



**TECNOLOGÍAS INNOVADORAS Y DIGITALIZACIÓN PARA IMPULSAR
EL DESARROLLO LATINOAMERICANO
(Documento Básico)**

Secretaría General
Mayo 2022

TABLA DE CONTENIDO

1. TECNOLOGÍAS EMERGENTES E INFLUENCIA EN EL CRECIMIENTO ECONÓMICO

- 1.1.** Implementación de tecnologías emergentes a nivel global
- 1.2.** Desarrollo tecnológico en América Latina y el Caribe
- 1.3.** Oportunidades y potencial para la región

2. APLICACIÓN DE LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS PARA EL DESARROLLO SECTORIAL SOSTENIBLE

- 2.1.** Emprendimientos basados en la tecnología y el conocimiento
- 2.2.** Aplicación de las nuevas tecnologías sectores claves
- 2.3.** Panorama regional de la conectividad

3. DIGITALIZACIÓN Y TRANSFORMACIÓN DE LAS FINANZAS Y DE LA BANCA DE DESARROLLO

- 3.1.** Transformación digital y el futuro de la banca
- 3.2.** Situación actual de la transformación digital en el sector financiero
- 3.3.** La banca pública y de desarrollo ante el reto de la transformación digital

4. BANCA DE DESARROLLO Y APOYO A LA MODERNIZACIÓN TECNOLÓGICA

- 4.1.** Iniciativas globales
- 4.2.** Banca nacional de desarrollo apoyando la innovación y la modernización en base a NTD

CONCLUSIONES

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

INTRODUCCIÓN

América Latina y el Caribe (ALC) está en un momento decisivo. Por un lado, persisten problemas urgentes como el desempleo, la pobreza, la mitigación climática, el déficit de infraestructura, la baja productividad; por otro, se están acelerando transiciones tecnológicas importantes que podrían mitigar estos desafíos. Así, lo que la región decide desde ahora respecto a estas transiciones, determinará su posición competitiva en el futuro y la calidad de su desarrollo.

Los desafíos de la región exigen movilizar importantes cantidades de recursos. Se estima que solo para lograr la adaptación al cambio climático se requieren anualmente US\$110,000 millones adicionales; en infraestructura resiliente la brecha anual es de unos US\$150,000 millones; y en conectividad a internet y banda ancha, se necesitan US\$68,000 millones para alcanzar los niveles de Europa. Además, persisten las necesidades en agricultura, vivienda social, y otras áreas afectadas por el Covid-19.

Pero este momento también coincide con la expansión de las nuevas tecnologías emergentes — IA, *big data*, *machine learning*, automatización, robótica, IoT— cuyo potencial para dinamizar el desarrollo es significativo. Entre otras ventajas, estas tecnologías mejoran los procesos, aumentan la productividad, incrementan la eficiencia en el uso de los recursos, contribuyen con el acceso a servicios básicos, y acercan la sostenibilidad ambiental.

En este contexto, el acceso al financiamiento constituye un factor clave para la adopción de estos avances tecnológicos en sectores productivos, sociales y ambientales. Justamente, las instituciones financieras de desarrollo (IFD) pueden desempeñar un rol relevante para financiar y catalizador estas demandas de recursos para la adopción de las nuevas tecnologías. Asimismo, la transformación digital y tecnológica en las propias IFD tiene un impacto potencial significativo.

Este documento elaborado por el Programa de Estudios Económicos de ALIDE es el Estudio Básico de la 52 Asamblea General y se denomina “Tecnologías innovadoras y digitalización para impulsar el desarrollo Latinoamericano y del Caribe”. El estudio trata de dar una visión panorámica de distintos aspectos sobre estas nuevas tecnologías, sus avances, implicancias y oportunidades en ALC, además de recopilar las acciones y el avance de las IFD latinoamericanas en implementar la transición.

El documento está estructurado en cuatro partes. El primer capítulo es un panorama de los avances, inversiones y potencial económico de las tecnologías emergentes a nivel mundial. La segunda parte muestra, a partir de la presentación de casos, cómo y dónde se aplican estas tecnologías en los sectores, considerando el factor sostenible. La tercera aborda cómo el sistema financiero y las IFD están adaptándose a la transformación digital como estrategia frente a las nuevas demandas de clientes y el mercado. El capítulo final analiza, mediante la revisión de experiencias exitosas, cómo las IFD están posibilitando el desarrollo de estas tecnologías y la transición de los sectores en ALC. Por último, se presentan las conclusiones.

2. TECNOLOGÍAS EMERGENTES E INFLUENCIA EN EL CRECIMIENTO ECONÓMICO

La adopción de tecnologías emergentes permite el acceso rápido a la información, estimula la creatividad, fomenta y favorece la actividad científica, cambia el relacionamiento e interacción entre las personas, modifica los sistemas educativos y de atención de la salud tradicional y, sobre todo, da lugar a la creación de nuevas actividades y productos. Ello debido a que estas tecnologías aceleran los tiempos de realización de tareas, lo que genera impacto en la productividad y el bienestar de las personas, además de aportes al desarrollo sostenible.

En este estudio, damos una mirada global sobre lo que representan estas tecnologías en términos de mercado y el impacto que pueden generar en los próximos años en la creación de valor económico, productividad, eficiencia, empleo y bienestar de las personas. Además, revisamos las experiencias de algunos países en su implementación.

2.1. Implementación de tecnologías emergentes a nivel global

La pandemia del Covid-19 ha evidenciado las oportunidades que brindan las tecnologías emergentes en contextos de crisis. Ello presupone que el desarrollo de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC), internet de las cosas (IoT), robótica y automatización, inteligencia artificial (IA), entre otras, asuman un rol clave en el proceso de recuperación posterior a la pandemia, particularmente como herramienta para países en desarrollo. Hasta el momento, las tecnologías emergentes han provocado cambios significativos no solo en términos de producción, consumo, gestión, operación y modelos de negocio, sino también impactos positivos en el área de salud, educación, vivienda, transporte, entre otras (Cepal, 2016).

Según el Foro Económico Mundial (WEF, por sus siglas en inglés), el desarrollo de IA, la construcción de drones, la expansión del IoT, la implementación del *blockchain* y el mejoramiento de la movilidad y autonomía de los vehículos, han estado en el centro de estas innovaciones y es probable que desempeñen un papel predominante en la etapa postpandemia (WEF, 2020a).

Cuadro N°1: Tecnologías que posiblemente se adoptarán para 2025¹
(%)

Sector/Tecnología	Inteligencia artificial	Blockchain	Internet de las cosas	Robots no humanoides
Agricultura	62	31	88	54
Automotriz	76	40	82	60
Consumidor	73	41	94	52
Tecnologías de la Información	95	72	92	61
Educación	76	61	62	59
Energía	81	50	94	65
Servicios financieros	90	73	88	53
Gobierno y sector público	65	40	79	50
Salud	89	72	95	56
Manufactura	71	41	84	79
Minería	76	50	90	90
Petróleo y gas	71	46	93	79
Servicios profesionales	76	53	74	35
Transporte y almacenamiento	88	38	76	69

Nota. Con base en "The Future of Jobs Report" (p. 28), World Economic Forum, 2020.

¹ Los valores representan el porcentaje de las empresas encuestadas que consideran probable la adaptación de tecnologías emergentes en los distintos sectores económicos para 2025.

Por otro lado, el WEF prevé que para 2025, el uso de IA, IoT y *blockchain* se vuelva más generalizado entre las industrias de la información y comunicaciones digitales, servicios financieros y atención médica. Mientras que la robótica no humanoide (drones, vehículos automatizados) tenga una fuerte adopción en la minería y presencia media en las industrias manufacturera, petrolera y de transporte (WEF, 2020b).

a) Inteligencia artificial (IA)

En los últimos años y durante la pandemia, industrias como manufactura, transporte y logística, han hecho inversiones significativas en tecnología en un intento por equilibrar el ratio de oferta-demanda ante el alza de la demanda por bienes y servicios adaptados a las nuevas necesidades de las personas. En 2021, se proyectó que el valor de mercado mundial de la IA supere los US\$387 mil millones en 2022 y los US\$1.39 billones para 2029, exhibiendo un crecimiento anual compuesto de 20.1% durante este periodo². En base a lo anterior, se esperaría un crecimiento potencial en la inversión destinada al hardware, software y servicios de IA en los años venideros.

En el ámbito de la salud pública, el uso de la IA se ha incrementado considerablemente con el objetivo de mejorar su aplicación para la protección y cuidado de las personas. Las tecnologías de IA han proporcionado varias herramientas y modelos de análisis de información para la toma de decisiones durante la pandemia gracias a su precisión y eficiencia para proporcionar diagnósticos, tratamientos y pronósticos. La IA se estima que alcanzará un impacto económico de US\$15.7 billones en el año 2030 según proyecciones de PWC.

Por otro lado, si bien los sistemas inteligentes se están extendiendo con rapidez en entornos sociales que, hasta ahora, estaban ocupados exclusivamente por seres humanos, se esperaría para el 2025, que en las empresas haya un desplazamiento de puestos de trabajo originados por un cambio en la división del trabajo entre humanos y máquinas, y que la contratación de profesionales de carreras emergentes crezca (WEF, 2020b).

b) Drones o sistemas aéreos no tripulados

La ocupación de sistemas aéreos no tripulados se ha incrementado dramáticamente debido al aumento de sus posibles usos en inspección de instalaciones, entrega de productos, videografía y actividades recreativas. En muchas actividades comerciales, los drones pueden sustituir los métodos tradicionales de operación. Con menos manipulación humana y sin infraestructura de seguridad, los drones pueden reducir el tiempo y los costos, así como mejorar los análisis de datos que permiten a las empresas comprender y predecir mejor el rendimiento operativo. En algunas industrias, los drones incluso habilitarán nuevos modelos de negocios y oportunidades.

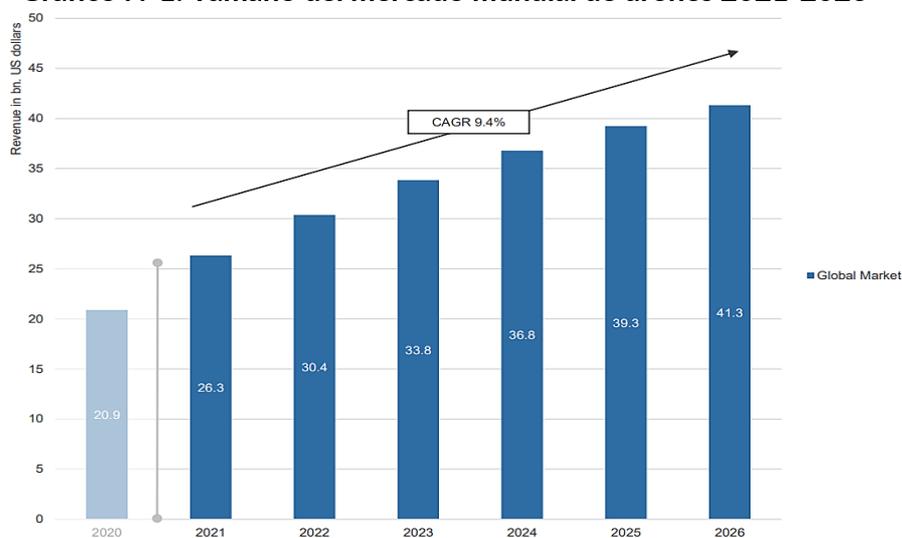
Con el Covid-19 se ha acelerado el empleo de estos dispositivos, especialmente en la entrega de bienes y servicios y la inspección de instalaciones, dada la tendencia de las empresas y organizaciones por reducir la interacción humana (Restás, 2022). Empresas como Walgreens, Zipline y Amazon han empezado a utilizar drones para la entrega de sus productos a domicilio; mientras que en países como Francia, India y Estados Unidos los han empleado exitosamente para monitorear multitudes para el distanciamiento social; en tanto que en China se han empleado para dar órdenes a ciudadanos en caso desobedecieran las reglas de la pandemia.

En 2021, el tamaño del mercado del servicio de recolección de datos a través de drones estaba valorado en US\$1,180 millones y, de cara al futuro, IMARC Group espera que el mercado alcance un valor de US\$8,270 millones para 2027, presentando una tasa de crecimiento anual compuesta

² Según el reporte de "Fortune Business Insights" de 2021. Ver en <https://www.fortunebusinessinsights.com/industry-reports/artificial-intelligence-market-100114>

(CAGR) del 36.6% durante 2022-2027³. Frente a el panorama competitivo de la industria, se está introduciendo el uso cada vez mayor de la IA y las tecnologías de aprendizaje automático para impulsar el crecimiento de este mercado.

Gráfico N°1: Tamaño del mercado mundial de drones 2021-2026



Nota. Tomado de Drone Industry Insights, 2021.

El mercado de drones está creciendo constantemente, en especial, dentro de los sectores con fines comerciales y recreativos. En 2021, Drone Industry Insights (Droneii) estimó que el tamaño del mercado mundial de drones para uso comercial o recreacional en dicho año sería de casi US\$26.3 mil millones; mientras que para 2026, alcanzaría los US\$41.3 mil millones con una CAGR del 9.4%. En el reporte se estimó que las ventas por unidad de estos dispositivos crecerían de 828 mil en 2021 a casi 1.4 millones en 2026 a una CAGR de 10.6%. Este mercado en la actualidad está liderado regionalmente por Asia, gracias a los avances de China y Japón, mientras que América del Sur e India están creciendo rápidamente a nivel regional y nacional, respectivamente.

c) Internet de las Cosas

El valor económico potencial que podría desbloquear la IoT es grande y creciente. McKinsey Global Institute estima que para 2030, la IoT podría generar un valor de US\$5.5 a US\$12.6 billones a nivel mundial. De los cuales, se espera que los mercados desarrollados representen el 55%, siendo China una de las mayores fuerzas globales en este campo, no solo como centro de fabricación y proveedor de tecnología, sino también como mercado final. Para 2030, China podría generar un 26% del valor global total de IoT, mientras que, en el mismo período, se espera que la participación del mundo emergente crezca de 16% a 19% del valor potencial total⁴.

La tecnología necesaria para implementar IoT tiene el potencial de generar un incremento acelerado del valor económico producido por varias industrias, especialmente las de transporte, retail, salud, agricultura y energía.

- **Transporte:** Las principales aplicaciones del IoT incluyen soluciones telemáticas y de gestión de flotas que se conectan con el sistema operativo de los vehículos para garantizar su diagnóstico y supervisión. En ese sentido, soluciones de IoT para mejorar el traslado de

³ Según reporte de IMARC Group, titulado “Drone Data Services Market: Global Industry Trends, Share, Size, Growth, Opportunity and Forecast 2022-2027”.

⁴ Según reporte de McKinsey Global Institute, titulado “The Internet of Things: Catching up to an accelerating opportunity, publicado en noviembre de 2021”.

bienes y servicios podrían generar un valor económico anual de US\$40 a US\$70 mil millones en 2030, esperándose que aproximadamente 50% del valor provenga de los mercados desarrollados, y alrededor del 27% de China.

- **Retail:** Se ha generalizado la implantación de tecnología de IoT en el comercio minorista como forma de mejorar los procesos de seguimiento de activos, monitoreo de condiciones, gestión de inventario y almacenamiento. Para 2030, se estima que las aplicaciones de IoT en este sector tengan un valor económico de US\$0.6 a US\$1.1 billones. Con ello, las ganancias producidas por la aplicación de la tecnología en los mercados emergentes serían de US\$120 a US\$210 mil millones; mientras que, en China, ascienda de US\$140 a US\$220 mil millones. Por otro lado, se prevé que los mercados desarrollados serán capaces de generar entre US\$380 a US\$720 mil millones, respaldados por un gasto per cápita y salarios reales significativamente más altos que en los mercados emergentes y China.
- **Salud:** Los usos comunes del IoT en atención médica engloban monitoreo de dispositivos médicos y pacientes, coordinación de equipos de salud, vida asistida, entre otros. Se espera que esta industria genere del 10% al 14% del valor económico potencial del IoT para 2030. Así, el aporte de la IoT enfocada en seguimiento y tratamiento de enfermedades ascendería de US\$240 mil millones a US\$1.2 billones, y aquella orientada al mejoramiento del bienestar, generaría de US\$310 a US\$560 mil millones.
- **Agricultura:** Se estima que los agricultores pueden mejorar el rendimiento de sus cultivos entre 15% y 20% utilizando estas tecnologías, incluso, la agricultura de precisión, que implica el uso de sensores y datos para administrar con mayor eficiencia las operaciones agrícolas, podría producir entre US\$250 y US\$520 mil millones en valor económico potencial en 2030. La adopción de estas soluciones en el sector podría aumentar del 20% en la actualidad hasta 60%-85% para 2030 en los países desarrollados. China y los mercados desarrollados podrían liderar la adopción de estas tecnologías, mientras que se esperaría una adopción más lenta en los países emergentes, debido al predominio de pequeños campos de cultivo⁵ y de pequeñas y medianas empresas que tienen dificultades para acceder al capital. Esto último representa un foco de interés para las instituciones financieras de desarrollo.
- **Energía:** La mayoría de los proyectos IoT en la industria se centran en la distribución de energía, optimización de redes, control remoto de activos y el mantenimiento predictivo. Esto último es una de las aplicaciones más utilizadas por el ahorro económico que genera. Se estima que los costos de mantenimiento normalmente suponen entre 15% y 40% de los costos de producción total. El mantenimiento a través de IoT permite ahorros de hasta un 8% y un 12% frente al mantenimiento preventivo, y 40% respecto al mantenimiento reactivo.
- **Ciudades inteligentes.** La realización de este concepto se basa, principalmente, en la adopción de redes de baja potencia y de área amplia (LPWAN) y redes celulares como 4G y 5G dentro de los esquemas de planificación urbana y servicios públicos. El despliegue de estas tecnologías ha sido un factor crítico para lograr la maduración de los proyectos de ciudades inteligentes. Los proyectos típicos de IoT en ciudades inteligentes incluyen estacionamiento inteligente, gestión del tráfico, servicios públicos, seguridad pública y monitoreo ambiental. En base a lo anterior, se estima que el valor económico del IoT en las ciudades inteligentes en 2020 fue de aproximadamente US\$290 mil millones, en tanto que para 2025 se proyecta que aumentará entre US\$470 y US\$840 mil millones; y para 2030 de US\$970 mil millones a US\$1.7 billones. Con, ello, las ciudades inteligentes serían el cuarto generador de valor para la IoT con entre 14% al 18% del potencial total de valor económico.

⁵ El tamaño de los campos de cultivo se considera uno de los factores más importantes que influyen en la adopción de la agricultura de precisión.

d) Blockchain

En la actualidad, la tecnología *blockchain* se está desarrollando con rapidez, especialmente en el mundo financiero. Algunos de sus usos recientes son: contratos inteligentes que permiten que las partes se ejecuten automáticamente al contener condiciones incrustadas en el código (Hewett et al., 2020); el envío de dinero a través de ecosistemas colaborativos para reducir la presión sobre los operadores de transferencia de dinero (Corredor & Díaz, 2018); y el desarrollo de monedas digitales por parte de los bancos centrales para mejorar la eficiencia de la recaudación de impuestos o los pagos de estímulos (Fernández de Lis & Gouveia, 2019).

La tecnología *blockchain*, según la consultora PwC⁶, tiene el potencial de impulsar el PIB mundial en US\$1.76 billones para 2030. No obstante, para alcanzar este escenario se requiere un entorno de políticas amigables, un ecosistema empresarial que esté listo para explotar las nuevas oportunidades y una industria dispuesta al cambio.

Avances recientes de *blockchain* se han dado en Asia. A fines de 2018, Corea del Sur estableció un marco de pruebas regulatorio dedicado a estimular la innovación, la actividad de inversión y la creación de empleo de esta tecnología. Por otro lado, La Agencia de Servicios Financieros (FSA, por sus siglas en inglés), principal regulador financiero de Japón ha otorgado a la industria de criptomonedas del país el poder de autorregularse y vigilar los intercambios nacionales. Al hacerlo, la FSA creó la Asociación Japonesa de Cambio de Moneda Virtual (JVCEA, por sus siglas en inglés) como organismo autorregulador del país para los intercambios de criptomonedas. En la misma línea, China empezó en 2020 las pruebas de la versión digital del yuan, la moneda fiduciaria china, en algunas ciudades seleccionadas. La consultora PwC estima que el beneficio que obtendrá este país durante la próxima década será de aproximadamente US\$440 mil millones, lo que representa un potencial aumento del 1.7% del PIB.

Por su parte, Estados Unidos prevé que la ganancia por implementar el *blockchain* en sus cadenas de suministro será de aproximadamente US\$407 mil millones. Además, se esperaría que el norte y el oeste de Europa sean los que más se beneficien en términos porcentuales de esta nueva tecnología, gracias a la infraestructura existente y a la mano de obra bien capacitada: Suecia podría disfrutar de un aumento del 3% del PIB gracias al *blockchain* para 2030, seguida de Luxemburgo 2.6%, Alemania 2.4% y Reino Unido 2.3%.

e) Autonomía Vehicular

El mundo tiende hacia la normalización con cierta cautela, debido a la incertidumbre sobre el impacto a largo plazo del Covid-19. A pesar de ello, han surgido algunas tendencias que es muy probable que continúen, tales como el uso de plataformas digitales colaborativas para el transporte, el comercio electrónico y la entrega a domicilio (Corwin et al., 2020).

En algunos países como Finlandia y Reino Unido han implementado nuevos códigos de transporte basados en la ciencia de datos para recopilar y compartir información sobre la movilidad entre ciudades. Esto ha permitido el diseño de una interfaz para que los pasajeros puedan planificar, reservar y pagar viajes usando múltiples mecanismos públicos y privados. Además, en países como Estados Unidos y Reino Unido ya se ha iniciado el uso de vehículos autónomos para la entrega de mercancías en algunas de sus ciudades.

Según McKinsey Global Institute⁷, se estima que los vehículos autónomos generarán beneficios entre US\$240 y US\$300 mil millones en valor económico en 2030. Esto incluye el impacto de

⁶ En su reporte "Time for trust: The trillion-dollar reasons to rethink blockchain", publicado en octubre, 2020.

⁷ En su reporte "The Internet of Things: Catching up to an accelerating opportunity", publicado en noviembre de 2021.

los vehículos autónomos en áreas urbanas, pero excluye los beneficios potenciales en áreas rurales. Se estima que los mayores beneficios de los vehículos autónomos podrían provenir del valor de las vidas salvadas por la reducción de la incidencia de accidentes (más del 50% del total), ahorro de tiempo invertido en tráfico (un 30%) y los beneficios del parqueo automático (10%).

