Aaron A., Gregg Gayre, Brian Hoberman, Britt Mattern, Manuel Ballesca, Sarah B. Wilson Hannay, Kate Castilla et al. 2025. "Ambient Artificial Intelligence Scribes: Learnings after 1 Year and over 2.5 Million Uses." *NEJM Catalyst Innovations in Care Delivery* 6 (5). https://catalyst.nejm.org/doi/full/10.1056/CAT.25.0040.

Tironi, Martin y Camila Albornoz. 2025. "Divergent Futures in a Damaged Territory: The Rise of Data Centers and Water Conflicts in Santiago de Chile." *Journal of Urban Technology* 32 (4): 51–68. https://doi.org/10.1080/10630732.2025.2546784.

Tobón, Santiago. 2022. "Do Better Prisons Reduce Recidivism? Evidence from a Prison Construction Program." *Review of Economics and Statistics* 104 (6): 1256–72. https://doi.org/10.1162/rest_a_01007.

Transparencia Internacional. 2003. "Global Corruption Report 2003: Access to Information." enero 23. https://www.transparency.org/en/publications/global-corruption-report-2003-access-to-information .

———. 2019. "Global Corruption Barometer – Latin America & the Caribbean 2019: Citizens' Views and Experiences of Corruption." https://issuu.com/transparencyinternational/docs/2019_gcb_latinamerica_caribbean_full_report.

Ulyssea, Gabriel. 2018. "Firms, Informality y Development: Theory y Evidence from Brazil." *American Economic Review* 108 (8): 2015–47. https://doi.org/10.1257/aer.20141745.

———. 2020. "Informality: Causes and Consequences for Development." *Annual Review of Economics* 12:525–46. https://doi.org/10.1146/annurev-economics-082119-121914.

UNCTAD (Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo). 2023. *Digital and Sustainable Trade Facilitation: Global Report 2023*. Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo, Ginebra.

UNESCAP (Comisión Económica y Social de las Naciones Unidas para Asia y el Pacífico). 2012. *Business Process Analysis Guide to Simplify Trade Procedures*. Comisión Económica y Social de las Naciones Unidas para Asia y el Pacífico, Bangkok.

UNESCO (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura). 2021. *UNESCO Science Report: The Race Against Time for Smarter Development*, editado por Susan Schneegans, Tiffany Straza y Jake Lewis. UNESCO, París.

———. 2026. "Phone Bans in Schools Are Spreading Worldwide as the Policy Debate Rages On." Global Education Monitoring Report, marzo 17. https://www.unesco.org/gem-report/en/articles/phone-bans-schools-are-spreading-worldwide-policy-debate-rages.

UNODC (Oficina de las Naciones Unidas contra la Droga y el Delito). 2023. "Global Study on Homicide 2023." Oficina de las Naciones Unidas contra la Droga y el Delito, Viena. https://www.unodc.org/documents/data-and-analysis/gsh/2023/Global_study_on_homicide_2023_web.pdf.

———. 2025. "Global Prison Population and Trends: A Focus on Rehabilitative Environments." Oficina de las Naciones Unidas contra la Droga y el Delito, Viena.

Urban, Tobias, Dennis Tatang, Martin Degeling, Thorsten Holz y Norbert Pohlmann. 2020. "Measuring the Impact of the GDPR on Data Sharing in Ad Networks." En *Proceedings of the 15th ACM Asia Conference on Computer and Communications Security*, 222–35. Association for Computing Machinery, Nueva York. https://doi.org/10.1145/3320269.3372194.

Urquidi, Manuel, Ruben González y Gloria Ortega. 2023. "Trabajo sin papel. Historias de transformación digital: Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social de Paraguay". Nota técnica del BID No. 2569. Banco Interamericano de Desarrollo, Washington, DC. https://publications.iadb.org/en/paperless-labor-story-digital-transformation-paraguays-ministry-labor-employment-and-social.

Valcarcel Pineda, Paolo E. 2023. "Impacto de los Centros de Innovación Productiva y Transferencia Tecnológica (CITE) en la adopción de comercio electrónico". Tesis de licenciatura, Universidad de los Andes. https://hdl.handle.net/1992/73227 .