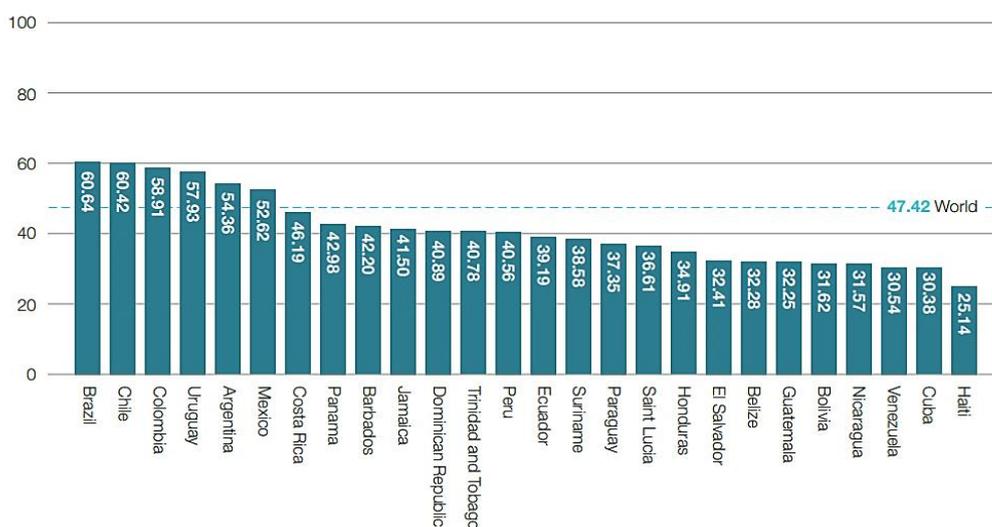
A nivel del sector industrial, las transformaciones digitales están cambiando fuertemente los diversos aspectos de la fabricación. Como señala McKinsey Global Institute, “las aplicaciones de la tecnología están conduciendo a una toma de decisiones más empoderada; nuevas oportunidades para la mejora de las habilidades, la colaboración interfuncional; una mejor atracción y retención de talento; y la mejora de la seguridad en el lugar de trabajo y la satisfacción de los empleados (...) Implementadas con éxito, estas soluciones ofrecen retornos irresistibles”. Al respecto, destaca que, ante los avances en recolección de datos y análisis, la implementación de IA y ML (aprendizaje automático), en una amplia gama de sectores, no es raro ver reducciones de 30% al 50% en el tiempo de inactividad de la máquina, aumentos de 10% a 30% en el rendimiento, mejoras de 15% a 30% en la productividad laboral y pronósticos 85% más precisos.

2.2. Desarrollo tecnológico en América Latina y el Caribe

A pesar de que América Latina y el Caribe (ALC) se posiciona en un nivel de desarrollo medio en cuanto a creación de ecosistema digital, con un índice de 49.92⁸ (en una escala de 0 a 100), la región se encuentra entre los países del mundo emergente que todavía están significativamente rezagados con respecto a las economías más desarrolladas (CAF, 2020)⁹.

En el Gráfico 2 se muestra el ranking de los países de ALC según el índice de preparación para el uso de la IA elaborado por Oxford Insights para el año 2021¹⁰. ALC obtuvo un puntaje promedio regional de 41.26, el tercero más bajo a nivel mundial después de Medio Oriente, África del Norte y África subsahariana. La región es comparable a Asia Meridional tanto en términos de puntaje promedio como de disparidad entre países.

Gráfico N°2: Ranking de los países de ALC en el “Índice de preparación para la IA”



Nota. Tomado de “Government AI Readiness Index 2021”, Oxford Insights, 2022.

⁸Estos índices reflejan los valores del Índice CAF de Desarrollo del Ecosistema Digital (2020).

⁹La región de ALC está en una posición más avanzada respecto a África (35.05) y Asia Pacífico (49.16). Sin embargo, todavía muestra un rezago respecto a Europa Occidental (71.06), América del Norte (80.85), Europa del Este (52.90) y los Estados Árabes (55.54).

¹⁰ Este índice mide qué tan listo está un gobierno para implementar IA en la prestación de sus servicios públicos.

Brasil, Chile, Colombia y Uruguay ocupan los cuatro primeros puestos a nivel regional, respectivamente. También se agrupan en la clasificación general, con Brasil en el puesto 40, Chile en el 41, Colombia en el 45 y Uruguay en el 48, consolidando sus roles como líderes en ALC.

El mejor desempeño de estos países se explica en parte por la adopción de nuevas normativas para la implementación de estrategias de transformación digital. En abril de 2021, el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación de Brasil, presentó la Estrategia Brasileña de Inteligencia Artificial con el objetivo de elaborar un plan de desarrollo en esta área, y orientar la actuación del Ejecutivo en el desarrollo de acciones que fomenten la investigación, la innovación y el desarrollo de soluciones de IA, y el uso consciente y ético en favor de un futuro mejor.

En el mismo año, el gobierno de Chile lanzó la Política Nacional de Inteligencia Artificial. Esta iniciativa establece un plan de acción para los próximos 10 años e incorpora un enfoque de IA en todos los ministerios chilenos y otros organismos gubernamentales. La estrategia representa una inversión pública de aproximadamente US\$30 millones y se divide en tres áreas principales: desarrollo de factores habilitadores de IA; uso y desarrollo de tecnología; ética y seguridad.

Colombia es el país con mayor existencia de planes de acción para impulsar la IA (OECD, 2022). En noviembre de 2019, dio el primer gran paso para convertirse en uno de los países líder de la región en materias de gobernanza e implementación de IA y otras tecnologías disruptivas mediante la aprobación de la Política Nacional para la Transformación Digital e Inteligencia Artificial, que tiene como base el desarrollo de un conjunto de lineamientos éticos sobre su uso.

En 2020, Uruguay lanzó su Agenda Digital 2025 para la implementación de políticas gubernamentales que apoyen la IA y planes de acción para mejorar la infraestructura tecnológica y el buen nivel de capacitación de sus profesionales. Ese mismo año, Argentina también oficializó su Agenda Digital 2030 con el objetivo de coordinar las iniciativas de gobierno relacionadas con el aprovechamiento de las nuevas tecnologías, para garantizar el desarrollo económico, la inclusión digital, eficiencia en el gobierno y complementariedad entre sector público y privado.

En el marco de las acciones contra la pandemia del Covid-19, Argentina ha hecho uso de la IA a través de la aplicación de herramientas de la ciencia de datos, para la comprensión, tratamiento y apoyo en el diseño de medicamentos, así como el seguimiento de los efectos de la pandemia¹¹. Además, ha incursionado en la aplicación de la IA en distintos sectores como: energía, salud, ciudades, agricultura y océanos. En la misma línea de trabajo, Brasil, Costa Rica y Uruguay han implementado estrategias para que la administración pública use la IA en el desarrollo de servicios y en la mejora de sus procesos internos.

Por otro lado, la creación de plataformas multiservicios abiertas y participativas diseñadas para integrar servicios y aplicaciones en *blockchain* se ha ido integrando en algunos países de ALC. En 2019, Argentina lanzó Blockchain Federal Argentina, una plataforma diseñada para integrar servicios y aplicaciones en *blockchain* mediante un espacio de trabajo colaborativo creado para potenciarse con los aportes de los sectores público, privado, académico y sociedad civil¹². Un uso adicional de la tecnología *blockchain* en Argentina ha sido el lanzamiento de la Plataforma de Autenticación Electrónica Central de la Nación (PAEC) como un modelo de autenticación ciudadana por parte de la Secretaría de Innovación Pública con la empresa OS City y Unicef.

En Brasil, la adopción de criptomonedas está creciendo. Se estima que el 4.9% de la población posee criptomonedas, cifra que continúa avanzando a medida que estas divisas empiezan a ganar la aceptación de los ciudadanos y mejora la regulación del gobierno.

¹¹ Véase https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/informe_inteligencia_artificial_y_covid-19_2020_1.pdf

¹² Según el Informe "Blockchain LATAM 2022" de Sherlock Communications.

En países como Colombia, Cuba y El Salvador, el gobierno ha reconocido oficialmente el uso de criptomonedas y está enfocando sus esfuerzos en generar marcos regulatorios. En Costa Rica, las monedas digitales no están reguladas por el Banco Central, pero son legales y reconocidas como medios de pago legítimos. Mientras que, en Chile, República Dominicana, Guatemala, Haití, Ecuador y Perú, las criptomonedas no son consideradas legales y están poco o nada reguladas; Panamá es considerada un área gris respecto al uso de este medio de pago.

En ALC, los operadores móviles desempeñan un papel fundamental en la implementación de redes de IoT móviles y la expansión de soluciones de IoT centradas en el consumidor y programas de digitalización empresarial. Por ejemplo, Telefónica ha implementado redes NB-IoT y LTE-M en Argentina, Brasil y Colombia¹³. Además, el gobierno argentino ha elaborado un plan de espectro plurianual con el objetivo de identificar las bandas adecuadas para la tecnología 5G que se utilizará en el país; y a través del Ente Nacional de Comunicaciones (ENACOM), el gobierno impulsa la adopción de este tipo de red móvil. Mientras que, en Brasil, TIM está dando respaldo a la digitalización de agronegocios incipientes, brindándoles acceso a su red de 700 MHz y a su cartera de empresas afiliadas.

Los formuladores de políticas también están desempeñando un rol clave para el desarrollo de la IoT en la región. En 2019, Brasil estableció el Plan Nacional de Internet de las Cosas con el objetivo de implementar y desarrollar el IoT en el país a partir de la libre competencia y circulación de datos. Con el mismo objetivo, en 2021 el gobierno argentino lanzó la Mesa Nacional de Internet de las Cosas.

2.3. Oportunidades y potencial para la región

ALC se enfrenta a un panorama difícil para 2022 y 2023. Después de contraerse un 7.4% en 2020, el PIB de la región creció aproximadamente un 6.5 % en 2021. Sin embargo, se prevé un crecimiento del PIB de 2.2% en 2022 (UN, 2022). La pandemia amenaza con dejar huellas duraderas en las economías de la región como un mayor nivel de pobreza, desigualdad y cargas de deuda. La perspectiva regional sigue sujeta a importantes riesgos a la baja, por las presiones inflacionarias, el inicio del endurecimiento de las condiciones financieras mundiales y una creciente inestabilidad social y política.

En este escenario, las aplicaciones de tecnologías emergentes en ALC pueden ofrecer un abanico de oportunidades para promover e impulsar el desarrollo de la región. Además de generar un aporte significativo para el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

En la última década, los países de ALC han logrado grandes avances en el acceso a servicios móviles de alta velocidad, aplicaciones y plataformas digitales, a través de la implementación de políticas y marcos regulatorios (Cepal, 2021a). Según el ranking regional del Índice de Ciudades en Movimiento (CIMM, por sus siglas en inglés) elaborado por el IESE Business School, que evalúa el nivel de desarrollo de 148 ciudades en todo el mundo, Santiago (Chile) y Buenos Aires (Argentina) son las ciudades más inteligentes en la región ALC con iniciativas en movilidad, control ambiental y seguridad ciudadana, colocándose en el top 100 a nivel global (2019). Además, ambas ciudades se ubican entre las 30 primeras en la dimensión medio ambiente y la capital argentina también figura en el top 30 de urbanismo. Por otra parte, Montevideo, Ciudad de Panamá y San José se destacan como las ciudades de ALC que poseen mejores nociones vinculadas con el crecimiento económico sostenible, la calidad de vida, la gobernanza participativa y la reducción de emisiones a través de la implementación de las TIC (cuadro N°2).

¹³ Véase <https://www.gsma.com/iot/deployment-map/>.

Un factor clave del desarrollo de estas ciudades ha sido la implementación de las nuevas redes móviles de alta velocidad (4G y 5G) en su infraestructura pública y privada. Sin embargo, desde una perspectiva regional, en gran parte de la región la cobertura de redes 2G y 3G representa cerca del 40% de las conexiones en la actualidad (Joiner et al., 2021). Por ello, un primer paso hacia la mejor adopción de las TIC en ALC es la expansión de los servicios de banda ancha.

Cuadro N°2: Índice regional de Ciudades en Movimiento

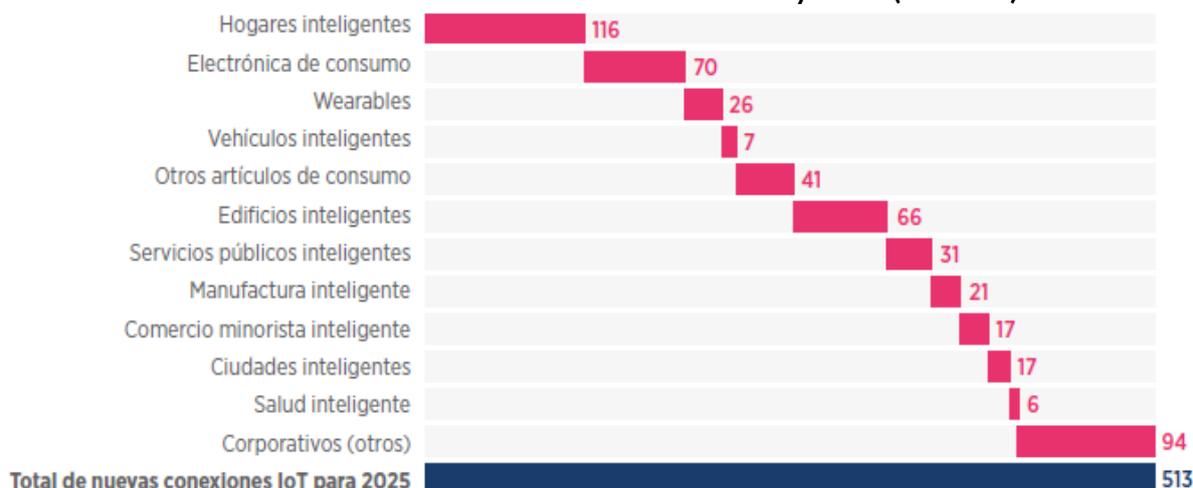
Ciudad	Posición regional	Posición global 2019
Santiago, Chile	1	68
Buenos Aires, Argentina	2	90
Montevideo, Uruguay	3	110
Ciudad de Panamá, Panamá	4	113
San José, Costa Rica	5	114

Nota. Adaptado de "Índice IESE Cities in Motion 2020", IESE Business School.

La empresa GSMA Intelligence espera que la red 2G represente solo un 4% de las conexiones para 2025 y que las redes 4G y 5G cuenten con una representación por encima de 70%. Considerar que para alcanzar este objetivo, es importante tener en cuenta que, si bien ALC tiene la capacidad para desarrollar la infraestructura de banda ancha móvil, debido a los menores costos de despliegue, es necesario que los gobiernos, en colaboración con el sector privado, desarrollen planes de trabajo que permitan en el corto plazo identificar áreas que faciliten mejorar el desempeño de ciertos componentes del ecosistema digital para así, expandir la cobertura. Esto es un problema que se puso en evidencia durante la pandemia, que limitó los servicios financieros, la provisión de servicios de salud y la continuación de la educación escolar y universitaria por medios digitales.

En contraste a las redes de alta velocidad, el uso de tecnología de IoT es uno de los retos y oportunidades más grandes para ALC. El mercado de IoT está muy fragmentado en la región, pero muestra un fuerte crecimiento. GSMA Intelligence prevé que las conexiones IoT crecerán 1.8 veces en ALC entre 2020 y 2025. Además, se espera que los ingresos por IoT en la región alcancen los US\$31,500 millones a 2025, siendo el segmento de servicios profesionales el que registre la tasa de crecimiento más alta en este periodo (Joiner, et al., 2021).

Gráfico N°3: Conexiones IoT nuevas entre 2020 y 2025 (millones)



Nota. Tomado de "La Economía Móvil en América Latina 2021", GSMA Intelligence.

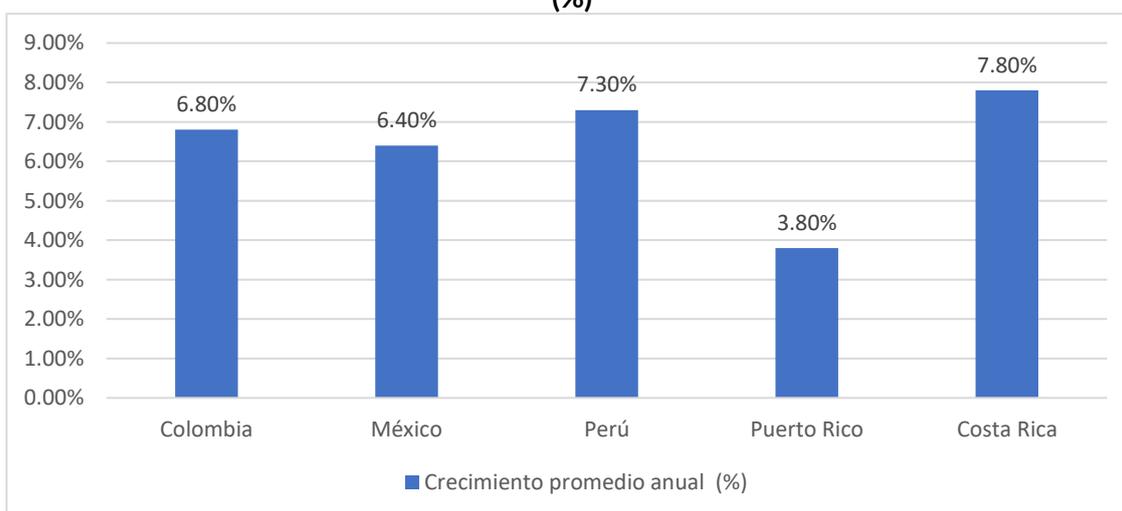
En ALC, se espera que haya más de 500 millones de conexiones IoT nuevas entre 2020 y 2025, y el mayor crecimiento se daría en el mercado de hogares inteligentes (ver gráfico 3). Además, gracias a las actividades y alianzas de los operadores móviles, el número total de conexiones IoT en la región se incrementarán a un ritmo acelerado, alcanzando casi 1,200 millones para 2025 (Kechiche & Gharibian, 2020); siendo el crecimiento relativamente más rápido en el mercado de IoT empresarial, con un especial aumento en la adopción de soluciones para edificios y estructuras inteligentes.

Para que el IoT se implemente de manera eficiente y a gran escala, se requiere de una infraestructura que permita la conexión (BID, 2019). Por ejemplo, si no se cuenta con una infraestructura física y digital propicia para que drones puedan moverse libremente en el cielo sin incidentes o para que funcionen de manera segura, será complicado que la región no quede rezagada. En paralelo, si bien se necesitará hacer una transición a nuevos equipos y objetos que se conecten a internet, es importante contar con profesionales capacitados (WEF, 2020b).

Por otro lado, si bien las empresas y las organizaciones de ALC están utilizando la IA como herramienta para resolver algunos de los retos estructurales que se afronta en materia de salud, educación, inclusión social y cambio climático, se enfatiza que esta situación plantea cuestiones éticas y sociales que pueden retrasar el avance e incorporación de la IA. Ante ello, se considera que es fundamental que las autoridades competentes promuevan la implementación y desarrollo de marcos éticos para el uso de la IA, centrados en promover el bienestar e integridad de la sociedad civil (BID, 2020a).

En su reporte de inteligencia artificial de 2020, el BID estima que, si los gobiernos de ALC impulsaran la adopción de la IA de manera intensiva, en diez años se podría llegar a aumentar el PIB de los países de la región, alcanzando niveles de productividad dos o tres veces mayor a lo proyectado para la próxima década (Gráfico 4).

Gráfico N°4: Crecimiento promedio anual de PBI hasta 2030 (%)



Nota. Elaborado a partir del documento “Inteligencia artificial Gran oportunidad del siglo XXI Documento de reflexión y propuesta de actuación”, BID, 2020.

Además, se esperaría que la adopción de esta tecnología duplique el número de trabajadores altamente calificados de la región para 2030, mientras que la demanda de empleados poco calificados se vería contraída. Esto último afectaría especialmente al personal que labora en servicios de atención al cliente y a los trabajadores de los puestos de trabajo más elementales del sector agrícola y de servicios públicos (BID, 2020b).

3. APLICACIÓN DE LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS PARA EL DESARROLLO SECTORIAL SOSTENIBLE

Como se concluyó en la Cumbre Finanzas en Común 2021 (Finance in Common 2021), la reunión global más importante de la banca de desarrollo, el crecimiento económico y la descarbonización no son excluyentes; y la innovación, la investigación y desarrollo tecnológico pueden brindarnos las herramientas para alcanzar los ODS y los compromisos climáticos.

De hecho, el uso de las tecnologías también puede elevar los niveles de la productividad y eficiencia de las diversas industrias en ALC. Más aun en el contexto posterior a la crisis de la pandemia. Estas nuevas tecnologías deben ser las principales catalizadoras de la evolución de la región, siendo ejes hacia el desarrollo económico, mejora de los servicios sociales, incremento de la eficiencia en el uso de los recursos y la producción.

4.1. Emprendimientos basados en la tecnología y el conocimiento

La percepción de las políticas ligadas a emprendimiento en ALC es que suelen tener un enfoque heterodoxo, y ello podría ser un reflejo de las debilidades propias de las plataformas de ciencia y tecnología en los países donde este campo ha tendido a recibir una atención limitada (Kantis & Angelelli 2020). Ello se evidencia desde los factores que influyen en la demanda, como la limitada fundación de empresas y emprendimientos de base científica y tecnológica (Spigel & Bathelt, 2011), aunque esto al parecer está mejorando levemente en la región, hay una tendencia al desarrollo de este tipo de emprendimiento, sobre todo lo relacionado con el internet. Las experiencias muestran que una estructura industrial basada en tecnología otorga oportunidades al surgimiento de este tipo de emprendimientos.

En la actualidad, la generación de emprendimientos basados en tecnología y conocimiento deberá ser considerada como el fundamento para la creación de estrategias de innovación. Ello debido a que las empresas emergentes con estas características tendrán un papel fundamental en la profundización del cambio tecnológico y la creación de nuevos modelos de innovación (Kantis et al., 2014).

En este proceso, es vital el acceso al financiamiento de los emprendimientos científicos y tecnológicos a lo largo de las distintas etapas de formación (Moray & Clarysse, 2005). La ausencia de financiamiento se considera como un factor sumamente limitante para emprendimientos asociados a sectores como las ciencias, debido a que suelen demandar períodos extensos y gran cantidad de recursos hasta lograr resultados económicos. Por lo tanto, es vital contar con políticas públicas que incentiven el surgimiento de emprendimientos científico-tecnológicos a través de distintos instrumentos. También, es fundamental que las regulaciones consideren las particularidades de estos emprendimientos, no traben su desarrollo, y protejan los derechos de propiedad intelectual.