Van Dijk, Wilco W., Sjoerd Goslinga, Bart W. Terwel y Eric Van Dijk. 2020. "How Choice Architecture Can Promote and Undermine Tax Compliance: Testing the Effects of Prepopulated Tax Returns and Accuracy Confirmation." *Journal of Behavioral and Experimental Economics* 87 (agosto): 101574. https://doi.org/10.1016/j.socec.2020.101574.

Vargas, Fernando y Arturo Muente. 2025. "Artificial Intelligence Framework for the Inter-American Development Bank." Banco Interamericano de Desarrollo, Washington, DC. http://dx.doi.org/10.18235/0013377.

Varian, Hal. 2019. "Artificial Intelligence, Economics, and Industrial Organization." En *The Economics of Artificial Intelligence: An Agenda*, editado por Ajay Agrawal, Joshua Gans y Avi Goldfarb. University of Chicago Press.

Velasco, Andrea, Adriana Arce, Hugo Salgado, Rossy Talancha y Diether W. Beuermann. 2026. *Digital Technologies for Development: A Global Database of Impact Evaluations*. Documento mimeografiado. Banco Interamericano de Desarrollo, Washington, DC.

Vera-Cossio, Diego A., Bridget Hoffmann, Camilo Pecha, Jorge Gallego, Marco Stampini, David Vargas, María Paula Medina y Esteban Álvarez. 2023. "Re-Thinking Social Protection: From Poverty Alleviation to Building Resilience in Middle-Income Households." Documento de trabajo del BID No. 1412. Banco Interamericano de Desarrollo, Washington, DC. https://doi.org/10.18235/0004969.

Vera-Cossio, Diego A., ed. 2025. *Más allá del dinero en efectivo: La revolución de los pagos digitales en América Latina y el Caribe*. Informe microeconómico de América Latina y el Caribe. Banco Interamericano de Desarrollo, Washington, DC. https://doi.org/10.18235/0013688.

Vera-Cossio, Diego A., Mariano Bosch, Jonathan M. Leganza, Tatiana Mojica Uruena y María Laura Oliveri. 2025. *Public Pensions and the Strategic Timing of Formal Employment*. Documento de trabajo del BID No. 1700. Banco Interamericano de Desarrollo, Washington, DC. https://doi.org/10.18235/0013583.

Vergara Cobos, Estefania. 2024. *Cybersecurity Economics for Emerging Markets*. Banco Mundial, Washington, DC. https://doi.org/10.1596/978-1-4648-2120-2.

Vilalta, Carlos, Pablo Lopez-Ramirez y Gustavo Fondevila. 2023. "Testing the Local and Spatial Spillover Effects of Police Monitored CCTV Systems on Crime." *Applied Geography* 151:102873. https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2023.102873.

Vilgis, Veronika, Valeria Jordán y Alejandro Patiño. 2024. "Measuring the Internet Economy in Latin America: The Cases of Brazil, Chile, Colombia and Mexico."

Comisión Económica para América Latina y el Caribe. https://www.cepal.org/en/publications/80415-measuring-internet-economy-latin-america-cases-brazil-chile-colombia-and-mexico.

Vlaicu, Razvan. 2025. "Digital Payments Adoption by Consumers and Firms: Implications for Financial Inclusion." Documento de trabajo del BID No. 1705. Banco Interamericano de Desarrollo, Washington, DC. https://publications.iadb.org/en/digital-payments-adoption-consumers-and-firms-implications-financial-inclusion.

Volpe Martincus, Christian, Jerónimo Carballo y Alejandro Graziano. 2015. "Customs." *Journal of International Economics* 96 (1): 119–37. https://doi.org/10.1016/j.jinteco.2015.01.011.

Volpe Martincus, Christian, Monika Sztajerowska y Mariana Santi. 2024. "Consumers and Firms in International Trade." Documento de trabajo del BID No. 1607. Banco Interamericano de Desarrollo, Washington, DC. https://dx.doi.org/10.18235/0012977.

Volpe Martincus, Christian y Monika Sztajerowska. 2019. *Cómo armar el rompecabezas de la promoción de inversiones: Un mapeo de las agencias de promoción de inversiones en América Latina y el Caribe y en los países de la OCDE*. Banco Interamericano de Desarrollo, Washington, DC. https://dx.doi.org/10.18235/0001767.

Volpe Martincus, Christian. 2010. *Odyssey in International Markets: An Assessment of the Effectiveness of Export Promotion in Latin America and the Caribbean*. Banco Interamericano de Desarrollo, Washington, DC. https://dx.doi.org/10.18235/0012312.

———. 2016. *Cómo salir del laberinto fronterizo: Una evaluación de las iniciativas de facilitación del comercio en América Latina y el Caribe*. Banco Interamericano de Desarrollo, Washington, DC. https://dx.doi.org/10.18235/0000548.

———. 2021. *Making the Invisible Visible: Investment Promotion and Multinational Production*. Banco Interamericano de Desarrollo, Washington, DC. https://dx.doi.org/10.18235/0003807.

Westphal, Larry E. 1990. "Industrial Policy in an Export-Propelled Economy: Lessons from South Korea's Experience." *Journal of Economic Perspectives* 4 (3): 41–59. https://doi.org/10.1257/jep.4.3.41.

Wheeler, Andrew P. y Scott W. Phillips. 2018. "A Quasi-Experimental Evaluation using Roadblocks and Automatic License Plate Readers to Reduce Crime in Buffalo, NY." *Security Journal* 31 (1): 190–207. https://doi.org/10.1057/s41284-017-0094-1.

Williams, Jenny y Don Weatherburn. 2022. "Can Electronic Monitoring Reduce Reoffending?" *Review of Economics and Statistics* 104 (2): 232–45. https://doi.org/10.1162/rest_a_00954.

Wintjes, René y Fernando Vargas. 2023. "Hubs de innovación digital: Perspectivas de la experiencia europea en el apoyo a la digitalización empresarial". Banco Interamericano de Desarrollo, Washington, DC. https://doi.org/10.18235/0004995.

Wood, Peter. 2024. "The Reality of Latin American Connectivity." *TeleGeography*, abril 3. https://blog.telegeography.com/the-reality-of-latin-american-connectivity.

Wright, Richard, Erdal Tekin, Volkan Topalli, Chandler McClellan, Timothy Dickinson y Richard Rosenfeld. 2017. "Less Cash, Less Crime: Evidence from the Electronic Benefit Transfer Program." *Journal of Law and Economics* 60 (2): 361–83. https://doi.org/10.1086/693745.

Wu, Jianxian. 2026. "Does Open Government Data Alleviate the Burden on Government Employees? Evidence From a Quasi-Experiment in China." *Review of Policy Research* 43 (3): e70068. https://doi.org/10.1111/ropr.70068.

Wu, Lynn, Lorin Hitt y Bowen Lou. 2020. "Data Analytics, Innovation and Firm Productivity." *Management Science* 66 (5): 2017–39. https://doi.org/10.1287/mnsc.2018.3281.

Xiao, Tianqi, Francesco Fuso Nerini, H. Damon Matthews, Massimo Tavoni y Fengqi You. 2025. "Environmental Impact and Net-Zero Pathways for Sustainable Artificial Intelligence Servers in the USA." *Nature Sustainability* 8 (noviembre): 1541–53. https://www.nature.com/articles/s41893-025-01681-y.

Yadamsuren, Borchuluun, Steven Keith Platt y Miguel Diaz. 2026. "LLM-Assisted Formalization for Deterministic Detection of Statutory Inconsistency in Tax Law." *Artificial Intelligence and Law*. https://doi.org/10.1007/s10506-026-09525-6.

Yotzov, Ivan, José María Barrero, Nicholas Bloom, Philip Bunn, Chanya Chawla, Steven J. Davis, Kevin M. Foster, et al. 2026. "Firm Data on AI." NBER Documento de trabajo No. 34836. National Bureau of Economic Research, Cambridge, MA. https://doi.org/10.3386/w34836.

Young, Alwyn. 1991. "Learning by Doing and the Dynamic Effects of International Trade." *Quarterly Journal of Economics* 106 (2): 369–405. https://doi.org/10.2307/2937942.

Zeira, Joseph. 1998. "Workers, Machines y Economic Growth." *Quarterly Journal of Economics* 113 (4): 1091–117. https://doi.org/10.1162/003355398555847.

Zolas, Nikolas, Zachary Kroff, Erik Brynjolfsson, Kristina McElheran, David N. Beede, Cathy Buffington, Nathan Goldschlag, Lucia Foster y Emin Dinlersoz. 2020. "Advanced Technologies Adoption and Use by U.S. Firms: Evidence from the Annual Business Survey." NBER Documento de trabajo No. 28290. National Bureau of Economic Research, Cambridge, MA.