En ALC, la tendencia ha sido por establecer instrumentos para la creación de empresas innovadoras, contemplando menos el caso de los emprendimientos intensivos en investigación y desarrollo. Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) según lo expresado por Jennifer Ferguson-Mitchell (Noticias ONU, 2017), “están cambiando la respuesta del mundo a los desafíos que enfrenta la humanidad. Éstas ayudan a los esfuerzos humanitarios para llegar a más personas y mejorar la calidad de vida de comunidades vulnerables en nuestro planeta”. Las TIC, por ejemplo, generan una mayor eficiencia y gestión de la energía. Entre las tecnologías más empleadas figuran las siguientes:

- La tecnología de **realidad virtual**, basada en imágenes que son grabadas de forma omnidireccional, le permite al usuario contemplar una escena como si estuviera dentro de ella (Technavio, 2021).

La gran mayoría de usos en ALC para este tipo de tecnología se vincula con aplicaciones y experiencias para teléfonos inteligentes o visores de realidad virtual. Su evolución dependerá del nivel de procesadores gráficos¹⁴. Se espera que, para fines de 2022, el tamaño del mercado para esta tecnología sea de US\$70 millones (Alsop, T. 2022). Los sectores que más la emplearán son: procesos industriales, simulaciones, ferias, educación, salud, publicidad, arquitectura, videojuegos y turismo.

- En cuanto al **internet de las cosas (IoT)**, International Data Corporation proyecta que para 2023, la inversión en ALC para este tipo de tecnología sea de US\$19,000 millones. Los países de ALC que verán el crecimiento más rápido, en términos de CAGR del gasto para 2022, son México (28.3%), Colombia (24.9%) y Chile (23.3%). Se espera que para el 2025 los ingresos generados por esta tecnología en ALC alcancen los US\$31,500 millones y con más de 500 millones de conexiones IoT nuevas para este año (Joiner, et al., 2021). La gran mayoría de industrias pueden aplicar la tecnología IoT en sus modelos de negocios.
- **Big data:** En las últimas décadas, la capacidad de almacenamiento de datos ha estado en crecimiento constante, aumentando más con el uso del internet y aparatos móviles. Los datos provienen de fuentes como sensores, redes sociales, transacciones financieras y geolocalización, y pueden mejorar la toma de decisiones en áreas claves para el desarrollo.

El impacto que el big data puede traer a las economías ocurre debido al enriquecimiento de la información que se utiliza en la toma de decisiones. Se estima que para 2023 en ALC este mercado tendría una proyección de US\$8,500 millones, con una tasa de CAGR de 19.2% (Frost & Sullivan, 2017). Dada la creciente cantidad de datos disponibles se hacía necesario crear legislaciones para el correcto uso y protección de datos. En ALC existen algunos países que tienen normado mediante su constitución y legislación la protección de datos personales (ver cuadro 3).

¹⁴ Ejemplos de empresas que están realizando inversiones para su aplicación tenemos en, Chile, la empresa Yoy, creando simuladores industriales para la capacitación de personal, donde es posible manipular equipos, caminar y observar en 360°. En Colombia, Teravisión Games, que crea videojuegos basados en la realidad virtual. En México, Cinépolis VR, en donde usan esta tecnología para crear aplicaciones basadas en seguridad, educación, capacitación industrial y campañas de Marketing. Y en Perú Perú 360, fomentando el turismo al crear una aplicación que permite recorrer Machu Picchu en 360° usando visores de realidad virtual (Solares, 2021).

Cuadro N°3: Países en ALC con legislación específica en protección de datos

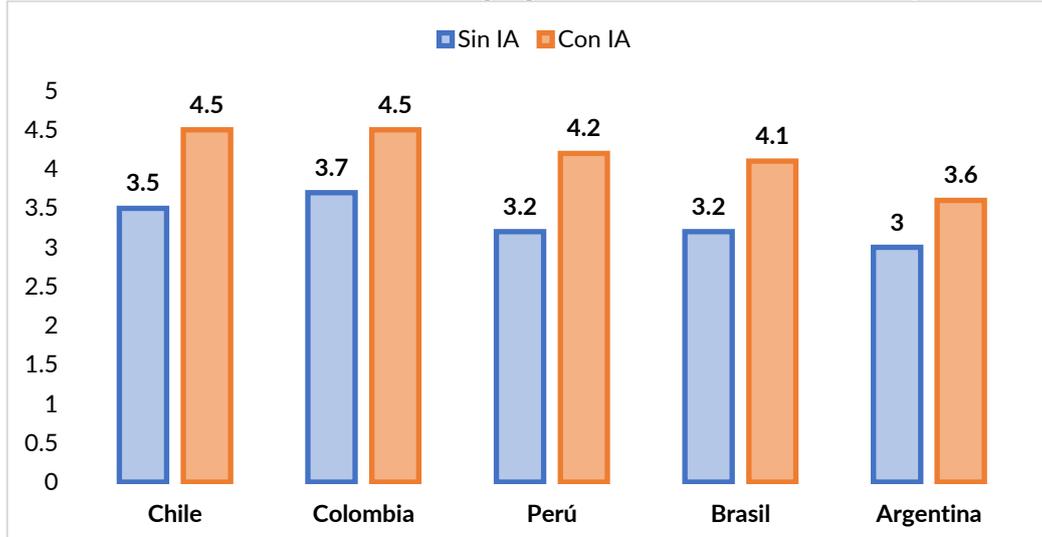
País	Constitución	Nombre de la ley
Argentina	Artículo 43.	<ul style="list-style-type: none"> Ley 25326 del 2 de noviembre del 2000. Ley 1845 de Protección de Datos Personales, Ciudad Autónoma de Buenos Aires.
Brasil	Artículo 18.	<ul style="list-style-type: none"> Ley 13709. La cual disciplina la protección de datos personales.
Chile	Artículo 19.4.	<ul style="list-style-type: none"> Ley 19628, sobre Protección de la Vida Privada
Colombia	Artículo 15.	<ul style="list-style-type: none"> Ley Estatutaria 1581 para la protección de datos personales. Ley Estatutaria 1266, la cual regula el manejo de la información contenida en bases de datos personales.
Costa Rica	Artículo 23. Artículo 24.	<ul style="list-style-type: none"> Ley 8968 para la protección de la persona frente al tratamiento de sus datos personales.
México	Artículo 6. Artículo 16.	<ul style="list-style-type: none"> Ley Federal de Protección de Datos Personales en Posesión de Particulares
Nicaragua	Artículo 26.	<ul style="list-style-type: none"> Ley 787 de Protección de Datos Personales.
Perú	Artículo 2. Artículo 161 y 162. Artículo 200.	<ul style="list-style-type: none"> Ley 29733, de Protección de Datos Personales.
República Dominicana	Artículo 44. 2. Artículo 70.	<ul style="list-style-type: none"> Ley 172-13, Ley Orgánica de Protección de Datos de Carácter Personal,
Uruguay	Artículo 7. Artículo 11. Artículo 28.	<ul style="list-style-type: none"> Ley 18331. Protección de Datos Personales y acción de Habeas Data.

Nota: Adaptado de "No uniformidad Legislativa: Países con legislación en protección de datos y sin legislación específica", Observatorio Iberoamericano de Protección de Datos, 2018.

- Inteligencia Artificial (IA):** La IA tiene un gran potencial en ALC como impulsora para este crecimiento económico¹⁵. Una predicción realizada por IDC (International Data Corporation, 2021) anticipa que, para 2023, aproximadamente 40% de las principales empresas de ALC utilizarán servicios asistidos por IA para administrar, optimizar y proteger recursos. Los países de ALC tienen la oportunidad para incrementar su valor agregado bruto para el 2035 (ver gráfico 5), si se integra la IA en los nuevos emprendimientos; siendo el aumento de la capacidad de capital y mano de obra el principal canal para generar los impactos en el crecimiento (ver cuadro 4).

¹⁵ El FMI estima que América Latina y el Caribe tendrá un ritmo de crecimiento en 2022 de 2.2%, luego de crecer 6.8% promedio el 2021. <https://www.imf.org/es/Publications/WEO/Issues/2022/04/19/world-economic-outlook-april-2022>.

Gráfico N°5: Crecimiento del valor agregado bruto en el 2035 con IA y sin IA (%)



Nota: Adaptado de “Cómo la inteligencia artificial puede generar crecimiento en Sudamérica”, Accenture, 2021.

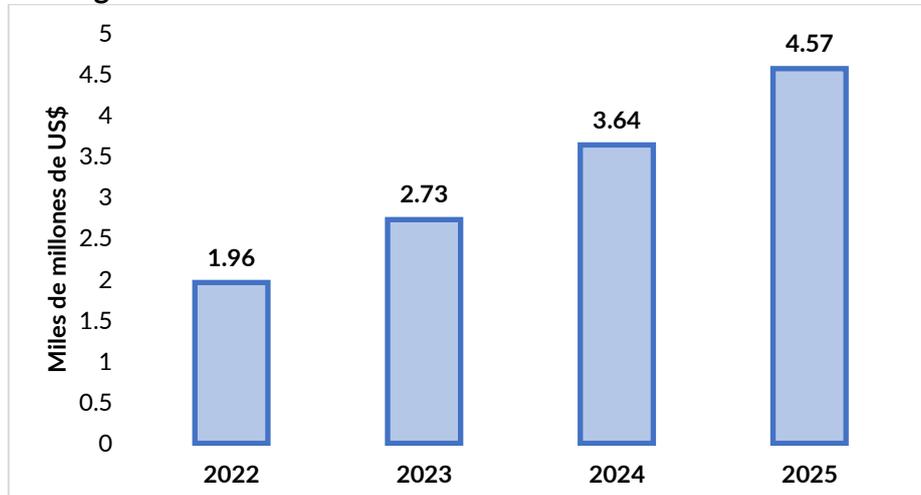
Cuadro N°4: Incrementos en VAB y Canales

País	Incremento en VAB (miles de millones de US\$)	Canal de aumento de la capacidad de capital y mano de obra (miles de millones de US\$)	Canal de automatización inteligente (miles de millones de US\$)	Canal de difusión de la innovación (miles de millones de US\$)
Brasil	432	192	166	74
Colombia	78	42	24	12
Chile	63	30	21	12
Argentina	59	30	16	13
Perú	42	28	7	7

Nota. Elaborado a partir del documento “Cómo la inteligencia artificial puede generar crecimiento en Sudamérica”, Accenture, 2021.

Otro indicador de esta tendencia es la evolución que se espera de los ingresos del mercado de software de IA en ALC entre 2022 y 2025, que se estima puede crecer 2.33 veces (gráfico 6).

Gráfico N°6: Ingresos del mercado de software IA en América Latina desde 2022 a 2025



Nota. Adaptado de “Ingresos del mercado global de software de inteligencia artificial”, Fernández, R., 2022.

- **Computación en la nube:** en ALC el uso de la nube todavía no es tan amplio como en los países más desarrollados, donde su adopción proporciona una reducción de gastos de mantenimiento de infraestructuras de información y tecnología hasta en 80%. Como barreras que limitan su adopción en ALC se observan las deficiencias en la infraestructura de redes, inexistencia de marcos regulatorios o resistencias al cambio.

Los países de ALC más avanzados en este tema son Argentina, Brasil, Uruguay, Paraguay y Chile¹⁶ (ver cuadro 5), con Brasil con la tasa de crecimiento para el mercado de computación más alta, superior al 30% (Schijman et al., 2020).

Cuadro N°5: Tasas de crecimiento para el mercado de computación en la nube (CN)

País	Tasa de crecimiento
Brasil	Mayor al 30%
Uruguay	Igual al 30%
Argentina	Entre el 20% y 30%
Chile	Entre el 20% y 30%

Nota. Elaborado a partir del documento "Computación en la nube: Contribución al desarrollo de ecosistemas digitales en países del Cono Sur", Schijman et al., 2020.

2.2. Aplicación de las nuevas tecnologías sectores claves

a. La *agtech* y su aporte a una agricultura sostenible

ALC ha experimentado un crecimiento en la innovación tecnológica del sector de agricultura y alimentación, una tendencia que se mantiene. En este ámbito, se han identificado nueve áreas de innovación tecnológica con mayor potencial para desencadenar la productividad del sector agrícola en la región (ver cuadro 6).

En un estudio se encontró que a 2019 se habían desarrollado más de 540 negocios de emprendimiento *agrotech* en ALC (Vitón et al., 2019), la mayoría ubicados en Brasil. La expansión de la innovación *agtech*¹⁷ en la región es evidente a partir del crecimiento que se observa en los diferentes países. Sin embargo, se puede observar una importante concentración en Brasil. El segundo país en la lista es Argentina. Chile, Colombia, Uruguay, Perú y México le siguen en orden de importancia (ver gráfico 7).

¹⁶ Si bien la computación en la nube es parte de la agenda de estos países, la adopción de esta tecnología se encuentra en estados preliminares de escalabilidad y estandarización (Schijman et al., 2020)

¹⁷ El *agtech* se define como el conjunto de innovaciones tecnológicas que buscan soluciones a los problemas y desafíos que enfrenta la industria de la agricultura y alimentación.

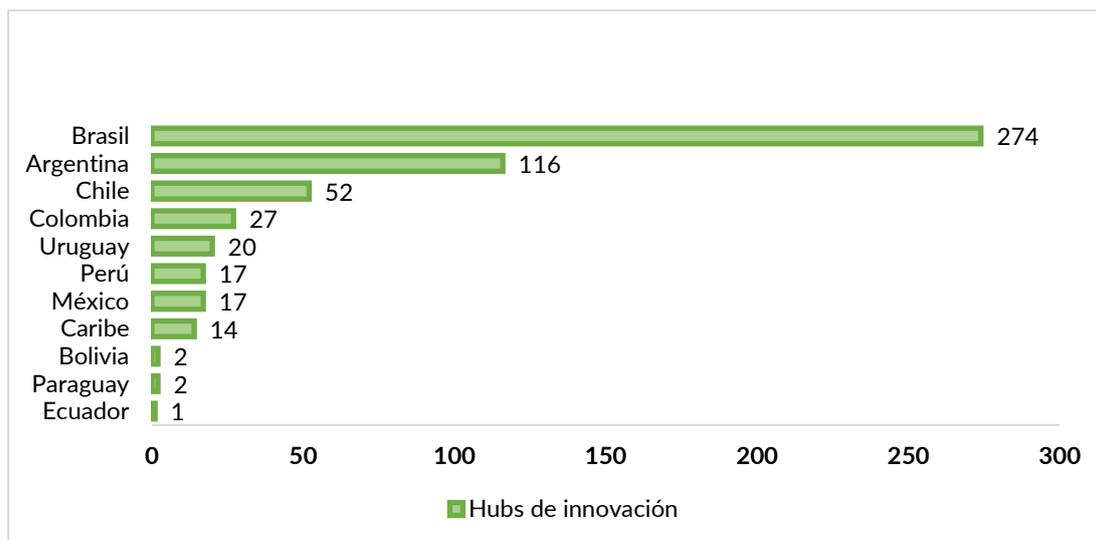
Cuadro N°6: Áreas de innovación tecnológicas

Sector	Sub - sector
Nuevos sistemas de producción	<ul style="list-style-type: none"> • Innovaciones en conservación de agua y suelos. • Tecnologías para acuicultura y agricultura hidropónica. • Granjas urbanas e interiores.
Mecanización y automatización de labores	<ul style="list-style-type: none"> • Tecnología para labores, robotización y maquinaria autónoma. • Sistemas de irrigación inteligentes. • Soluciones tecnológicas para ganado y lechería. • Materiales y aplicaciones innovadoras.
Genética y protección de cultivos y animales	<ul style="list-style-type: none"> • Genética de semillas (biotecnología). • Fertilizantes. • Productos biológicos (bioestimulantes, biopesticidas, biofertilizantes). • Genética de animales y peces. • Nutrición y salud animal. • Otras soluciones para semillas y animales.
Big Data & Agricultura de Precisión	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis de suelos y evaluación de ambientes. • Drones & imágenes satelitales. • Sensores remotos y monitoreo geo referenciado. • Soluciones integradas de hardware & software (IoT). • Análisis de datos & soporte tecnológico para la toma de decisión.
Software de gestión y servicios de información y educación al productor agropecuario	<ul style="list-style-type: none"> • Software de gestión empresarial. • Información climática y de mercados. • Información logística y de transporte. • Educación, entrenamiento y servicios a la comunidad rural.
Plataformas innovadoras de compra y venta, servicios tercerizados y financiamiento	<ul style="list-style-type: none"> • Mercados para insumos, servicios y productos. • Outsourcing & utilización compartida de maquinarias y herramientas. • Nuevos canales y herramientas de financiamiento e inversión. • Servicios de gestión de riesgo.
Tecnologías en el procesamiento, logística y distribución de alimentos	<ul style="list-style-type: none"> • Soluciones de logística & almacenamiento en agricultura y alimentos. • Packaging inteligente. • Contratos inteligentes y certificación digital. • Seguridad y trazabilidad alimentaria.
Productos y servicios alimentarios innovadores	<ul style="list-style-type: none"> • Proteínas sustentables. • Alimentos y bebidas funcionales. • Nuevos ingredientes y sabores. • Comercialización de la granja al consumidor. • Marketplace y tiendas online de alimentos. • Tecnologías de procesamiento de alimentos.
Bioenergías y biomateriales	<ul style="list-style-type: none"> • Bio combustibles. • Bio materiales. • Mitigación y tratamiento de desechos. • Otras energías renovables. • Procesos y materiales industriales.

Nota. Adaptado de “Mapa de la innovación Agtech en América Latina y el Caribe”, IDB Lab, 2019.

El foco de innovación está en la explotación (87% en total), y en concreto en el ámbito de la digitalización del trabajo rural, trabajo agrícola, trabajo administrativo y trabajo comercial. Detrás viene el campo de la innovación agrícola y ganadera, más centrado en el mundo de la biotecnología. La incorporación de nuevas fuentes de observación como imágenes de satélite, drones o sensores terrestres; los desarrollos biotecnológicos o el comercio electrónico son algunas de las nuevas tecnologías disponibles en este campo.

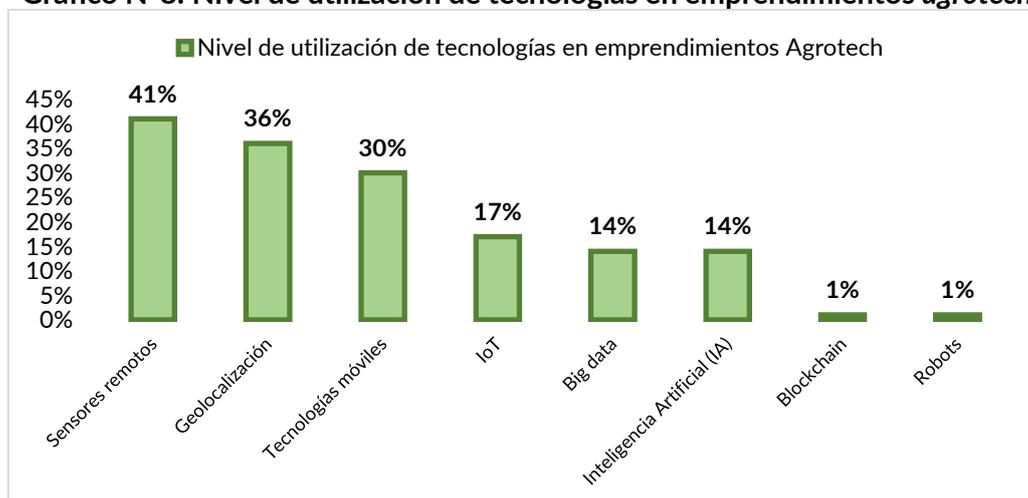
Gráfico N°7: Principales hubs de innovación en Latinoamérica



Nota. Adaptado de "Mapa de la innovación Agtech en América Latina y el Caribe", IDB Lab, 2019.

Las tecnologías digitales más utilizadas por el universo de emprendedores *agrotech* son: el IoT, *big data*, IA, *blockchain*, sensores remotos, geolocalización, tecnología móvil y robótica (Vitón et al., 2019). Una característica distintiva de la innovación agro-tecnológica es que emplea una combinación de estas tecnologías para desarrollar soluciones. Las tecnologías con mayor nivel de utilización en los emprendimientos *agrotech* son los sensores remotos (41%), seguido de la geolocalización (36%) y las tecnologías móviles (30%) (ver gráfico 8).

Gráfico N°8: Nivel de utilización de tecnologías en emprendimientos *agrotech*



Nota. Adaptado de "Mapa de la innovación Agtech en América Latina y el Caribe", IDB Lab, 2019.

Otro efecto positivo que la innovación en agrotecnología puede tener en Latinoamérica y el Caribe es empoderar a las mujeres para que contribuyan a las nuevas empresas de agrotecnología y al crecimiento de un ambiente de nuevas empresas más grande. Sin embargo, solo 11% de los equipos, tomados de una muestra de 300 emprendimientos en la región, cuenta con mujeres. La innovación *agtech* en la región está liderada eminentemente por profesionales hombres, en su mayoría jóvenes con preparación universitaria y experiencia en el sector agropecuario, o con un perfil más tecnológico (Vitón et al., 2019).

b. Construyendo una industria turística sostenible y resiliente

El turismo se ha visto particularmente afectado por la pandemia de Covid-19. La Organización Mundial del Turismo (OMT), en su momento proyectó que las llegadas internacionales disminuyeron entre 60% y 80% para 2020. Además, en base a un reporte de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo (UNCTAD), la OMT señaló que “la caída del turismo internacional debido a la pandemia del coronavirus podría causar una pérdida de más de US\$4 billones en el PIB global durante los años 2020 y 2021”¹⁸. En ALC, las restricciones de viaje impuestas a nivel mundial debido a la crisis sanitaria provocaron una caída del PIB de US\$144,000 millones (ver cuadro 7).

Cuadro N°7: Cifras clave del impacto de la pandemia en el turismo en América Latina y el Caribe en 2020

Característica	América Latina	El Caribe
Pérdida del PIB turístico (en miles de millones de US\$)	110	34
Variación del PIB turístico	-41.1%	-58%
Número de empleos perdidos (en millones)	4	0.7
Cambio en el empleo turístico	-23.4%	-24.7%

Nota. Adaptado de “Key figures on the impact of coronavirus (COVID-19) on travel and tourism in Latin America and the Caribbean in 2020”, López, A., 2021.

La importancia del turismo en los países de ALC no es homogénea, por lo que el efecto por las pérdidas de la pandemia difiere, de acuerdo con incidencia y proporción. Según el Consejo Mundial del Viaje y el Turismo (WTTC), el Caribe es la zona de todo el mundo donde el sector turismo tiene una gran contribución a la economía, tanto en el PIB como en el trabajo¹⁹.

El turismo representa una enorme oportunidad de creación de riqueza y puede aportar innumerables beneficios a las comunidades, pero también hay costos asociados al desarrollo físico y económico del turismo (Du Cros & McKercher, 2015). Esta actividad depende mucho de los recursos de la comunidad (personas, naturaleza, cultura, etc.) y, por lo tanto, la asignación de recursos y esfuerzos para aumentar la resiliencia no solo es éticamente correcta, sino que también es buena para la industria del turismo. Algunos autores han detallado (Basurto-Cedeño & Pennington-Gray, 2016; Pennington-Gray et al., 2011) que la industria turística es frágil ante catástrofes naturales o inducidos por el hombre, y es afectada por factores tales como: grandes alteraciones del tipo de cambio; variaciones en el precio del petróleo y otras materias; y incremento de la inquietud mundial por la seguridad. A ello habría que agregarle la inseguridad.

Para minimizar los peligros en la industria del turismo, incontables destinos han adoptado marcos de reducción de peligros y administración de crisis²⁰. La finalidad de dichos marcos es detectar

¹⁸ El daño estimado se debe al efecto directo de la pandemia en la industria turística y su impacto en otros sectores vinculados con él (UNWTO, 2021).

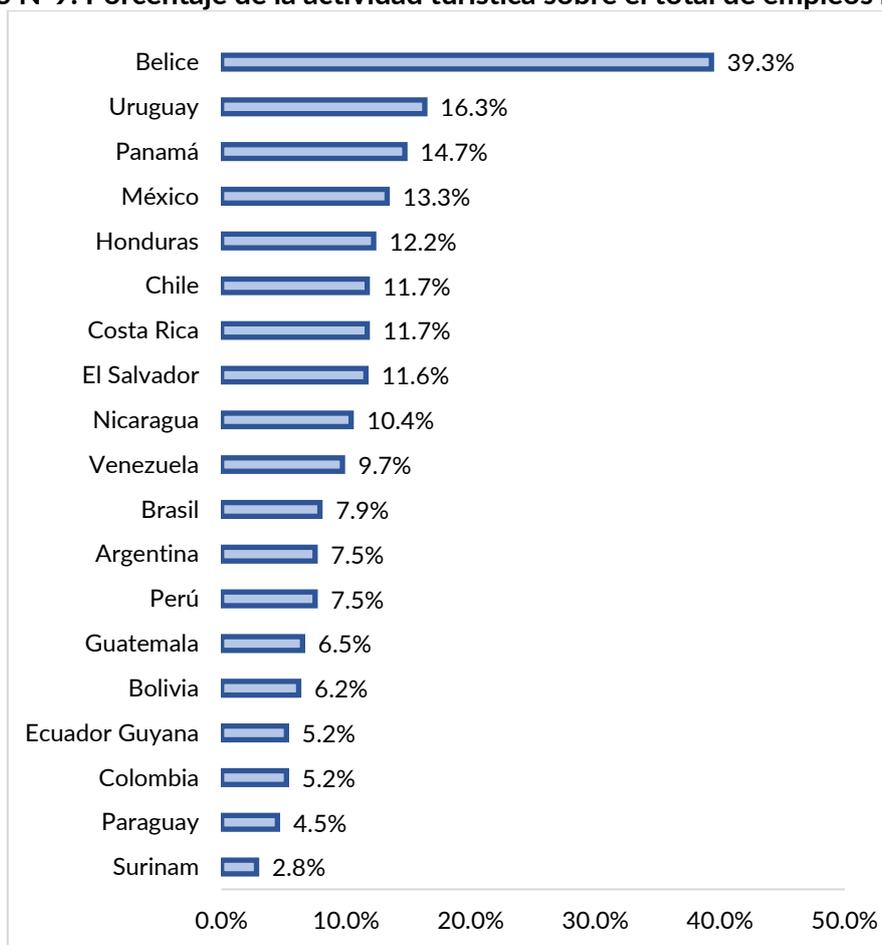
¹⁹ Antigua y Barbuda, Bahamas, Granada y San Vicente y las Granadinas son el conjunto de territorios con las más grandes contribuciones del turismo al PIB, superior al 40%. En el otro extremo, hay territorios donde el peso del sector en el PIB es inferior al 11%, como Cuba, Haití y Trinidad y Tobago (...). Por el lado del empleo, en 8 de las naciones del Caribe, su contribución supera el 30% del total, estos son los casos de Antigua y Barbuda 90.7%; Santa Lucía 78.1%; Saint Kitts and Nevis 59.1%, y Bahamas 52.2%” NU & Cepal (2020a).

²⁰ En Colombia, existe el Programa Turismo, Paz y Convivencia, cuyo objetivo es desarrollar territorios para el turismo, suscitando la construcción del tejido social y una cultura alrededor del turismo y la paz, que permita generar cadenas de valor y mejorar la calidad de vida de las comunidades anfitrionas a través de prácticas responsables y sostenibles,

las probables zonas de crisis y dar orientación sobre qué hacer en caso de desastre para minimizar el impacto negativo en los destinos.

Pese a los diversos beneficios del marco de administración de peligros, publicaciones actuales han mostrado que la administración de los destinos por sí solos, no asegurará la optimización de la función de rescate de organizaciones turísticas en caso de desastres, ni disminuirá la fragilidad del destino. (Basurto-Cedeño & Pennington-Gray, 2016). Por ello, se hace elemental la migración hacia un modelo de resiliencia ante catástrofes a fin de generar capacidad de recuperación y mengua de debilidades (Du Cros & McKercher, 2015), sobre todo en países que tienen una importante dependencia de la actividad turística (ver gráfico 9).

Gráfico N°9: Porcentaje de la actividad turística sobre el total de empleos nacional



Nota. Adaptado de "Travel and tourism as percentage of total employment in continental Latin America in 2019, by country", López, M., 2021.

Por otro lado, como consecuencia del Covid-19, el aspecto sanitario se ha convertido en un elemento central de las políticas de apoyo a la resiliencia del sector turístico, donde los protocolos de bioseguridad que eran aplicables en otros sectores ahora han empezado usarse con obligatoriedad en el turismo, a fin de minimizar riesgos, no solamente ante el Covid-19, sino en general para eventos de esta naturaleza.

teniendo como fundamento la sostenibilidad. <https://www.mincit.gov.co/minturismo/analisis-sectorial-y-promocion/turismo-y-paz>.

El incremento del uso de las tecnologías basadas en *big data*, IA, IoT o el *blockchain* son valiosas en el desarrollo de la industria turística. Por ejemplo, están ayudando a facilitar la identificación del viajero en todo el proceso del viaje, además de facilitar el contacto directo entre el proveedor del servicio y el consumidor o proporcionar nuevos modelos de fidelización. Por ello, tendrán un papel clave en la era posterior al Covid-19 para impulsar el sector turístico. Un escenario en el que el turismo sin contacto, la desconcentración de la demanda turística, la seguridad, higiene y las soluciones con información en tiempo real de los atractivos turísticos, cobrarán también relevancia²¹.

En este sentido, es recomendable el desarrollo de plataformas tecnológicas para gestionar recursos y servicios turísticos, utilizando sistemas inteligentes que sugieran a los turistas las experiencias que mejor se ajustan a sus necesidades, teniendo en cuenta la afluencia, la posibilidad de reservar, las opciones de estacionamiento o aparcamiento, los horarios, la meteorología, entre otros, en tiempo real, de los atractivos y su entorno²². Asimismo, monitorean la situación sanitaria y turística del territorio; evolución de la Covid-19, infraestructuras sanitarias y servicios turísticos, así como índices sobre la satisfacción turística de los destinos, alojamiento y productos, además del nivel de percepción de seguridad.

Por otra parte, están los avances en todo lo que es la digitalización de operaciones rutinarias como, por ejemplo, la atención en la recepciones de los hoteles u otros, con el auto *check-in* o auto *check-out* y apertura de accesos con el celular, el *room service* con código QR; digitalización de procesos con *wearables* o dispositivos electrónicos; o en la gestión automatizada de espacios físicos con cámaras termográficas para el control de la radiación calórica del cuerpo, control de aforos, domótica para evitar el contacto.

c. Infraestructura resiliente y desarrollo de territorios

Sabemos que la inversión en infraestructura es un motor de gran impacto en el crecimiento económico y el desarrollo inclusivo. Al tener mejores vías, mejora la productividad y la competitividad de las empresas y de la economía en general; se favorece la integración de los países y el acceso de la producción de las pequeñas localidades a los mercados nacionales e internacionales. Asimismo, al permitir el desarrollo inclusivo, se crea oportunidades de empleo, el acceso universal a los servicios básicos y la mejora de salud pública y ambiental, entre otros beneficios.

¿Por qué debemos invertir en infraestructura económica y social?

Vamos a referirnos a algunos subsectores. En primer lugar, pensemos en servicios básicos como **agua y saneamiento**. ALC, aunque cuenta con la tercera parte de las fuentes de agua dulce del mundo, tiene unos 166 millones de personas o 26% de población que aún no tiene acceso a un abastecimiento de agua potable que satisfaga los criterios de los ODS, como lo refiere la Cepal²³. Además de esto, más de 443 millones de personas o 69% de la población, todavía no disponen de los servicios de saneamiento adecuados. La inversión requerida anualmente hasta 2030 para universalizar la cobertura es de 1.3% del PIB en la región (Cepal, 2021c), esto es, unos US\$64,000 millones anuales.

²¹ Según el Grupo de Centros Tecnológicos de Turismo de España (2021) en "Iniciativas Orientadas A La Resiliencia Turística".

²² La información del entorno se extrae a partir de sensores de control de aforo y de fuentes externas que se intercambian la información en tiempo real.

²³ En su Informe Especial "La paradoja de la recuperación en América Latina y el Caribe. Crecimiento con persistentes problemas estructurales: desigualdad, pobreza, poca inversión y baja productividad", publicado en julio de 2021.

En lo referido a los servicios de **electricidad**, hay unos 19 millones de personas que no tienen acceso a electricidad, consecuentemente no pueden desarrollar ciertas actividades o utilizan alternativas más costosas, contaminantes y que afectan la salud de la población.

Durante la pandemia del Covid-19, las **telecomunicaciones** han demostrado la importancia de la conectividad para las empresas, familias y países. El BID señala que “en cada país las telecomunicaciones han salvado entre 20% y 25% del PIB durante el periodo de movilidad restringida; es decir, si el periodo fue de seis meses, el monto salvado representaría entre 10% y 12% del PIB anual. Con mejores telecomunicaciones, obviamente, los beneficios podrían haber sido mayores” (García et al.,2020). Y el impacto hacia adelante será mayor.

Por ejemplo, si queremos apoyar a las pymes en un mundo cada más digitalizado tenemos serios problemas. Apenas el 1% de las pymes participa del comercio electrónico en plataformas como Amazon, E-bay, Mercado Libre, etc.; un escaso 2% de las ventas de las pymes de ALC son de tipo B2C (*business to consumer*) y se concentran en tres países –Argentina, Brasil y México–, que en conjunto representan 70% del valor total de transacciones. A su vez, el número de transacciones promedio per cápita en la región es 9.2 versus 22.1 en Asia. Esto sin duda no favorece al acceso de las pymes a nuevos mercados, la integración en cadenas de valor globales; el incremento de la productividad; la formalización; y el acceso al crédito y otros servicios financieros²⁴.

Aparte de una serie de factores limitantes, la existencia de barreras estructurales como la deficiente conectividad y limitada penetración de internet inciden en el avance de las empresas en esta dirección. La penetración de banda ancha fija en ALC es de apenas el 13.6%, 2.5 veces inferior a los países de la OCDE y 1.75 veces inferior si se compara la penetración de banda ancha móvil. Para alcanzar esos niveles de la OCDE estima que la región, necesitaría invertir US\$69,000 millones.

El punto no solo es que exista **la infraestructura**, sino que sea de **calidad y opere adecuadamente**. El Banco Mundial realiza cada dos años una encuesta para estimar un índice de desempeño logístico: competitividad y calidad de los servicios logísticos; y estima un índice de la calidad de la infraestructura relacionada con el comercio y el transporte, que sirven como referencia de lo fácil o difícil, o más o menos costosos, que es el transporte de mercancías en los países. En comparación por regiones, ALC tiene los índices más bajos durante el periodo entre el 2007 y 2018 (cuadro 10). En otras palabras, en nuestra región la calidad de la infraestructura relacionada con el comercio y el transporte es una de la más bajas del mundo, y esto se traduce obviamente en dificultades para competir a nivel internacional.

Cuadro N°8: Índice de desempeño logístico: calidad de la infraestructura relacionada con el comercio y el transporte, 2007-2018
(1= baja a 5= alta)

	2007	2010	2012	2014	2016	2018
Estados Pequeños del Caribe	1.91	2.15	2.40	2.66	2.38	2.30
Asia Oriental y el Pacífico	2.88	2.94	3.03	3.16	3.02	3.05
Unión Europea	3.31	3.32	3.42	3.47	3.53	3.46
América Latina y el Caribe	2.38	2.45	2.58	2.56	2.46	2.47
Oriente Medio y Norte de África	2.56	2.74	2.68	2.72	2.78	2.76
Estados Unidos	4.07	4.15	4.14	4.18	4.15	4.05

Nota. Elaborado a partir de “Encuestas del Índice de Desempeño Logístico”, Banco Mundial y Facultad de Economía de Turku.

²⁴ Presentación de Juan Antonio Ketterer, jefe de la División de Conectividad, Mercados y Finanzas, BID, en la 51 Asamblea General de ALIDE, mayo, 2021.

- **¿Cuál es la necesidad de inversión en infraestructura en ALC?**

Hay una realidad que impone la necesidad de incrementar, fuertemente, la inversión en infraestructura en casi todas las áreas. Diversos estudios estiman que para cubrir el déficit de infraestructura en ALC se necesitan inversiones adicionales anuales de entre US\$100 mil millones a US\$150 mil millones. Según información reportada por el portal Infralatam - Infraestructura en América Latina y el Caribe²⁵, en el periodo 2015 a 2019, en promedio se ha invertido anualmente el 2.8% del PIB, esto significa unos US\$104,215 millones por año (ver cuadro 11). Es probable que en los últimos dos años estos montos incluso hayan sido menores debido a las urgencias de los gobiernos por orientar los recursos para atender las necesidades de la pandemia.

Con frecuencia se sostiene que, para superar el déficit de inversión en infraestructura, ALC requiere invertir entre 4% a 5% del PIB, esto significa inversiones adicionales entre US\$121,000 a US\$146,000 millones. Este incremento de la inversión pública se estima que aceleraría el crecimiento económico de la región en 3% adicionales por año al PIB (De la Cruz et al., 2020). Ahora, si pensamos en alcanzar los niveles de infraestructura de los países de la OCDE, esto supondría inversiones adicionales por año de cerca de US\$210,000 millones.

Cuadro N°9: Inversión en infraestructura en América Latina y el Caribe
(% del PIB y US\$ corrientes)

Sectores	2015	2016	2017	2018	2019	Promedio 2015-2019 (% del PIB)	Promedio 2015-2019 (US\$ corrientes)
Agua	0.30	0.31	0.32	0.33	0.31	0.31	15,740
Energía	0.47	0.56	0.47	0.34	0.34	0.43	21,823
Telecomunicaciones.	0.12	0.11	0.16	0.18	0.19	0.15	7,725
Transporte	1.31	1.23	1.12	1.11	1.10	1.17	58,927
Total Sectores	2.20	2.22	2.07	1.97	1.93	2.08	104,215

Nota. Elaborado a partir de "Datos de Inversión Pública en Infraestructura Económica en América Latina y el Caribe", Infralatam - Infraestructura en América Latina y el Caribe.

Por otra parte, los cambios en las condiciones climáticas imponen altos costos para la construcción de infraestructura y pueden acelerar la depreciación del capital existente. El costo económico del cambio climático en ALC se estima que podría llegar a US\$100,000 millones anuales en el año 2050. Bajo este escenario, se recomienda que en la construcción de infraestructura se incorporen tecnologías y materiales resilientes, que prolonguen su vida útil. El Programa de las Naciones Unidas estima que las necesidades de financiación de la adaptación al cambio climático están aumentando en muchos países. Un análisis sectorial revela que cuatro sectores que incluye agricultura (26%), infraestructura (22.6%), agua (15.2%) y gestión del riesgo de desastres (12.5%) representan el 76.3% de estas necesidades de financiación.

En realidad, siendo más estrictos, las inversiones en los otros sectores involucran inversiones en infraestructura, a lo que se agrega los sectores de energía y salud, que en conjunto representan el 6.3%. Por ello, se espera que la infraestructura cargue con 60% a 80% del costo total en adaptación al cambio climático. Este costo podría situarse en los países en desarrollo entre US\$140 mil millones a US\$300 mil millones en 2030 y de US\$280 mil millones y US\$500 mil millones en 2050. Una parte importante de este monto corresponde a nuestra región, que tiene países con alta vulnerabilidades al cambio climático.

²⁵ Iniciativa conjunta de BID, Cepal, CAF.

Es fundamental que las inversiones realizadas en los países de ALC integren desde sus etapas iniciales de diseño los principios de resiliencia y los consideren en todas las etapas del ciclo de vida de la infraestructura. El modelo de inversión y las políticas que se implementarán en el futuro tienen el potencial de fomentar la resiliencia de la infraestructura al tiempo que generan múltiples dividendos para las sociedades y economías de la región, con un enfoque en la capacidad de respuesta del usuario y la alineación con los ODS.

Sin embargo, las consideraciones para construir una infraestructura resiliente no solo pasan por la protección ante eventos extremos sino también por la ocurrencia de ataques cibernéticos, ataques terroristas o sabotajes (ver cuadro 10).

Cuadro N°10: Contando el costo: El precio de la no resiliencia

- US\$4.2 billones: el valor esperado de las pérdidas en riesgo de los activos de infraestructura global manejables a partir de un aumento de 2°C en las temperaturas promedio (El economista, 2015).
- US\$3 billones: costo proyectado de la baja resiliencia cibernética en la productividad y el crecimiento globales para 2020 (McKinsey, 2014).
- US\$306,000 millones: las pérdidas económicas totales por desastres naturales y provocados por el hombre en 2017 se estiman en US\$306,000 millones, frente a los US\$188,000 millones de 2016 (Swiss Re).
- US\$121 mil millones: Costo potencial de un ciberataque mundial (Lloyd's de Londres, 2017).
- 1.986: Número de ataques terroristas dirigidos a infraestructura crítica ocurridos en los Estados Unidos durante 1970-2015 (Consortio Nacional para el Estudio del Terrorismo y Respuestas al Terrorismo, 2016).

Nota. Elaborado a partir del documento "Infrastructure Resilience: In A Shifting World", Hahn & Sawislak, 2018.

d) Ciudades y desarrollo urbano

A medida que el mundo continúa urbanizándose, el desarrollo sostenible depende cada vez más de la gestión exitosa del crecimiento urbano. Las Naciones Unidas señala que alrededor de 57% de la población mundial vive en ciudades. En ALC el 81% de la población ya vivía en ciudades. Esta tendencia continuará y para 2050, se espera que casi 7 de cada 10 personas vivan en ciudades (ONU, 2018), con más de 80% del PIB mundial generado en las ciudades. Esta expansión ejerce presión sobre el uso de la tierra y los recursos naturales, produciendo resultados no deseados como el uso de dos tercios del consumo mundial de energía y la emisión de más de 70% de los gases de efecto invernadero, y más de 60% del uso de los recursos.

Desde hace algún tiempo se vienen realizando diversas acciones dentro del sistema urbano con la planificación urbana estratégica para avanzar a sistemas urbanos más eficientes en la región. Por ejemplo, en transporte se está avanzando en la construcción de sistema de transporte masivo sostenible (sistema de buses y trenes eléctricos), cambiando el enfoque en ciertas zonas de las grandes ciudades, así como intervenciones de tipo tecnológico que se alinean y promueven la economía circular en lo relacionado con los materiales de construcción de la infraestructura vial y de los que componen el propio parque vehicular. Asimismo, se va cambiando el enfoque, aunque lento, de la ciudad acondicionada para los peatones y no para los vehículos.

En edificaciones, el estímulo para la construcción de edificios y viviendas sostenibles y ecoeficientes, que minimizan el uso de la energía, agua, los materiales y las emisiones de carbono; cambios tecnológicos de iluminación artificial y electrodomésticos de alta eficiencia, e introducción de tecnologías para el control inteligente de usos eficientes de energía.

En el **manejo de los residuos sólidos** el fortalecimiento de las capacidades para convertir la parte orgánica de los residuos en compost, iniciativas para el reciclaje y reutilización, mejora del nivel de cobertura de los servicios de recogida e información sobre los flujos de residuos.

Alcanzar el modelo de **ciudades inteligentes** es un gran reto para la región porque requiere contar con la participación conjunta de los sectores público y privado; aplicación de tecnología digital u otros medios para reducir los costos y optimizar el consumo; comunicación directa con los ciudadanos, proporcionando datos abiertos y el seguimiento y control de las finanzas públicas; contar con una infraestructura adecuada para la creación de empleos de alta calidad, innovación y crecimiento de negocios y que opere de manera eficiente (Ospina, 2018). Ejemplos de proyectos y programas de ciudades inteligentes en Latinoamérica y el Caribe ver cuadro 11.

Cuadro N°11: Proyectos y Programas de Ciudades Inteligentes en Latinoamérica y el Caribe.

País / Programa	Logros / Metas
Bolivia	Implementación de una red de teleféricos como movilidad principal de la ciudad La Paz, este proyecto recibió el premio World Smart City Awards. El tiempo de viaje diario se reduce 9 minutos en promedio, representando un beneficio neto promedio para el pasajero de US\$0.58 (Suárez, A., Serebrisky, T., 2017) y en sus 40 años de vida útil generará US\$700 millones de ingresos cubriendo la inversión inicial de US\$234.6 millnes (AmericaEconomia, 2014).
Chile	El proyecto Santiago Smart City forma parte del Plan Nacional Territorio Inteligente de Chile, el cual une estas iniciativas en las áreas de movilidad, control medioambiental y seguridad. El proyecto cuenta con un presupuesto necesario total de unos US\$36.38 miles de millones (Eing, C., 2020).
Colombia	En Medellín se ha creado un sistema de movilidad inteligente para evitar la congestión urbana y los accidentes (CITRA). Emplean muchas cámaras y sensores colocados en autobuses. El proyecto tiene un presupuesto de US\$789,474 (ACIMEDELLIN, 2021), ejecutado por la Secretaría de Movilidad de Medellín.
México	México tiene las siguientes ciudades reconocidas como ciudades inteligentes por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID): <ul style="list-style-type: none"> • La ciudad creativa digital en Jalisco que impulsa la innovación de empresas jóvenes. • Querétaro, con su proyecto en Maderas, el cual busca llevar internet para todos, así como aplicaciones de uso diario para los pobladores. • <i>Smart City</i> en Puebla el cual busca mejorar la calidad de vida de sus habitantes mediante el uso de la tecnología orientada al peatón.
Programa Ciudades Emergentes y Sostenibles (CES)	Diseñado por la división de vivienda y desarrollo urbano del BID. Este programa entrega asistencia técnica no reembolsable a gobiernos centrales y locales para el desarrollo y ejecución de proyectos que generen sostenibilidad urbana. Se enfoca en tres pilares: 1) Sostenibilidad medioambiental y de cambio climático, 2) Sostenibilidad fiscal; 3) Gobernabilidad y sostenibilidad urbana.
Ciudades resilientes, dando forma a un mundo digital	Programa creado por Resilient Cities Network, a través del cual se busca la colaboración para ayudar a ciudades de América Latina y el Caribe a resolver problemas clave y generar oportunidades para una inclusión tecnológica resiliente. El programa se desarrolla en ciudades de México, Ecuador y Brasil.
Ciudades resilientes en 2030 (MCR2030)	Programa elaborado por la Oficina de las Naciones Unidas para Reducción de Riesgo de Desastres (UNDRR por sus siglas en inglés), el cual busca incrementar la colaboración de redes e instituciones en la región para apoyar la resiliencia en las ciudades de la región.