Zuluaga, Daniela y Luis Tejerina. 2025. "Treinta años de focalización social en Colombia: del Sisbén al registro social de hogares. Estudio de caso del sistema de identificación de potenciales beneficiarios de programas sociales y del registro social de hogares de Colombia". Estudios de Caso de Protección Social Digital, Edición No. 03. Banco Interamericano de Desarrollo, Washington, DC. https://doi.org/10.18235/0013640.

Zumaya, Martin, Rita Guerrero, Eduardo Islas, Omar Pineda, Carlos Gerhenson, Gerardo Iñiguez y Carlos Pineda. 2021. "Identifying Tax Evasion in Mexico with Tools from Network Science and Machine Learning." En *Corruption Networks*, editado por Oscar M. Granados y José R. Nicolás-Carlock. Understanding Complex Systems. Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-81484-7_6.

El bajo crecimiento de la productividad y la falta de eficiencia en la prestación de servicios públicos han afectado a América Latina y el Caribe durante décadas. ¿Pueden la digitalización y la inteligencia artificial revertir estas tendencias? Este libro presenta nuevas pruebas de que las tecnologías digitales, y la inteligencia artificial en particular, pueden mejorar ambos resultados. Sin embargo, su adopción en la región sigue siendo limitada, lo que restringe los beneficios reales. Para aprovechar su potencial se requieren instituciones más sólidas, mejores habilidades, datos digitales, infraestructura adecuada y abordar las fallas relevantes del mercado y de coordinación. Este volumen establece una agenda de políticas para fortalecer estas condiciones habilitantes y difundir el uso efectivo en los sectores público y privado, al tiempo que se gestionan las posibles disrupciones.

"Este apasionante libro presenta una investigación original y bien ejecutada sobre cómo las tecnologías digitales, incluida la IA, pueden generar un crecimiento inclusivo en América Latina y el Caribe. Basándose en ejemplos y datos de toda la región, explora cómo la tecnología puede mejorar la atención médica, la educación, la administración tributaria, la seguridad y una amplia variedad de servicios gubernamentales. El libro hace honor a su subtítulo, al mostrar cómo las promesas tecnológicas pueden traducirse en mejoras tangibles en la vida de las personas".

Avi Goldfarb – Profesor de Marketing, Cátedra Rotman en IA y Salud, Universidad de Toronto

"Los avances en IA están haciendo que las predicciones ajustadas por calidad sean más económicas. Para convertir esa capacidad en productividad se requieren inversiones complementarias y la voluntad de rediseñar el funcionamiento de las organizaciones. Este informe emblemático del BID da vida a esa lógica económica para América Latina y el Caribe, combinando evidencia rigurosa con orientación práctica para transformar las empresas y los servicios públicos. Su gran contribución es mostrar por qué el acceso a la tecnología es solo el comienzo y qué pueden hacer los líderes para liberar su valor".

Ajay Agrawal – Profesor de la Universidad de Toronto y fundador de Intrepid Growth Partners

"¿Cómo pueden la digitalización y la inteligencia artificial contribuir a una mayor productividad y a mejores servicios públicos en América Latina y el Caribe? ¿Cuáles son las barreras que impiden que estos avances tecnológicos generen beneficios económicos y sociales? Al combinar investigación original con evidencia rigurosa, este informe emblemático del BID identifica los cambios necesarios para lograr estos beneficios. Su énfasis en las habilidades complementarias, las instituciones de apoyo y el cambio organizacional brinda a los responsables de políticas una agenda concreta de acción".

Hernán Galperín – Profesor, Universidad del Sur de California

"Este informe emblemático es el análisis más completo hasta la fecha sobre cómo las tecnologías digitales y la IA pueden influir en la productividad de una región en desarrollo. Su alcance es notable, ya que abarca la educación, la salud, la infraestructura, los impuestos, las empresas y el comercio. Su profundidad es igualmente sobresaliente. Basándose en evidencia reciente, el informe muestra que la IA amplifica lo que la digitalización ha construido, y que los beneficios de la región dependerán de cuán profundamente las empresas y los gobiernos integren estas tecnologías, así como de los datos, las habilidades y las instituciones que hagan posible dicha integración. Es una lectura obligatoria para economistas y responsables de políticas".

Maggie Chen – Profesora de Economía, Universidad George Washington

BID

ISBN 978-1-59782-620-4
90000>
9 781597 826204