Nota. Elaborado a partir de documentos de AmericaEconomia, 2014; Suárez & Serebrisky, 2017; Eing, 2020 y ACIMEDELLIN, 2021.

En cuanto a la resiliencia urbana, en materia de riesgos climáticos, a nivel mundial el porcentaje de ciudades que citan medidas tomadas para mejorar la resiliencia climática se dan con acciones como plantación de árboles/creación de espacios verdes (20%), mapeo de inundaciones (18%),

desarrollo de planes y sistemas de gestión de crisis (14%), participación comunitaria / educación (15%), y desarrollo de infraestructura resistente a amenazas en 10% (Raconteur, 2022).

e) El sector industrial y los avances tecnológicos

ALC se encuentran en medio de la cuarta revolución industrial, que demanda la innovación tecnológica y necesidad de aumentar la productividad de los servicios, invertir en capital humano. Para muchos países en desarrollo implica que la capacidad de alcanzar un mayor grado de industrialización o reindustrialización es limitada. Los trabajadores con salarios bajos y los que realizan actividades de alto contacto, típicas del sector informal, son los que corren más riesgo de ser desplazados por las máquinas. La crisis de Covid-19 podría acelerar estos cambios, haciendo que el futuro sea una realidad mucho antes de lo esperado (Banco Mundial, 2020).

La revolución 4.0 es otra forma de pensar las posibilidades de la tecnología, donde las transacciones digitales son un factor importante. En el pasado, muchas pymes necesitaban un capital sustancial para invertir en dispositivos tecnológicos como computadoras, pero hoy ha surgido un mayor acceso para adquirir estos y otros como la nube, lo que implica democratizar el análisis de la información.

Se ha dado distintos usos a las tecnologías involucradas en la revolución 4.0 en diversos sectores de la industria (ver cuadro 12). El sector financiero y manufacturero fueron los primeros en adoptar la IA, el IoT, *big data* y el *blockchain*. Las empresas del rubro financiero emplean estas tecnologías para la toma de decisiones de crédito, la correcta gestión de riesgos, prevención de fraudes, comercio, uso de banca personalizada y automatizar procesos. El sector manufacturero ha utilizado estas tecnologías para el mantenimiento predictivo, control de calidad y las actividades de trabajo combinado entre humanos y robots.

Cuadro N°12: Adopción de nuevas tecnologías por sector a nivel mundial

IA	IoT	Big data	Blockchain	5G
Retail	Consumo	Finanzas	Finanzas	Servicios públicos
Finanzas	Finanzas	Manufactura	Manufactura	Manufactura
Manufactura	Sanidad	Servicios profesionales	Retail	Salud pública

Impresión 3D	Robótica	Drones	Nanotecnología	Paneles solares
Manufactura	Manufactura (diferenciada)	Servicios públicos	Medicina	Viviendas
Sanidad	Manufactura (procesos)	Construcción	Manufactura	Comercio
Educación	Investigación	Manufactura	Energía	Servicios públicos

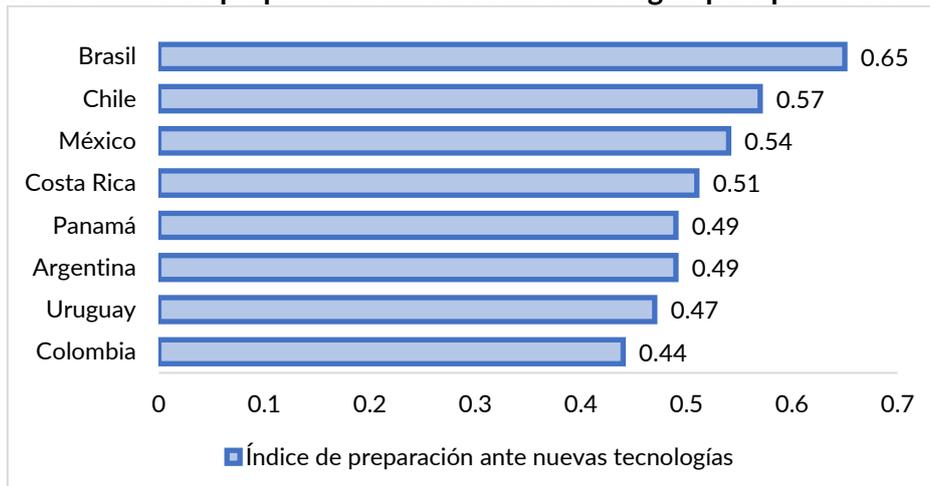
Nota. Adaptado de "Technology and innovation report 2021: catching technological waves: innovation with equity", United Nations, 2021.

Frente a esta revolución, los países de ALC se enfrentan a grandes desafíos, como la pobreza, desigualdad, infraestructura digital deficiente y escasez de recursos humanos calificados en informática. Existe dentro de la región algunos países²⁶ preparados para la adopción de las nuevas tecnologías, todos estos países presentan un índice de preparación²⁷ mayor a 0.44, que es la media global (Pasquali, 2021) (ver gráfico 10).

²⁶ Brasil, Chile, México, Costa Rica, Argentina, Panamá, Uruguay y Colombia.

²⁷ El índice toma en cuenta variables como optimismo, innovación, incomodidad e inseguridad.

Gráfico 10: Índice de preparación ante nuevas tecnologías para países de la región



Nota. Adaptado de "Los países latinoamericanos más preparados para las tecnologías de vanguardia", Pasquali, M., 2021.

La tecnología es el mejor aliado de las empresas para mantener un crecimiento empresarial sostenible. Las TIC han demostrado capacidad para digitalizar los negocios en una variedad de industrias. Las empresas latinoamericanas necesitan reforzar su inversión en soluciones de TIC.

Según reporta International Data Corporation (IDC, 2021), "en 2022 las compañías latinoamericanas incrementarán un 9.4% sus inversiones en el rubro de TI. En tanto, en 2021 el mercado de la TI en América Latina vio un aumento de 8.5%, lo que refleja la importancia del sector en el desarrollo económico de la región. En 2020, el incremento fue de 14%".

A continuación, se muestran algunos impactos TI en los últimos años en la región:

- El comercio electrónico aumentó su penetración entre 10 a 15 puntos porcentuales en todas las categorías de comercio.
- Los medios de pago móviles alcanzarán a más de 50% de la población en América Latina.
- El modelo de trabajo postpandemia ha sido de manera remota por lo menos en un 40% de las empresas y al parecer continuará de esa forma en los próximos meses.

El informe de IDC (IDC, 2021) predice que "para el 2023, el 40% de las 5,000 empresas más importantes de América Latina tendrá una arquitectura de gobierno de datos para permitir operaciones de datos, metodologías ágiles y basadas en procesos para el crecimiento y proporcionar análisis; ingeniería de datos basada en el aprendizaje automático; reducir el riesgo de los datos; y promover la innovación".

El mayor interés e incremento en la demanda por soluciones de TI genera un mayor gasto en este rubro. Para 2024, se estima que el 40% de los presupuestos de TI de las 5,000 empresas más importantes de América Latina se reasignarán mediante la adopción de soluciones integradas "como servicio" en las áreas de seguridad, plataformas en la nube, espacios de trabajo virtuales y conectividad (IDC, 2021).

Es fundamental capacitar a los trabajadores para que hagan frente a estos cambios. La educación es la mejor arma contra la amenaza de la automatización. Los trabajadores deberán considerar la necesidad de adquirir habilidades analíticas, así como habilidades interpersonales y así seguir vigentes frente a estos cambios. La formación de adultos será esencial a medida que los países de la región adopten nuevas tecnologías de automatización. Hay que centrarse en la reforma de la normativa para aumentar la productividad de la industria, que ya emplea al 60% de la mano de obra de la región y que desempeñará un papel cada vez más importante en el futuro.

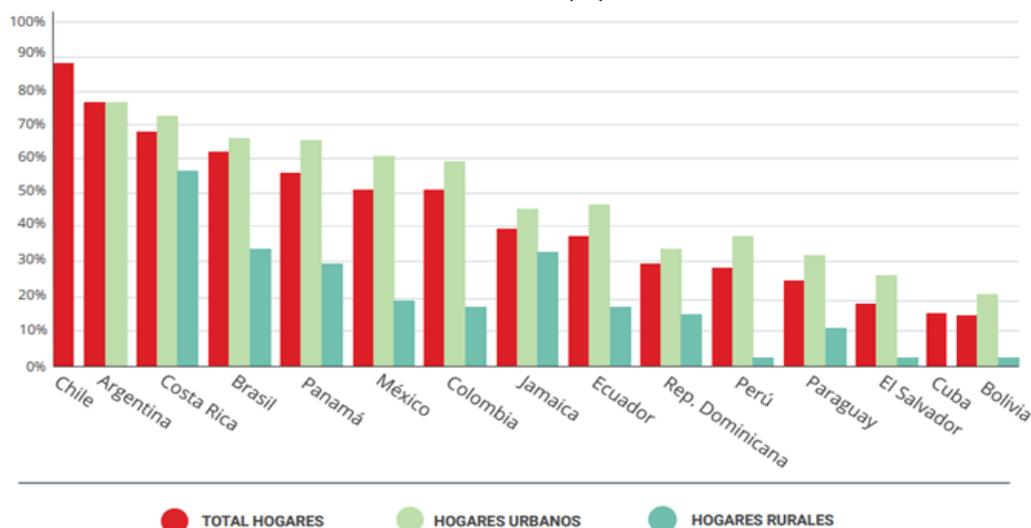
3.3. Panorama regional de la conectividad

No existe un único enfoque en ALC para avanzar en la transformación digital. A diferencia de otras regiones como Europa, donde un mismo producto puede implementarse en una gran cantidad de mercados estructuralmente homogéneos, los países de ALC son variados. Por un lado, Brasil es un país de tamaño continental con un fuerte apoyo estatal a la innovación digital (Bollini, 2021). Uruguay y Chile han mejorado sus indicadores de cobertura, calidad y accesibilidad a la infraestructura digital. Mientras que Bolivia y Paraguay (Cepal, 2020a) van mucho más rezagados, según el Índice de Ecosistema Digital de CAF (2021b), con menores niveles de desarrollo en infraestructura de telecomunicaciones y la prestación de servicios.

La naturaleza de las expectativas de los consumidores modernos es común a todos estos países. Las poblaciones jóvenes, con su tendencia a adoptar tempranamente nuevos productos digitales, aumentan la urgencia de los desafíos que enfrenta el sector financiero. Si bien en años previos a la pandemia las innovaciones digitales ya venían siendo incorporadas en la región, este proceso se aceleró y se convirtió en prioritario. No obstante, aún falta mucho por avanzar, especialmente en alfabetización y cierre de la brecha digital. Es de muy poca utilidad para las empresas prestar servicios por medio de tecnología, si el 32% de la población latinoamericana (244 millones de sus habitantes) no tiene acceso a servicios de internet (CAF, 2020). La brecha se acentúa al interior de los países de ALC, entre la población urbana y rural, cuya conectividad es 71% y 37%, respectivamente (IICA, 2021).

Otros factores condicionantes para la conectividad son el nivel de ingresos de las familias y la calidad de la conexión, para finalmente determinar a qué servicios y aplicaciones pueden acceder los usuarios. Existen importantes diferencias entre países y al interior de estos, en cuanto a acceso a internet, según el ámbito de ubicación, diferencias que van desde los 15 puntos porcentuales (Costa Rica) hasta más de 40 puntos (Bolivia, Perú), como muestra el gráfico 11.

Gráfico N°11: América Latina y el Caribe: hogares con acceso a internet por Ubicación (%)

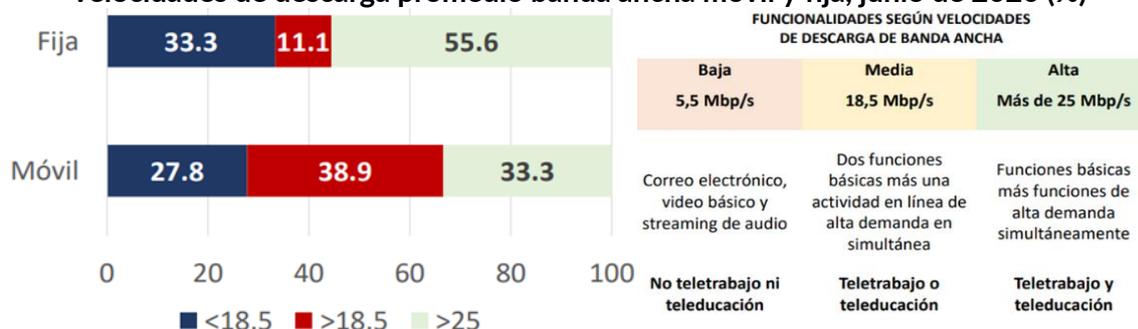


Nota. Tomado de *Conectividad rural en América Latina y el Caribe. Un puente al desarrollo sostenible en tiempos de pandemia*, por IICA, 2019, elaborado a partir de datos ITU y ICTs 2019

Medida por acceso a banda ancha, el 67% de los países de ALC no alcanza los requerimientos de velocidad de descarga necesarios para desarrollar soluciones digitales (Cepal, 2020b), es decir, realizar diversas actividades en forma simultánea con una misma conexión (ver gráfico 12). A septiembre de 2020, solo seis países contaban con velocidades de descarga promedio en banda ancha móvil, mayores a 25 Mbps, la mínima considerada suficiente para un uso intensivo. La

situación se agrava al considerar que la mayoría de los dispositivos de acceso a la tecnología móvil serían *smartphones*, que tienen limitaciones para el teletrabajo o la educación virtual (Cepal, 2021a).

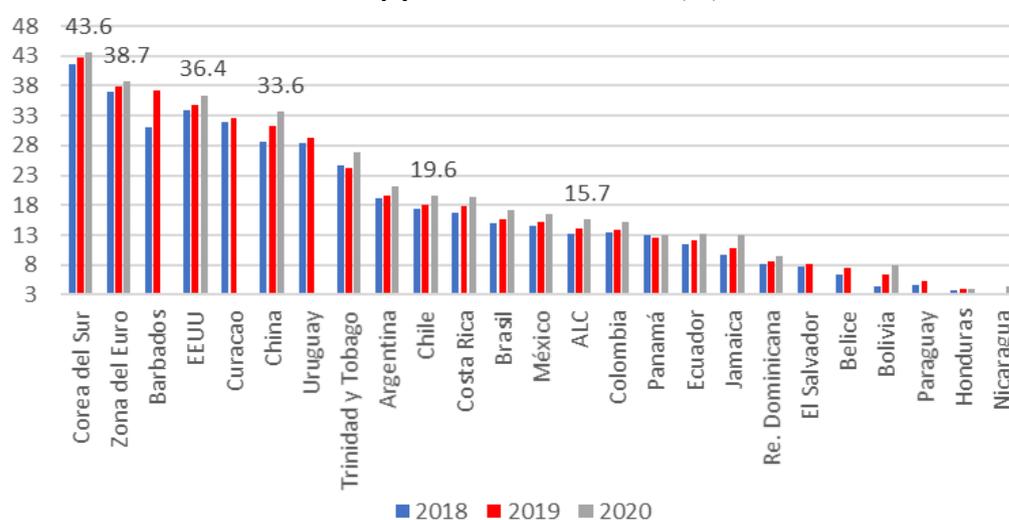
Gráfico N°12: América Latina y el Caribe (18 Países), Porcentaje de países según velocidades de descarga promedio banda ancha móvil y fija, junio de 2020 (%)



Nota. Tomado de Observatorio Regional de Banda Ancha (ORBA) de la Cepal con base en Ookla Speedtest Global Index (<http://www.speedtest.net/global-index>)

Si comparamos con países industrializados y el promedio global, en ALC existe un gran rezago en velocidad de conexión de banda ancha, aun cuando la referencia sea la banda ancha móvil, que es la modalidad de acceso más utilizada en ALC. A pesar de que la banda ancha fija permite usos intensivos, tiene un grado de penetración todavía bajo. A diciembre del 2020, en la zona euro y USA penetración de banda ancha fija era dos veces mayor que en ALC (gráfico 13).

Gráfico N°13: Suscripciones de banda ancha fija por cada 100 habitantes, zona euro, ALC y países seleccionados (%)



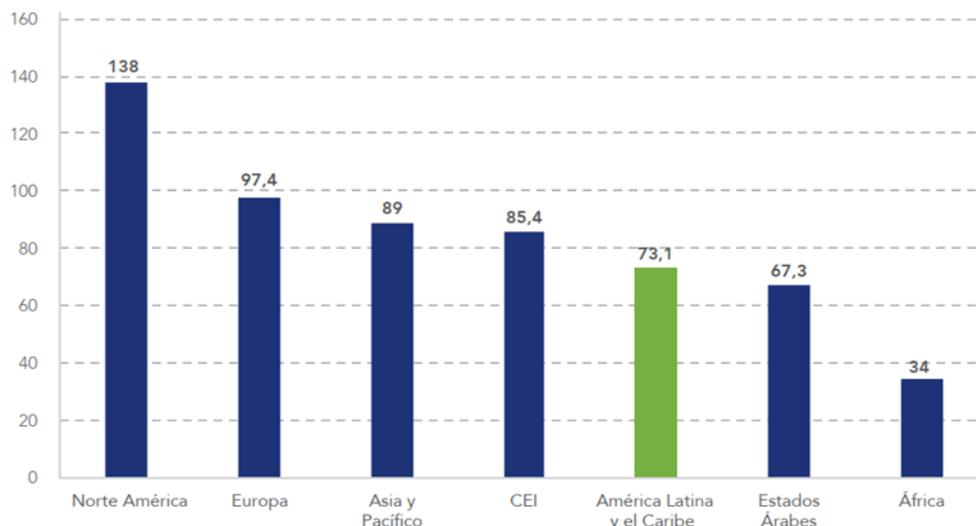
Nota. Elaborado a partir de Banco Mundial, Unión Internacional de Telecomunicaciones, Informe sobre el Desarrollo Mundial de las Telecomunicaciones/TIC y base de datos.

En comparación con otras regiones del mundo, ALC se encuentra rezagada en cuanto al porcentaje de la población con suscripción a banda ancha móvil y fija. La situación de la región solo supera a la de los países árabes y africanos (Cepal, 2021b).

Los rezagos en calidad de la conectividad hacen que los sectores pierdan eficiencia, afronten mayores costos o dejen de implementar servicios basados en la internet, como el comercio electrónico o servicios transaccionales, telesalud, teletrabajo, gobierno electrónico, educación a distancia, entre otros. Las mejoras en la calidad son condiciones habilitantes para la adopción de

tecnologías como el IoT, el machine learning, el big data, biotecnología u otros avances. En el mundo hay mucha expectativa sobre la llegada de las redes 5G para potenciar el crecimiento de la banda ancha móvil y la materialización de las nuevas tecnologías avanzadas. Sin embargo, en ALC aún existen muchos territorios en donde ni siquiera llega 4G. Al primer trimestre de 2020, 32% del total de conexiones móviles usaban 3G, y 51% 4G (Cepal, 2021b).

Gráfico N°14: Suscripciones de banda ancha móvil por cada 100 habitantes por regiones (%)



Nota. Tomado ORBA de la Cepal con base en ITU World Telecommunication/ICT Indicators database. Octubre 2019.

Nota: CEI, Comunidad de Estados Independientes; incluye a Armenia, Azerbaiyán, Bielorrusia, Georgia, Kazajistán, Kirguistán, Moldavia, Rusia, Tayikistán, Ucrania, Turkmenistán (asociado) y Uzbekistán.
a/ Estimaciones.

Aun cuando existen déficits en la infraestructura digital de la región, los avances tecnológicos no requieren necesariamente de etapas, pueden darse saltos, sobre todo cuando se trata de una red con las características de 5G, que requerirá el despliegue de nueva infraestructura física²⁸, nuevos software y nuevos aparatos compatibles con estas redes (CAF, 2021b:4), lo cual podría jugar a favor de la ALC.

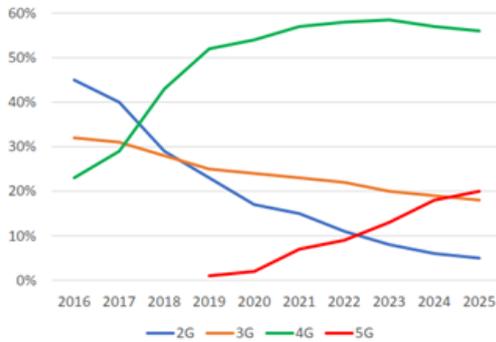
En ese contexto, aun cuando a fines del 2021 la adopción de 5G inalámbrica alcanzó una fase de aceleración, al superar los 500 millones de conexiones (6.5% de la población mundial), en ALC la 4G LTE continúa siendo la tecnología celular inalámbrica dominante (Pearson, 2022).

El ritmo de la puesta en marcha del 5G en ALC será distinto para los países. Alcanzar cobertura nacional de 5G requiere inversiones por US\$120 mil millones. Brasil es el país que lidera el desarrollo debido a la magnitud de su mercado. Se espera que Brasil y México alcancen más del 10% de cobertura de 5G hacia 2025 (Rossi, 2021). A su vez, Colombia también se encuentra en este proceso, con la proyección de concretar sus primeros despliegues antes de finalizar el año, mientras que Costa Rica y Paraguay aún no cuentan con una fecha establecida para su lanzamiento (Piedras, 2022).

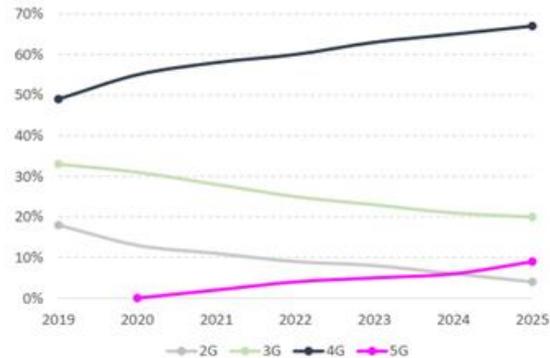
²⁸Que conllevaran licitaciones y una serie de procesos burocráticos en diferentes niveles del aparato público, que podrían retrasar considerablemente la consolidación de esta tecnología.

Gráfico N°15: 5G la nueva frontera tecnológica

(1). Proyección de crecimiento de las tecnologías móviles en América Latina, 2019 a 2025, por generación (%)



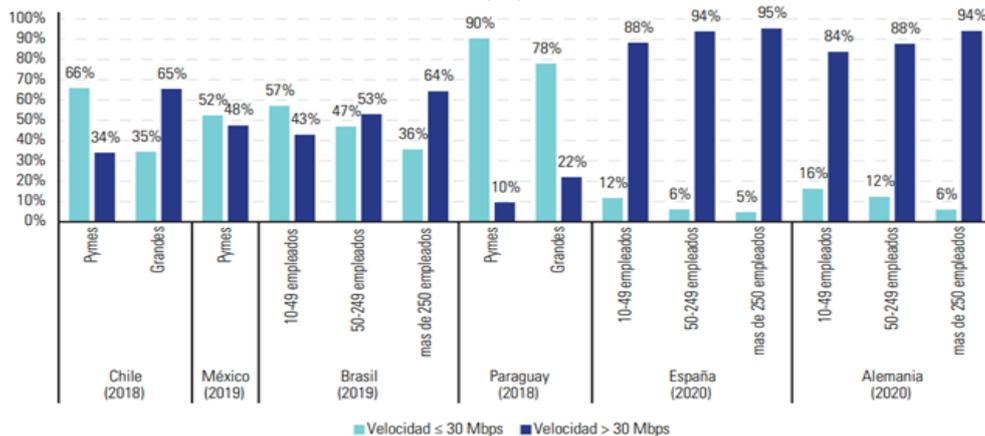
(2). Proyección de la participación de mercado de las tecnologías de telecomunicaciones móviles en el mundo, 2016 a 2025, por generación (%)



Nota. Tomado de GSMA

A nivel empresarial el problema de la baja conectividad afecta principalmente a las pymes (ver gráfico 16), debido a que ciertas aplicaciones y usos como la computación en la nube, el *hosting* remoto, o la impresión 3D requieren de niveles de velocidad más elevados (Hätönen, 2011). Por otra parte, la comparación con España y Alemania muestra que en estas economías la inmensa mayoría de las empresas cuenta con acceso de alta velocidad, independientemente del tamaño de la empresa (Cepal, 2020b). Ya en cuanto a herramientas tecnológicas como comunes como el correo electrónico para interactuar con clientes y proveedores y la disponibilidad de sitio web, a menor tamaño de las empresas es menos probable que cuenten con una página web en comparación con países como Corea del Sur, España y Alemania (Cepal, 2020b).

Gráfico N°16: Velocidad de acceso a internet en empresas según tamaño (%)



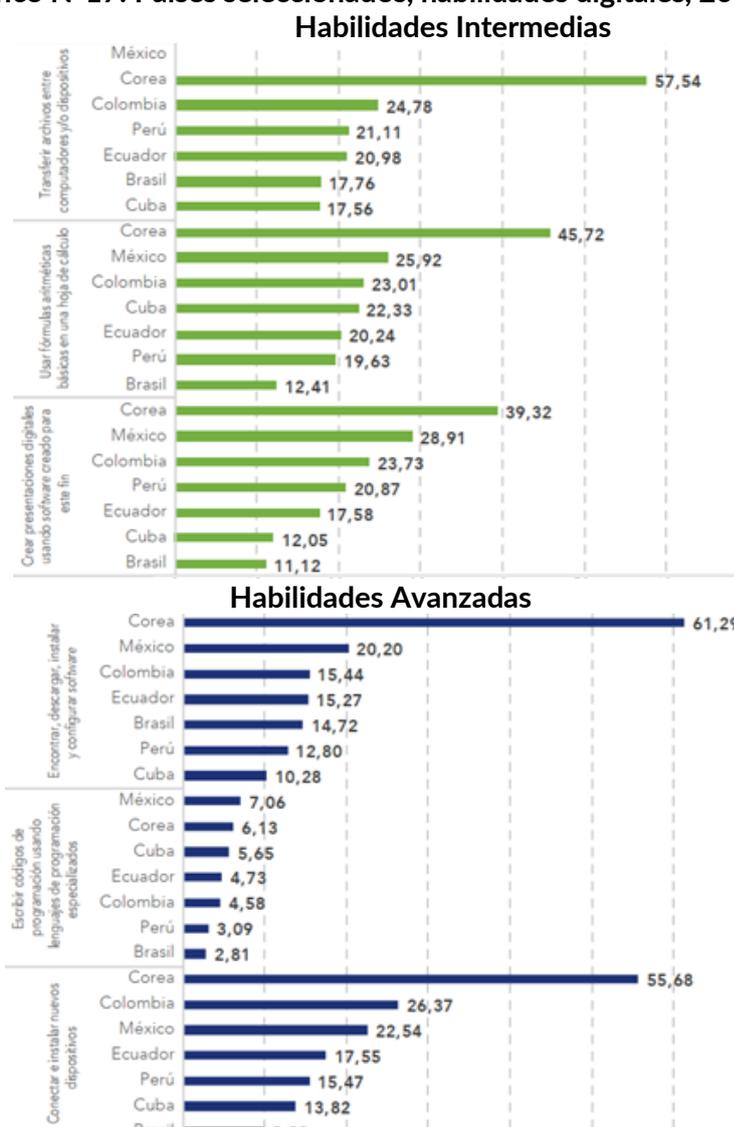
Nota. Tomado de Cetic.br; Ministerio de Economía, Fomento y Turismo de Chile; Instituto Federal de Telecomunicaciones de México; Secretaría Nacional de TIC de Paraguay; y estadísticas OECD.

Nota: para el caso de México, se asumió una distribución uniforme de conexiones dentro del intervalo de 21 a 50 Mbps de velocidad a efectos de estimar el valor vinculado al umbral de 30 Mbps

Pero la digitalización también está supeditada al desarrollo de habilidades digitales, tal como lo señaló Kularski y Moller (2012). Solo entre 5% y 15% de los adultos en la mayoría de los países de ALC tienen habilidades informáticas y de resolución de problemas de nivel medio o alto en entornos con un elevado grado de tecnología, frente a 29.7% en los países de la OCDE (World Bank, 2021).

La transformación digital representa una oportunidad para impulsar la economía de los países latinoamericanos. Una gran cantidad de empresas pueden comenzar a participar en la economía digital ya que, si bien se requiere infraestructura y conocimiento, no se necesita de capital de forma intensiva (ALAI, 2022). Por eso, la tecnología será determinante en la recuperación productiva. En una región que invierte poco en infraestructura pública, subsanar la brecha de infraestructura digital es más barato que solucionar las de transporte, energía y otros sectores de infraestructura. Durante la próxima década, se estima que la universalización del acceso de banda ancha en ALC costará 0.12% del PIB anual; la implementación de la tecnología 5G en centros metropolitanos de primer y segundo nivel un 0.17% y el logro de las metas de conectividad de la OCDE un 0.62%. En comparación, las inversiones necesarias en transporte y energía costarán varios puntos porcentuales del PIB (Drees-Gross, F., & Zhang, P., 2021).

Gráfico N°17: Países seleccionados, habilidades digitales, 2019 (%)



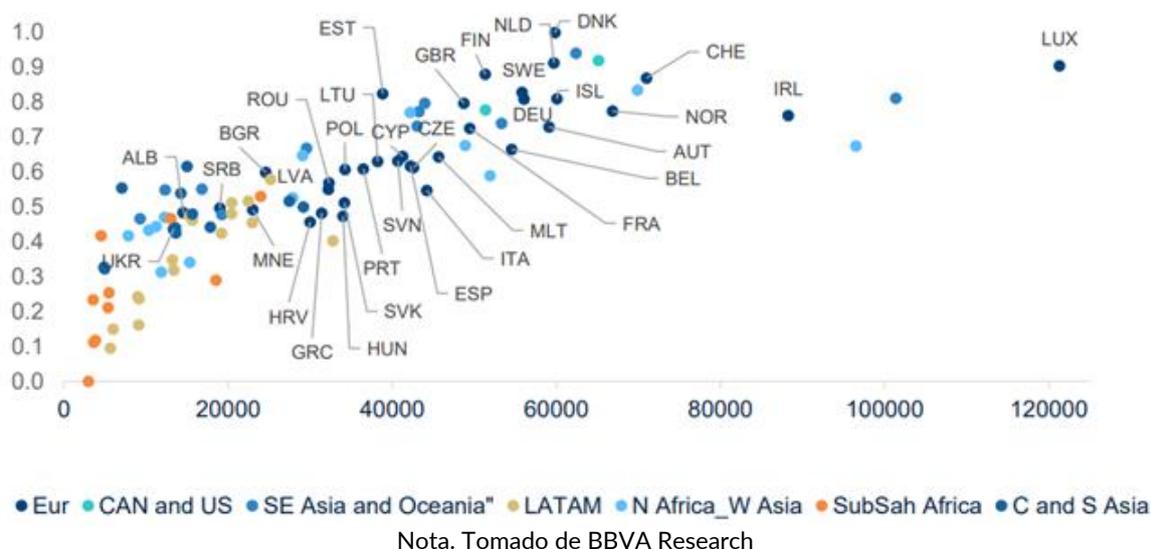
Nota. Tomado de Cepal con base en ITU, Facts and figures, 2019.

Nota: Blanco implica que no se tiene información para ese país. Para cada país, el valor de las habilidades estándar corresponde a las actividades basadas en computadora para: uso de fórmula aritmética básica en una hoja de cálculo; conectar e instalar nuevos dispositivos; crear presentaciones electrónicas con software de presentación; y encontrar, descargar, instalar y configurar software. El valor de las habilidades avanzadas es el valor de escribir un programa de computadora usando un lenguaje de programación especializado.

La combinación de activos y habilidades digitales han jugado un papel fundamental para las economías durante la pandemia y en la creación de resiliencia para enfrentar sus efectos

económicos negativos. Los países con mayores niveles de digitalización han podido seguir trabajando y limitar la exposición de los trabajadores al virus y su propagación. El comercio electrónico ha aumentado fuertemente, lo que ha sido esencial para el consumo en condiciones seguras. Sin embargo, existen notorias diferencias entre las diversas regiones del mundo. Para analizar la posición de ALC obsérvese el Digix del BBVA (2020)²⁹, un índice multidimensional que pretende captar el estado de la digitalización en una selección de 99 países.

Gráfico N°18: Estado de la digitalización DiGiX / PIB per cápita, por región



Los países más digitalizados se encuentran en Europa Occidental, América del Norte, el Sudeste Asiático y Oceanía. Las regiones de África del Norte y Asia Occidental presentan la mayor dispersión. ALC y África subsahariana se encuentran en la segunda mitad de la clasificación (del 50 al 99), siendo Chile la única excepción al ubicarse en el puesto 42; después están Uruguay (53) y Costa Rica (54).

El nivel de digitalización media baja se explica por los diferentes pilares que lo conforman. En algunos de ellos, ALC está más próxima a los países de África del Norte y Asia Occidental en términos de regulación; en adopción tecnológica del sector gubernamental y empresarial, e infraestructura están casi alineados. Respecto a los países de Europa, están próximos en adopción de tecnologías por parte de las empresas, pero en cuanto a factores de costos, y adopción de tecnología de los gobiernos y usuarios estamos muy rezagados.

En cuanto al sector financiero, si bien los bancos han venido realizando importantes esfuerzos en materia de banca digital y banca móvil (ver el punto 3.2) son diversas las tendencias que están impulsando a las instituciones financieras a acelerar sus procesos de transformación digital. Por un lado, el incremento en 26% de la adopción de smartphones en ALC desde el 2015, alcanzando 72% en 2020; y por otro, la reducción de los clientes en los canales de banca minorista, y la creación de cuentas digitales para otorgar beneficios sociales en el contexto de la pandemia. Ambas tendencias precipitaron el cambio que estaban haciendo los consumidores de transar en

²⁹ El DIGIX evalúa los factores y comportamientos de los agentes e instituciones que permiten a un país aprovechar al máximo las Tecnologías de Información y Comunicaciones (TICs) para incrementar la competitividad y el bienestar de la nación. El DIGIX se estructura en torno a seis dimensiones principales: (1) Infraestructura, (2) Adopción en hogares, (3) Adopción en empresas, (4) Costos, (5) Regulación y (6) Contenidos. Cada dimensión es, a su vez, dividida en un número determinado de indicadores individuales, sumando un total de 21 indicadores.

la banca tradicional para seleccionar las fintech, lo que hizo que la inversión regional en estas últimas pasará de US\$50 millones a US\$2,100 millones en los últimos cinco años (Cueva, 2021).

No obstante, que ello pudiera ser una amenaza, también ha sido una gran oportunidad para aquellos bancos tradicionales que aceptan el cambio, incluso al punto de emerger como líderes. En este nuevo escenario, algunos bancos se han escindido hacia filiales digitales y otras han comprado o se han asociado con *fintech*. En esta coyuntura, 98% de los ejecutivos bancarios de la región encuestados por The Economist Intelligence Unit (2021) dijeron que sus organizaciones tienen una estrategia de transformación digital y 50% calificó la implementación de esta estrategia como avanzada.

**Gráfico N°19: América Latina: estrategias de transformación digital:
¿Cuál de las siguientes opciones describe mejor la situación actual de su empresa en cuanto a su estrategia de transformación digital? (%)**



Nota. Adaptado de *Making up for lost time: The race to digitise banks in Latin America*, por The Economist Intelligence Unit (EIU), 2021

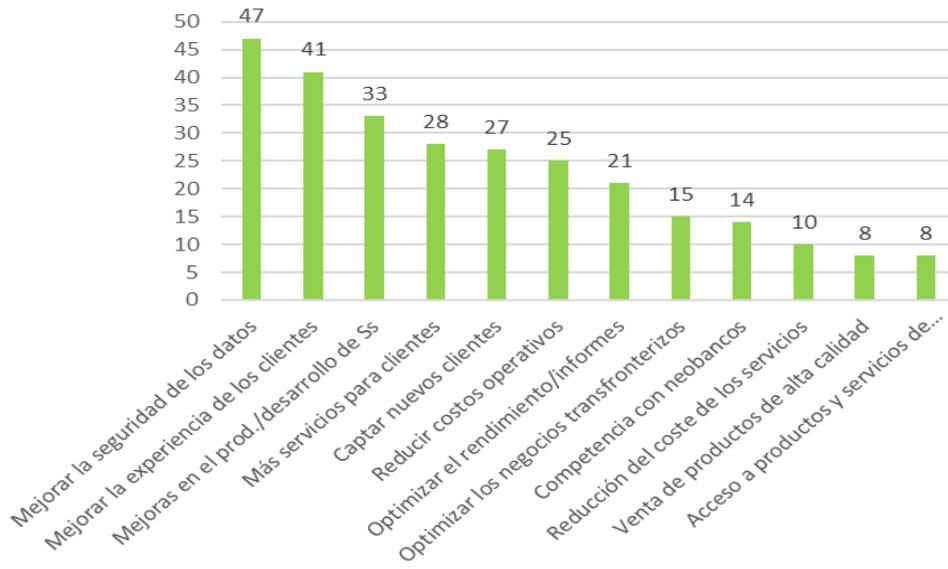
El 40.3% de los ejecutivos de los bancos grandes (con activos mayores a US\$1,000 millones) afirma que su estrategia está muy avanzada; los bancos más pequeños (con activos inferiores a US\$1,000 millones) caracterizan su transformación digital como un buen progreso.

El principal incentivo para digitalizar a sus organizaciones es mejorar la seguridad de los datos, seguido de cerca por otros objetivos vinculados con la transformación que han impulsado su competencia con las *fintech*: mejorar la experiencia de los clientes (41%), mejoras en el producto / desarrollo de servicios (33%), más servicios para usuarios (28%), y captar nuevos clientes (27%).

Por último, en materia de transformación digital, esta encuesta también consultó qué estrategias vienen utilizando los bancos para hacerle frente al ingreso de nuevos competidores tecnológico-financieros, y qué desafíos presenta el desarrollo de la banca digital. Sobre el primero, 36% de los encuestados prefiere establecer alianzas con empresas *fintech*; 29%, fortalecer sus áreas de innovación; 21%, contratar servicios digitales de *outsourcing* con las *fintech*; y el resto está entre adquirir estas compañías o no tener ningún vínculo. En cuanto a los desafíos, se plantea aumentar la inversión en innovación, realizar cambios al marco regulatorio, abordar el tema de la ciberseguridad, comprometer a la alta dirección y vencer la resistencia al cambio al interior de las organizaciones. En estos desafíos coinciden más del 50% de los encuestados (gráfico 20).

El próximo trienio debiera observarse una mayor inversión tecnológica ya que para 52% de los encuestados la prioridad de las instituciones financieras es invertir en nuevas tecnologías disruptivas como IA y soluciones *machine learning*; 35% adoptará tecnologías de *cloud computing*, y 30% automatizará las tareas de revisión y archivo. La llegada de la Covid-19 ha forzado a las instituciones financieras a reinventarse, aseguraron 82% de los encuestados. Mientras que 72% no ha visto que la pandemia haya causado atrasos en su estrategia digital. Un 40% cree que verán una aceleración sostenida de su estrategia de transformación digital como resultado del Covid.

Gráfico N°20: América Latina: incentivos para la transformación digital
¿Cuáles son los principales incentivos para la digitalización en su organización?
 (%)



Nota. Adaptado de *Making up for lost time: The race to digitise banks in Latin America*, por The Economist Intelligence Unit (EIU), 2021

5. DIGITALIZACIÓN Y TRANSFORMACIÓN DE LAS FINANZAS Y DE LA BANCA DE DESARROLLO

En los últimos años, el uso intensivo de nuevas tecnologías con el potencial de transformar la manera de operar, vender y competir de las empresas está cambiando el comportamiento y las necesidades de los clientes. La pandemia de la Covid-19 no solo alteró e interrumpió lo que se consideraba normal, sino que impulsó a muchas empresas, especialmente a las instituciones financieras, a una nueva realidad donde la necesidad de una intensa digitalización ya no es una estrategia opcional o un experimento. La tecnología no sólo está favoreciendo la eficiencia en el sector financiero, sino también el surgimiento de nuevos actores que proveen servicios financieros alternativos y tienen el potencial de alterar la estructura del mercado financiero, las *fintech* y las *bigtech* (gigantes tecnológicos como Amazon, Facebook, Google o Alibaba). Estas últimas con la capacidad de poner a disposición de un público cada vez más amplio un abanico de productos financieros más baratos, de fácil acceso, y adaptados a sus necesidades.

Así, la irrupción de estos modelos de negocio basados en el canal internet y el ecosistema móvil³⁰ ha obligado a las entidades financieras a emprender un acelerado camino hacia estrategias innovadoras de transformación digital, en torno a la forma de relacionarse con los clientes, las plataformas, los canales de atención, la organización y el capital humano. De igual manera, las entidades bancarias están desarrollando alianzas colaborativas y abiertas con las empresas tecnológicas y empresas emergentes, y están creando fondos de capital riesgo para invertir en *fintech*. Ello permite a los bancos acelerar su proceso de innovación tecnológica. Las *fintech*, por su parte, entienden estas alianzas como una forma de validar su negocio, recibir inversiones y ganar experiencia, además que los bancos ofrecen una clientela amplia, consolidada y en crecimiento junto con estabilidad, confianza y experiencia para cumplir con las regulaciones de los sistemas financieros. A la vez que las *fintech* consiguen ser vistas como una menor amenaza para la actividad bancaria (Financial Stability Board, 2019)³¹.

La transformación digital de la banca no se circunscribe al desarrollo o la adopción de tecnología, sino a un cambio en la mentalidad de la cultura organizacional de las empresas y su personal, hacia un proceso en el cual se sientan cómodos experimentando con las ideas sobre nuevos productos y servicios digitales, o la reconfiguración de la cadena de valor actual (PwC, 2019).

5.1. Transformación digital y el futuro de la banca

Como todo cambio sustancial, la regulación, el conservadurismo y la resistencia al cambio a menudo limitan el potencial de la implementación de innovaciones en las sociedades, y las entidades financieras no están libres de ello. Sin embargo, la Covid-19 ha servido para acelerar esta transformación hacia lo digital. En el mundo, 71% de los consumidores ahora utilizan canales de banca digital semanalmente (crecimiento anual de 3%), mientras que el uso diario aumentó 6% en el mismo período (RFI Global, 2020).

La banca digital, según las tendencias mundiales, se considera que no debe ser vista como si fuera el estadio final de un proceso, sino más bien como el primer paso en la transformación más holística o integral que está por venir. A continuación, señalamos cuales son las principales tendencias que darán forma al sector financiero en el futuro próximo.

- **Finanzas sostenibles**, las entidades financieras están experimentando un contexto de profundas transformaciones marcado por las demandas sociales, de sus inversionistas y la creciente regulación, con un objetivo coincidente: el desarrollo y consolidación de un sector

³⁰ Servicios over the top (OTT).

³¹ Financial stability Board (FB) es una institución técnica que hace seguimiento estratégico a la industria financiera mundial.

financiero responsable con el planeta, incluso con las personas y transparente en su gestión, lo cual impulsará el cumplimiento de los principios ESG³². La sostenibilidad es una gran tendencia en todos los ámbitos, se ha convertido en una discusión basada en el cumplimiento, y que fue reforzada con medidas como la introducción del Plan de Acción de la Unión Europea (EU) sobre financiación sostenible, de marzo de 2018, y el Reglamento de divulgación en el verano de 2021 (Pfaff et al., 2021). En ese mismo año el congreso de Estados Unidos aprobó la Ley de Divulgación de Riesgos Climáticos. Ambas normativas otorgan poderes al regulador financiero para exigir que las empresas financieras hagan divulgaciones sobre los riesgos relacionados con el clima de sus productos de inversión. En ese sentido, la tecnología es una fuerza impulsora del cambio transformacional, hacia la sostenibilidad es un componente esencial para el cumplimiento de estas regulaciones. Los bancos actualmente están poniendo un fuerte énfasis en el componente de riesgo ambiental y climático³³.

- **Mayor desarrollo de IA para la digitalización.** La IA tiene varias aplicaciones en la industria financiera. En los últimos años, el enfoque de la IA ha sido optimizar la experiencia del cliente³⁴ a través de *chatbots* de resolución de problemas y la recopilación de datos más precisos en tiempo real para permitir una mejor experiencia al usuario. En ALC, el 21% de las instituciones financieras utilizan asistentes virtuales automatizados y *chatbots* basados en la IA. El nivel de adopción es mayor que en USA, donde llega a 13% (Febraban, 22/02/2022)³⁵.

En la actualidad existen muchos ejemplos de asistentes de este tipo, que son capaces de acompañar y ayudar a los clientes en las operaciones bancarias que se realizan en la plataforma, pero sobre todo de seguir el comportamiento de los propios usuarios para aprender y predecir sus propias dudas. También existen aplicaciones de esta tecnología en otros campos como en seguridad.

- **Mayor competencia digital:** Los bancos retadores³⁶ y los neobancos están bien posicionados para enfrentar los desafíos y cosechar los beneficios de la nueva economía digital, y están alterando los sistemas bancarios basados en sucursales tradicionales y obligando a la industria a ser más competitiva y ágil³⁷. La creciente migración de los clientes bancarios desde las ventanillas a los canales en línea, sin duda se ha visto favorecida por la pandemia. Se proyecta que estas entidades financieras continuarán en un alto crecimiento de su base de clientes, tal es así que se espera que las 57 principales entidades de este tipo alrededor del mundo pasen de 155 millones de clientes en 2020 a más de 590 millones en 2026 (ABI Research, 2021).

En el futuro, la cantidad de opciones que tendrán los clientes para soluciones bancarias será enorme. Si bien puede parecer que los bancos tradicionales están luchando para mantenerse al día con los neobancos, ese no es el caso. Los neobancos aprovecharán sus asociaciones con los bancos para ofrecer servicios bancarios a nuevos nichos de mercado. Se prevé que en los próximos años se tenga una afluencia de nuevos neobancos dirigidos a segmentos específicos.

³² Environmental, Social and Governance en inglés, que hace referencia a los factores que se toman en cuenta al momento de invertir en una empresa.

³³ Por ello, algunas de las instituciones de servicios financieros más grandes del mundo, como HSBC y Morgan Stanley, se han comprometido con Cero Neto para 2050. Medirán las emisiones no solo de sus propias operaciones y de las cadenas de suministro sino, lo que es aún más importante, de sus emisiones financiadas (Innig, 09 de abril de 2021).

³⁴ A través del aprendizaje automático, "un subconjunto de la inteligencia artificial (IA) que se ocupa de crear sistemas que aprenden o mejoran el rendimiento en función de los datos que utilizan", sirven para crear *chatbots* inteligentes.

³⁵ Estudio realizado por encargo de Infovip, con una encuesta, realizada a 195 bancos y Fintechs ubicados en USA, 50 en Brasil, así como de Argentina, Colombia, México y Perú.

³⁶ Son parecidos a los bancos tradicionales respecto a productos y servicios ofrecidos, solo que lo hacen de manera digital, se diferencian de los neobancos en que si disponen de una licencia bancaria.

³⁷ El impacto de esta evolución bancaria se ha comparado con la disrupción digital en otros sectores como la transformación del sector hotelero de Airbnb, o del transporte con Uber.

Existe mucho potencial por explotar en el sector. Los bancos locales y las instituciones financieras canalizaron su energía hacia la lucha contra las *bigtech* y *fintech*, principalmente PayPal o Alipay. Enfocados en los competidores conocidos, no han puesto la debida atención en las marcas de consumo que se convierten en competidores. Está surgiendo un nuevo modelo de negocio para la región donde Banorte y Rappi, BBVA y Uber o Banco Sabadell y Telefónica, son los ejemplos más sobresalientes (Got, 2020)³⁸. Las finanzas integradoras permiten a las empresas que no son instituciones financieras incluir productos o servicios financieros en sus ofertas en línea o digitales. Es un tipo de banca como servicio (BaaS), que permite ofrecer servicios financieros sin necesidad de asociarse con proveedores individuales o pasar por los procesos regulatorios y de cumplimiento habituales. Se espera que este mercado alcance una valoración de más de US\$138 billones a nivel mundial en 2026, en comparación con los US\$43 billones de 2020 (Juniper, 2021).

- **Crecimiento continuo de la banca como servicio y las finanzas integradas.** Con la sofisticación de la retención de clientes y muchas industrias de servicios no bancarios digitalizando sus modelos comerciales, el escenario está listo para la banca como un servicio (BaaS)³⁹. Muchos países ya han comenzado a introducir estas operaciones, lo que demuestra que la industria financiera se está moviendo hacia una nueva fase de operaciones. Así tenemos que uno de cada 10 bancos está en el proceso de desarrollar una estrategia BaaS y otro 20% está considerándola (Cornerstone Advisor, 2020)⁴⁰. De hecho, Finastra pronostica que la oportunidad de mercado total para BaaS superará los US\$7 trillones para fines de la década. No obstante, el entorno normativo que exige licencias bancarias para suministrar préstamos, pagos, y un sin número de servicios relacionados con la banca, como la intermediación y el cumplimiento, es lo que impide a los bancos tradicionales a entrar en el entorno de BaaS. Han surgido muchas *fintech* para proporcionar la infraestructura tecnológica que permita a las marcas y a las empresas conectarse con los bancos. Con BaaS, los bancos tradicionales tienen la oportunidad de operar dentro de una estructura económica diferente, tratando con costos unitarios que permiten cobrar por cada componente de la transacción, desde el acceso a la cuenta hasta la conformidad. Se sostiene que podría ser mejor la economía unitaria para proporcionar sus servicios bancarios a un intermediario como una marca o una *fintech*, que tratar de capturar todos esos ingresos directamente del consumidor. Los bancos estarían cobrando costos unitarios muy bajos, pero por volumen de clientes se alcanzaría cifras importantes Cornerstone Advisors (2022).
- **Finanzas descentralizadas**⁴¹ son una de las tendencias emergentes de tecnología financiera que avanza a paso firme. DeFi (por sus siglas en inglés) utiliza tecnología bancaria disruptiva emergente para eliminar a todos los intermediarios en las transacciones financieras. La tecnología *blockchain* utilizada permite a los clientes ejecutar transacciones financieras sin tener que pasar por su banco. A cambio, las transacciones son P2P⁴² utilizando

³⁸ Banorte y Rappi concretaron una alianza estratégica a fin de ofrecer servicios digitales a los millones de usuarios de la plataforma de envíos (Banorte, 2020).

³⁹ El modelo BaaS depende de las API, que permiten que una amplia gama de organizaciones conecte tecnología e incorporen servicios bancarios sin problemas.

⁴⁰ Encuesta realizada en el 2020 por Cornerstone Advisors a ejecutivos bancarios a nivel global.

⁴¹ Las finanzas descentralizadas se refieren a plataformas que permiten a los consumidores realizar transacciones de tipo financiero con cada una. El objetivo es, por lo tanto, mejorar la disponibilidad y la eficiencia de los servicios financieros a través de la desintermediación. DeFi utiliza *Blockchain*, criptomonedas (principalmente monedas estables) y contratos inteligentes para administrar transacciones financieras como préstamos, préstamos y transacciones fuera del control de las instituciones financieras tradicionales como bancos, casas de bolsa y bolsas centralizadas. De este modo, los usuarios interactúan con los protocolos de software abiertos a través de billeteras no alojadas. Son billeteras digitales que son administradas por los propios usuarios en lugar de por un proveedor de servicios.

⁴² Red de pares o entre iguales o red entre pares, es una red de ordenadores en la que todos o algunos aspectos funcionan sin clientes ni servidores fijos, sino una serie de nodos que se comportan como iguales entre sí. Actúan

criptomonedas como su valor. DeFi promete una revolución dinámica y desintermediadora en las finanzas. Las DeFi han sido uno de los sectores criptográficos de más rápido crecimiento desde 2019. El interés en las criptomonedas y las DeFi aumentó considerablemente durante la pandemia y la inversión se aceleró. El tamaño de DeFi creció de US\$15,000 millones de 2020 a unos US\$110,000 millones en septiembre de 2021, en gran parte debido al rápido crecimiento de los intercambios descentralizados que permiten a los usuarios comerciar con criptoactivos sin un intermediario y en plataformas de crédito que ponen en contacto a prestatarios y prestamistas sin necesidad de una evaluación del riesgo crediticio del cliente⁴³.

No obstante, no todo es visto de manera positiva para las DeFi, se ponen de relieve los riesgos que conllevan estas para los consumidores y el sistema financiero en general, derivados de su falta de regulación y la dificultad de aplicar o hacer cumplir los niveles de seguridad, ya integrados en el sistema financiero tradicional al *blockchain*. Al respecto algunas de las preocupaciones que más se menciona son ⁴⁴: a) El apalancamiento, planteada por el Banco de Pagos Internacionales (BPI). La entidad señala que debido a que DeFi no están reguladas, los préstamos que, a su valor nominal, están garantizados en exceso pueden convertirse rápidamente en riesgosos, ya que esa garantía se utiliza para préstamos e inversiones simultáneas. Los márgenes en los intercambios descentralizados también suelen ser más altos que los intercambios regulados; b) debido a la "interconexión integrada entre las aplicaciones DeFi", algunos valores predeterminados aquí y allá pueden producirse rápidamente en un colapso de todo el sistema; y, c) que la mayoría de los criptoactivos están "orientados predominantemente a la especulación", lo que ha invitado a una gran cantidad de instrumentos financieros más complejos, como opciones y contratos de derivados, que provocan cambios drásticos en la valoración.

- **Super aplicaciones**⁴⁵: a lo largo de los últimos años la mayoría de las instituciones financieras vienen adoptando una serie de aplicaciones móviles. En 2019, más de 70% de los estadounidenses dijeron haber usado un dispositivo móvil para consultar su cuenta bancaria, lo que aumentó con el cierre temporal y obligatorio debido a la Covid-19 hasta el 87%⁴⁶ (Lapera, 2021). Sin embargo, tener una aplicación móvil ya no es suficiente. Con el aumento de la competencia y los avances en la tecnología móvil, los bancos están explorando nuevas formas de mejorar, tanto como sea posible, la experiencia de sus clientes. Así surgen las super aplicaciones, que ya son extremadamente populares en Asia.

Por ejemplo, WeChat de China, que comenzó como una aplicación de mensajería, redes sociales, se expandió a pagos, compras, pedidos de comida, servicios de taxi. En la última década, China invirtió casi US\$257 mil millones en súper aplicaciones, en comparación con solo US\$43 mil millones de sus contrapartes del sudeste asiático (Global Business Outlook, 2021). Asimismo, de acuerdo con eMarketer, estas super aplicaciones tienen una capitalización de mercado promedio de US\$43 billones, en comparación con los US\$11,000 millones en USA (Expansión, 2021). La adopción de súper aplicaciones es más lenta en USA, pero PayPal, Venmo, Cash App, Coinbase, Robinhood, Affirm, Klarna y Chime están desarrollando su funcionalidad. Aunque en el mundo hay pocas super aplicaciones, pues sólo

simultáneamente como clientes y servidores respecto a los demás nodos de la red; y permiten el intercambio directo de información, en cualquier formato, entre los ordenadores interconectados.

⁴³ Fondo Monetario Internacional (2021),

⁴⁴ Aramonte, et al.,... (2021) emitió un informe sobre los riesgos que conllevan las finanzas descentralizadas para los consumidores y el sistema financiero. Derivados de la falta de regulación y la dificultad de aplicar o hacer cumplir los niveles de seguridad, ya integrados en el sistema financiero tradicional, al *blockchain*.

⁴⁵ En otras palabras, una súper aplicación, una especie de centro comercial, que ofrece espacio a varias marcas y tiendas de diferentes negocios y sectores.

⁴⁶ Encuesta realizada por CreditKarma (Lapera, 2021).

existen cinco en total, en ALC se está apostando por importar el modelo de negocio, pues Rappi va en esta dirección (Expansión, 2021).

Las super aplicaciones integran servicios financieros en sus plataformas para brindar experiencias fluidas a sus clientes. Para los bancos, esto significa que un número cada vez mayor de usuarios puede pasar por alto las aplicaciones bancarias y simplemente usar la super aplicaciones. Con lo cual están generando desintermediación. Algunos bancos ya se han convertido en parte del ecosistema de super aplicaciones al proporcionar BaaS sin marca a las aplicaciones, haciendo posible toda esta integración. A medida que crece la popularidad de las super aplicaciones, se podría crear una fuente de competencia mayor para los bancos.

Otra amenaza para las entidades financieras llegaría con el uso de la data de los clientes. No se trata solo de que las super aplicaciones tengan acceso a una cantidad sin precedentes de datos de clientes, sino el uso que pueden darle para brindar mejores experiencias. Están usando sus datos para mejorar los procesos operativos, como usar las redes sociales y los datos transaccionales para evaluar el riesgo de los solicitantes de préstamos, y orientar mejor los productos financieros a los clientes en el momento exacto (KPMG, 2019).

- **Preferencia de los consumidores por una mayor personalización.** Esta tendencia es impulsada por la IA y varias ciencias del comportamiento que colaboran en la recopilación de datos de un individuo sobre su historial de transacciones, hábitos de compra, ubicación, etc. La IA utiliza toda esta información de los consumidores para crear perfiles completos y personalizados, que las instituciones financieras podrán utilizar más adelante para elaborar ofertas de productos específicos. Para entidades financieras con una gran cantidad de datos disponibles, la hiperpersonalización representa una ventana de oportunidad para mantenerse adelante con una propuesta de valor más cercana. La personalización exitosa a escala podría representar un aumento del 10% en los ingresos anuales de una entidad financiera (Abraham, et al., 2019)⁴⁷.
 - **Open banking** es la puerta de entrada a la hiperpersonalización que proporciona a los bancos un campo muy rico de nueva información. La información puede analizarse utilizando IA para proporcionar data sobre las circunstancias muy particulares de un cliente, para luego ofrecerle una propuesta personalizada, adaptada a su perfil, en costo, plazos, penalizaciones y bonificaciones. En el caso de los servicios financieros costosos, como las hipotecas, un administrador de relaciones podría estar involucrado en hablar sobre estas ofertas y hacer sugerencias: un modelo híbrido digital-humano. A cambio de hacer que sus finanzas sean transparentes, los clientes sabrán que el banco puede proporcionar una variedad de servicios altamente personalizados.
 - **Human banking:** los bancos deben recordar el toque humano a medida que desarrollan sus servicios digitales. Si bien durante el confinamiento se produjo un cambio significativo hacia los canales digitales, con 50% de los consumidores interactuando con su banco a través de aplicaciones móviles o sitios web, frente al 32% de hace dos años⁴⁸, también se está privando a los clientes del toque humano (Kirschfink, 2022). La adopción digital puede ser tanto una bendición como una maldición para las entidades financieras. Aunque es eficiente y ha hecho avanzar las agendas digitales de la mayoría de los bancos, la falta de conexión humana plantea el riesgo de que puedan debilitar su ya débil conexión personal y emocional con los clientes.
- ## 5.2. Situación actual de la transformación digital en el sector financiero

⁴⁷ Estimaciones de Boston Consulting Group referida por Abraham, M., Archacki, R., González, J. E., & Fanfarillo, 2019.

⁴⁸ Estudio global de Accenture sobre Banca de Consumo (2021), que analizó el comportamiento y las preferencias de los consumidores financieros durante la pandemia.

Las nuevas generaciones están replanteando la forma en que las instituciones financieras interactúan con sus clientes. Esta fuerza demográfica, conocedora de la tecnología y nativa de los *smartphones*, está impulsando un enorme cambio en las instituciones financieras, en todos los ámbitos, desde la adopción de tecnología hasta el comportamiento de los consumidores. Ello debido a su demanda por interacciones rápidas y transacciones eficientes.

Estas nuevas tecnologías y las tendencias de consumo se han convertido en uno de los grandes retos para el sector financiero en transformación digital⁴⁹. Ello, si bien puede ser una oportunidad en término de réditos, también puede ser una amenaza, al haber incubado el surgimiento de nuevos actores como las *fintech* y las *bigtech*, que pueden ser tanto sus aliados como sus competidores.

El cambio más evidente en el comportamiento de los consumidores financieros ha sido el aumento de la actividad bancaria en línea y móvil. A medida que las sucursales cerraron debido al confinamiento, la banca móvil y en línea se convirtió en el principal canal de interacción bancaria (Accenture (2021). El 50% de los clientes de todo el mundo utilizan ahora una aplicación móvil o un sitio web para conectarse al menos semanalmente con su banco, un 18% más respecto a 2018⁵⁰. En el mundo, la penetración digital se ha asentado en un nivel que suele superar el 60%. Los usuarios de internet ascendieron a 4,950 millones a principios de 2022, tras haber experimentado un crecimiento en 192 millones (4%) durante el año pasado, aunque la dificultad para recopilar data sugeriría que el crecimiento real puede ser más alto (Kemp, 2022).

Desde el comienzo de la pandemia, el uso de pagos sin contacto ha aumentado un 40% en todo el mundo (Mastercard, 2020). No obstante, se espera que el valor de los pagos en línea en Europa haya aumentado en 2021 para superar la marca de un trillón de euros para 2025. Y se prevé que las transacciones globales sin efectivo crezcan alrededor de 18% anual entre 2020 y 2025. La región que agregará mayor valor será Asia Pacífico, seguida de Europa en 2025 y luego América del Norte. Es probable que China sea el país líder en la cuota de usuarios de pagos móviles sin contacto, representando más de 4 de cada 5 usuarios de teléfonos inteligentes, seguida de lejos por Corea del Sur y Estados Unidos. Además, las billeteras móviles se han convertido en la principal forma de realizar pagos en varias regiones, ya que las autoridades intentaron reducir el uso de efectivo para evitar contagios. En Asia Pacífico, por ejemplo, se prevé que el número de billeteras móviles en uso se vaya más que duplicado de 2021 a 2025. Le seguiría ALC, con más de 600 millones en 2025 (Research and Markets, 2022).

En cuanto a la inclusión financiera, la cantidad de consumidores mayores de 15 años sin servicios bancarios en 47 mercados investigados disminuyó en 137 millones desde el comienzo de la pandemia (Sands, 2021). El acceso a productos y servicios financieros ha aumentado con una adopción más amplia de dispositivos móviles en todo el mundo.

Hasta cierto punto, una incongruencia para conocer el avance de la digitalización en el sector financiero era la dificultad de encontrar estadísticas periódicas y coordinadas (OECD, 2019). Los datos más próximos para entender el avance de este proceso se desprenden de un informe de 2020 (Capgemini, 2020), que da cuenta del impacto positivo de la pandemia en el proceso de transformación de las instituciones financieras. Si bien en 2018 se observaban retrasos respecto a otros sectores de la industria, dos años después estas organizaciones están mucho mejor. En promedio, el 66% de los ejecutivos bancarios dice que tiene las capacidades digitales⁵¹ necesarias

⁴⁹ Según un informe del Banco Mundial de 2017, el 43% de la población de América Latina tiene menos de 25 años y el 80% vive en grandes ciudades. Los millennials ya nacieron conectados y pueden aprender a vivir sin algunos servicios básicos, pero no sin smartphones.

⁵⁰ Estudio en base a encuestas realiza por la consultora

⁵¹ Las capacidades digitales son el uso de la tecnología para cambiar la forma en que la empresa interactúa con los clientes, estructura su organización y su personal, opera los procesos internos o define su modelo de negocio.

para enfrentar este proceso, lo cual significa una mejora de 29 puntos porcentuales respecto a 2018. Ya considerando todos los sectores, el progreso ha sido importante en el frente del talento y la cultura; el 67% de las organizaciones consultadas creen que están promoviendo activamente la generación de nuevas ideas y la experimentación, en comparación con solo el 35% de hace dos años. A pesar de ello, la brecha entre empresas con un alto nivel de dominio en las capacidades digitales y liderazgo y todos los demás se ha ampliado.

El análisis de Capgemini (2020) concluye que las grandes empresas, con US\$10 billones o más de ingresos, van un paso por delante tanto en las capacidades digitales como de liderazgo. Un 68% de estas empresas afirman que disponen de las capacidades digitales necesarias, en comparación con 55% de aquellas con menos de US\$10 billones de ingresos. Respecto a las capacidades de liderazgo, 57% de las empresas más pequeñas afirman que disponen de ellas, por debajo de la media general de 62%.

La mayoría de las organizaciones han desarrollado una nueva estrategia de transformación digital y casi el 50% está acelerando sus planes. El panorama que devino con la pandemia resultó ser tanto un acelerador para algunas empresas ágiles como un obstáculo para otras que tenían estrategias rígidas⁵².

De hecho, incluso aquellos bancos que comenzaron sus viajes de transformación digital hace varios años con estrategias claras de modernización de varios años ahora tienen que enfrentar las perspectivas de implementar cambios importantes para seguir siendo competitivos, en un entorno con cada vez mayor presencia de *fintech*. Como lo perciben los propios líderes de la industria bancaria, casi 60% de ellos considera que los límites entre las industrias se están desdibujando y más del 60% vio que la competencia venía de lugares nuevos actores⁵³ (IBM Institute for Business Value, 2020).

3.2. La banca pública y de desarrollo ante el reto de la transformación digital

El avance de las nuevas tecnologías, con productos y servicios digitales que están siendo adoptados rápidamente y con naturalidad por los consumidores obliga a todas las unidades económicas a experimentar la transformación digital. Sin embargo, este proceso va más allá de proporcionar servicios digitales para los usuarios. Al interior de la organización, implica la adopción de herramientas tecnológicas con las que puedan optimizar y mejorar sus operaciones. Disponer de plataformas digitales internas para agilizar procesos no solo mejora la productividad, sino que también facilita la gestión del control interno de la entidad, la eficiencia y reduce costos operativos al limitar la cantidad de sucursales y el personal.

Por el lado del cliente, el hecho de que las empresas puedan disponer de grandes cantidades de datos representa una gran oportunidad que debe ser aprovechada al máximo, ya que les facilita una toma de decisiones más precisa y eficaz en todo ámbito, desde la adquisición y retención de clientes, evaluaciones de riesgo, desarrollo e innovación y demás.

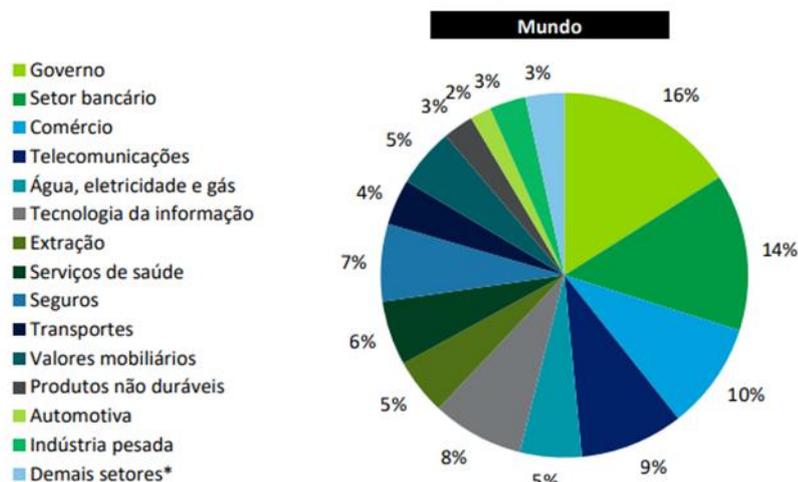
En la actualidad, las principales necesidades de los clientes se satisfacen mediante sucursales, cajeros automáticos y banca en línea. Pero, si bien estos tres canales tradicionalmente han funcionado bien para el cliente, el uso creciente de aplicaciones móviles y la banca en línea ha cambiado las prioridades. Además, la oportunidad de utilizar nuevas tecnologías, como cajeros automáticos inteligentes que se integran con dispositivos móviles u ofrecen capacidades de banca por video con centro de llamadas o servicios de canal, brinda la oportunidad de combinar canales para una mejor experiencia del cliente.

⁵² BDO (2021). "Transformación Digital de Servicios Financieros".

⁵³ Encuesta realizada a ejecutivos bancarios globales por IBM Institute for Business Value en 2020.

Con la tecnología y los nuevos avances digitales, como la IA y la automatización robótica de procesos, es posible optimizar los procesos y reducir los gastos operacionales. Esta es una de las razones por las que la industria bancaria busca mantenerse a la vanguardia en la adopción tecnológica. Los bancos siguen siendo los mayores inversores privados en tecnología a nivel mundial, representando alrededor de 14% de la inversión total en 2020 (Deloitte, 2021).

Gráfico N°21: Composición del presupuesto tecnológico por sectores en 2020 (en % del total)



Total: US\$ 2.9 Trillones

Nota. Tomado de Gartner

Nota (*): Otros sectores - Educación; Turismo, Hostelería y Ocio; Publicidad y Otros Servicios

La transformación digital está cambiando rápidamente el modelo de negocio en el financiamiento para el desarrollo a escala mundial, permitiendo que los recursos de los programas de desarrollo lleguen de forma más eficiente a sus beneficiarios. Esto implica explorar las oportunidades que surgen de la transformación digital en el mercado financiero para apoyar la toma de decisiones, mejorar la productividad, ampliar el acceso al financiamiento. En el entorno en que operan las empresas, las instituciones financieras han reaccionado embarcándose en procesos de transformación digital que están siendo claves para adaptarse y gestionar los cambios disruptivos que presentan tanto sus clientes como el mercado. Este proceso requiere revisar los modelos de negocio, de operaciones y de estrategia tecnológica, bajo un importante cambio cultural que debe ser liderado e impulsado por la alta dirección (KPMG, 2017).

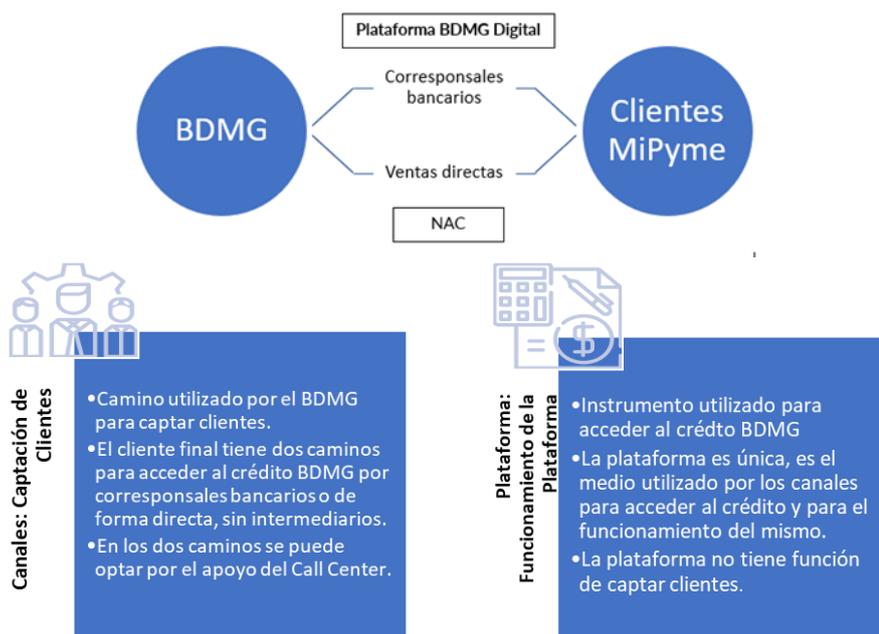
A continuación, damos a conocer algunos avances en el proceso de transformación digital que están emprendiendo los bancos nacionales de desarrollo de la región⁵⁴. Desde la perspectiva de la oferta, presentamos la propuesta digital que estos bancos ponen a disposición de los agentes económicos, y tratamos de entender hacia dónde están dirigiendo sus principales esfuerzos.

El **Banco de Desenvolvimento de Minas Gerais (BDMG)** fue uno de los pioneros en Brasil en establecer una plataforma digital (BDMG Web) para otorgar crédito a pymes hace nueve años. Posteriormente, lanzó BDMG Digital, una nueva plataforma de concesión de crédito y relación con los clientes, enfocada en mejorar la relación y experiencia de las empresas con el banco. Con el éxito de esta iniciativa, avanzó en la digitalización de los procesos de concesión de crédito para medianas y grandes empresas, transformando la información y permitiendo un análisis interno más ágil y asertivo. Una de las líneas de crédito que operan en esta plataforma es el Programa

⁵⁴ Con el fin de obtener una muestra lo más representativa posible de la Banca de Desarrollo de ALC, se han seleccionado entidades de diferente modalidad de operación, tamaño y ubicación geográfica.

Nacional de Apoyo a las Microempresas y Pequeñas Empresas (Pronampe), del gobierno brasileño, una línea orientada a ayudar a que las Pymes afronten la crisis provocada por el covid.

Gráfico N°22: Modelo de BDMG Digital

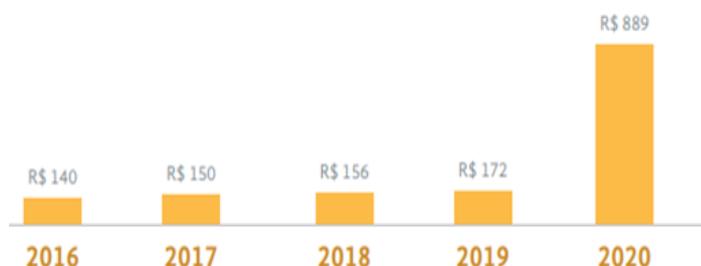


Nota. Tomado de BDMG

El desembolso de las solicitudes originadas por BDMG Digital fue de R\$889 millones (US\$177 millones), con 96% del total desembolsado a mypes en 2020, un aumento de 425% con respecto a 2019. En número de clientes financiados a través de la plataforma fue 12,830 (92.2%) de un total de 13,915 operaciones. En 2020, el número de clientes aumentó 182% respecto a 2019.

En 2020 BDMG Digital registró cerca de 703 mil accesos, cifra que representó un récord histórico, con un crecimiento de 17% en relación con los accesos a la plataforma de 2019. El promedio mensual de accesos pasó de 49.757 accesos en 2019 a 58,565 en 2020. Ese mismo año, hubo un número récord de simulaciones de financiamiento en la plataforma digital: 74,256 empresas frente a las 21,494 de 2019. Del total de inclusiones en 2020, 48% se originó en el canal de venta directa, que en el 2019 supuso el 46% del total.

Gráfico N°23: BDMG Digital, monto anual desembolsado (En R\$ millones)



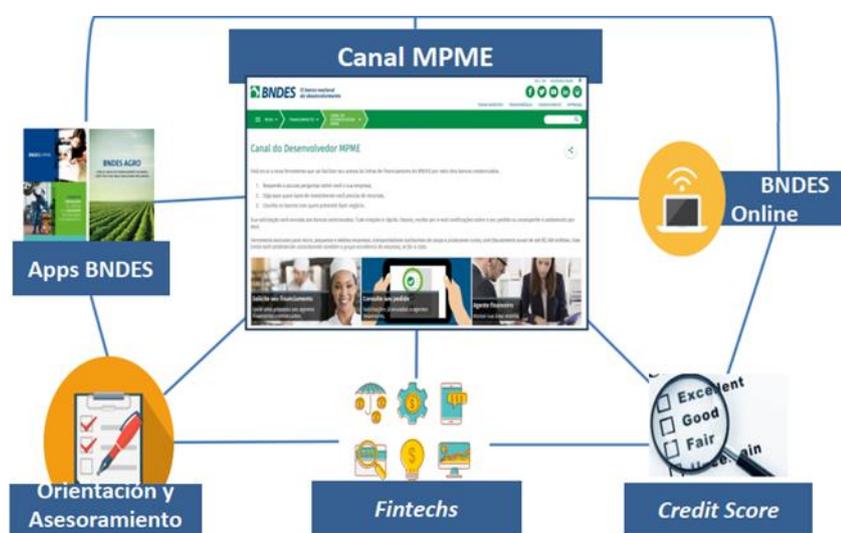
Nota. Tomado de : BDMG

En 2020, el Pronampe fue el programa más destacado del BDMG Digital con el que se desembolsó R\$650 millones (73% del total desembolsado a través de la plataforma), beneficiando a 9,187 clientes. Asimismo, el banco está por lanzar BDMG Eficiencia, un producto

de crédito que se pondrá a disposición en una plataforma digital del banco, para facilitar el acceso de las mipymes a los recursos para invertir en eficiencia energética.

Por su parte, el **Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (Bndes)** viene realizando una transformación digital que busca mejorar la experiencia del cliente y facilitar el acceso al crédito, basándose en algunos pilares como: la desburocratización del crédito, reducción de la asimetría de la información, agilización mediante la digitalización de los procesos operativos y el lanzamiento de nuevos productos y servicios digitales. En ese sentido, Araujo et al. (2020) hacen referencia a un proceso iniciado a lo largo de las dos últimas décadas, donde las iniciativas de transformación digital en Bndes fueron posibles gracias a la construcción de sistemas que soportan nuevos modelos de negocio. Desde la iniciativa de la Tarjeta BNDES, a principios de la década de 2000, que lanzó la primera línea de crédito rotativo preaprobado del banco, pasando por el BNDES Online, con sus aprobaciones y desembolsos automáticos casi instantáneas, hasta el Canal mipymes, que pretende convertirse en una plataforma de servicios para las mipymes sin limitarse a la concesión de créditos.

Gráfico N°24: BNDES, Tecnologías y canales digitales



Nota: Tomado de BNDES

En materia de procesos digitalizados, BNDES Online fue desarrollado para ser una plataforma única de envío de solicitudes de financiamiento por entidades financieras acreditadas como canalizadores de recursos. La plataforma permitió la realización y aprobación en tiempo real de estos trámites; con ello, redujeron los costos de transacción, mejoró el cumplimiento de la normativa y redujeron los costos de mantenimiento de los sistemas mediante la integración de procesos y bases de datos. Hasta el 2020, más de 99% de las solicitudes de operaciones indirectas se realizaron a través de BNDES Online. Sólo entre julio de 2017 (fecha de su lanzamiento) y agosto de 2020, se aprobaron más de 437 mil operaciones con aproximadamente R\$59.5 mil millones (cerca de US\$12 mil millones) contratados por 46 instituciones financieras.

En el Front Office digital, en 2017 lanzó el Canal Mipyme, una plataforma de captación de nuevos clientes potenciales destinada a fortalecer la relación del Bndes con sus clientes finales y ampliar su acceso a crédito. Tres años después del inicio de operaciones, la plataforma fue capaz de generar clientes potenciales para 8,600 nuevas operaciones, superando los R\$1,200 millones (US\$239 millones) contratados. Además de los productos financieros, el Canal MiPyme ofrece otros servicios, como los de *fintech* de gestión financiera y los socios Servicio Brasileño de Apoyo a las Micro y Pequeñas Empresas (Sebrae) y Confederación Nacional de la Industria (CNI), que promueven la formación y orientación de los emprendedores.

Además de las mejoras aportadas por Canal MiPyme en el proceso de evaluación, en 2020 el portal también avanzó hasta la fase de solicitud efectiva de financiamiento. Durante la pandemia, creó varios productos de financiamiento de emergencia, tanto directos como indirectos. Solo entre abril y septiembre de 2020, Bndes aprobó R\$82 mil millones (US\$16.2 billones) a través de sus tecnologías y canales digitales.

El **Banco do Brasil (BB)** aplicó un conjunto de medidas para fortalecer la competitividad de la empresa y adecuar su capacidad para atender las necesidades de cada mercado, priorizando la experiencia del cliente, el aumento de la eficiencia y la mejora de la productividad a partir de la simplificación de procesos y la transformación digital. Entre estas acciones se encuentra la revisión y redimensionamiento de la estructura organizacional del BB a nivel estratégico (dirección general), táctico (superintendencias), de apoyo (órganos regionales) y de negocio (agencias). Este movimiento de BB surge de la mejora continua y digitalización de procesos y productos; la revisión y mejora del modelo de atención y relación; y el desarrollo de soluciones para canales digitales. Al 2020, los dispositivos móviles e internet ya representaban el 86.5% de todas las transacciones.

Las acciones implicaron la apertura, reubicación, cambio de tipología y cierre de puntos de atención, con ganancias de eficiencia y optimización en 870 localidades del Brasil; revisión del modelo de desempeño de los cajeros ejecutivos; nueva nomenclatura de relación de los oficinistas; optimización de la estructura y actividades de las unidades estratégicas e implementación de funciones especializadas; así como ajustes en las plantillas de las unidades estratégicas y en las áreas de apoyo y unidades de negocio.

Gráfico N°25: Banco do Brasil cada vez más digital



Nota: Tomado de do Brasil

Para avanzar en este proceso, el BB aprobó inversiones adicionales para los próximos tres años, por R\$2,300 millones (US\$458 millones) para tecnología, ciberseguridad y analítica de datos, a fin de ofrecer a los clientes nuevas experiencias con opciones más prácticas, seguras y rápidas en el mundo digital. A fines de 2020, llegó a los 21.2 millones de clientes activos en las plataformas digitales. La App BB es una de las mejores valoradas del sector financiero con una puntuación de 4.6 en Google Play y 4.7 en la Apple Store.

El banco alcanzó la cifra de 6.8 millones de clientes nativos digitales, es decir, que iniciaron su relación con el banco a través de las plataformas digitales, incluida la billetera digital, un crecimiento de 78% en solo un año. Las plataformas digitales (internet y móvil) suponen 43% de los desembolsos en préstamos personales, 13.3% en préstamos de nómina, 38.3% de las inversiones y reembolsos en fondos de inversión y 35.1% en el número de operaciones en servicios.

BB también mejoró sus inversiones en *cloud computing*, *big data*, plataformas sociales y computación cognitiva. Habilitó soluciones capaces de identificar los sentimientos e intereses de sus clientes en el ámbito de la computación afectiva, una aplicación de la IA. Esta herramienta también permite identificar el grado de satisfacción de los clientes. Desde 2017, el BB mantiene un acuerdo con el Centro Nacional de Referencia de la Innovación de Brasil. La diversidad del grupo, compuesto por gestores, académicos y especialistas, es uno de sus mayores activos, y confiere un alto potencial para el desarrollo colaborativo de soluciones.

Otras iniciativas en innovaciones que desarrolló el BB son (Banco do Brasil, 2020)⁵⁵:

- **Aceleración – vínculo con tecnologías emergentes.** Patrocinó y participó en el programa de aceleración de startups Emerging Technologies League, que acercó al banco al ecosistema de innovación y le permitió realizar pruebas de concepto (PoC) con las soluciones presentadas por las empresas aceleradas. Como resultado de ello, destacó la implementación de una solución de *check out* en asociación con startup SpinPay para ofrecer BB Crediário en sitios de comercio electrónico.
- **Programa de Squads BB.** Seleccionó 12 proyectos estratégicos con un alto grado de innovación y potencial de escala para poner a prueba el modelo *squads*⁵⁶, en el que los equipos de proyecto tienen mayor autonomía y agilidad para desarrollar nuevos productos y modelos de negocio. El programa contó con el apoyo del Centro de Estudios de Sistemas Avanzados de Recife (CESAR) y su objetivo es reforzar el modelo de gestión de proyectos basado en *squads* para permitir a la empresa reaccionar con mayor agilidad a las exigencias del mercado financiero y competir en igualdad de condiciones en el mercado abierto, y satisfacer sistemáticamente las necesidades reales de los clientes.
- **Open banking.** Ha llevado a cabo acciones tanto para el cumplimiento de la normativa como para sus propias iniciativas en la materia. La *open banking* reglamentaria está definida por el Banco Central y se aplica en Brasil desde 2021. Las acciones desarrolladas durante 2020 han tenido en cuenta tanto la *open banking* reglamentaria, con plazos y fechas concretas de entrega, como la evolución del negocio con los clientes en las integraciones externas. En ese contexto, el banco lanzó el Nuevo Portal del Desarrollador (developers.bb.com.br), una plataforma para la creación y gestión de APIs, con acceso gratuito disponible para todos. Allí se puede acceder a las APIs que se desarrollaron para el Sistema de Pagos Instantáneos (PIX), así como a las APIs desarrolladas para cumplir con la Fase 1 de la Open Banking - Open Data. En 2020, firmó más de 350 nuevas integraciones con socios⁵⁷.
- **PIX** es una plataforma de pagos, lanzada en noviembre de 2020, que está integrada con todas sus aplicaciones empresariales y cumple con transferencias de clientes. La facilidad de registro de las claves PIX, así como la sencillez y rapidez en la realización de las transferencias, apoya a su red en la tarea de fidelizar a los clientes mediante el registro de claves PIX que se puede realizar de forma totalmente digital, a través de su aplicación. Los clientes pueden realizar transferencias PIX a través de su aplicación, Whatsapp e incluso por comando de voz usando Google Assistant. Estos dos últimos servicios, hasta el 2020, eran ofrecidos en Brasil exclusivamente por el BB. Sólo en diciembre de 2020, registró más de 30 millones de transacciones a través de PIX, entre envíos y recepciones, alcanzando transacciones por más de R\$37,110 millones (US\$7,380 millones) y una cuota de mercado de 31.5%.

⁵⁵ Memoria Anual del Banco do Brasil de 2020,

⁵⁶ Es un equipo de trabajo pequeño, autónomo y multidisciplinario que lleva a cabo uno o varios proyectos, usando metodologías ágiles.

⁵⁷ Entre las APIs ya disponibles para su uso, destaca BB Crediário, Capital de Giro, Tarjetas, Clientes, Cuentas Públicas, Consultas Financieras, PIX, Open Data.

- **Billetera Digital (Carteira BB).** Integra varias funcionalidades que ayudan a los usuarios en su quehacer diario, como son las operaciones de *cash in* (mediante ingreso, transferencia, resguardo de pago y recepción de beneficios), las operaciones de *cash out* (pagos mediante código QR, resguardos de pago, débito automático, recarga de móvil, retiros sin tarjeta, transferencias y compras con BB card), invitaciones de pago, además de un servicio 100% digital en la propia aplicación. En abril de 2020, la billetera se puso a disposición para el pago de las ayudas gubernamentales de emergencia relacionadas con el Covid-19. A diciembre del 2020, la Billetera contaba con más de 2.5 millones de clientes y un total de R\$13,000 millones (US\$2,585 millones) en volumen negociado y había pagado más de R\$2,500 millones (US\$499 millones) en ayudas de emergencia.

A raíz de los confinamientos establecidos por el gobierno dominicano para enfrentar la pandemia, el **Banco de Reservas de la República Dominicana (Banreservas)** ajustó su modelo de negocios e incorporó las tecnologías de la información, ciberseguridad y las telecomunicaciones, para poder lograr una mayor eficiencia y productividad en sus servicios, a través de la reducción de costos, disminución del tiempo de respuesta a los clientes, para una mejora en su experiencia.

En procura de alcanzar esos objetivos, Banreservas puso en marcha tres proyectos:

- La escuela Lean que consiste en una plataforma didáctica virtual, cuyo objetivo es fomentar la cultura de mejora continua, basado en la filosofía Lean Manufacturing⁵⁸.
- Proyecto Evolución que busca la transformación de los principales procesos de la institución haciéndolos más eficientes e innovadores, disminuyendo los tiempos de ejecución y enfocados a mejorar el servicio a sus clientes.
- Robótica de Procesos (RPA) que consiste en aumentar la eficiencia de la institución a través del uso de la tecnología de RPA como parte de las mejores prácticas de innovación en el sector financiero.

Asimismo, se fortaleció la estructura general del banco y empresas subsidiarias para apoyar la estrategia institucional, de cara a la gestión integral de riesgos, seguridad cibernética y de la información, control interno, gobierno corporativo, tecnología, canales, administración de fondo de pensiones, y de fideicomiso público y privado, así como la gestión comercial.

Por el lado del capital humano, en 2020 se inició el diagnóstico y alineación para la transformación cultural en Banreservas, a fin de definir e implementar acciones que permitan aumentar el perfil innovador en la organización, acelerar la transformación digital e impulsar el modelo de excelencia en el servicio.

Apoyado en la tecnología, el banco desarrolló una propuesta de valor que está transformando la experiencia de sus clientes, incentivando el autoservicio y la gestión de manera rápida, segura y fluida de sus transacciones financieras. Así en cuanto a las transacciones totales realizadas por los canales de distribución, estos aumentaron un 34.9% en 2021 comparado con el año 2020. El 75.7% de las transacciones efectuadas por los clientes de Banreservas se realizó a través de los canales alternos comparado con un 71.9% en igual intervalo del año anterior. Mientras que por caja se realizó un 24.3% de las transacciones con respecto al 28.1% del año previo, lo cual evidencia el cambio que se está operando en las preferencias de los clientes (Banreservas, 2021).

Cabe destacar que el App Banreservas continúa un crecimiento exponencial en su transaccionalidad, alcanzando desde su lanzamiento más de 3.6 millones de descargas en sus diferentes versiones y más de 33.9 millones de transacciones a diciembre de 2021. También

⁵⁸ Es un sistema de organización del trabajo que pone el foco en la mejora del sistema de producción. Para esto se basa en la eliminación de aquellas actividades que no aportan valor al proceso ni al cliente. Estas se denominan despilfarros o desperdicios, y son aquellas tareas que implican la sobreproducción, altos tiempos de espera o defectos en los productos.

continúa creciendo y desarrollándose el canal 960 de tecnología móvil, por el cual los clientes pueden realizar consultas y transacciones de manera gratuita sin necesidad de consumir datos de internet, llegando a una población de menores recursos y alcanzando más de 28 millones de consultas y 1.8 millones transacciones en el 2021.

La estrategia digital del banco se encuentra respaldada por una amplia gama de productos y servicios. Dentro de las principales iniciativas implementadas en 2020 se destaca el enrolamiento auto asistido al canal TuBanco; la compra y venta de divisas en App Banreservas; y la activación y bloqueo de tarjetas en App Banreservas. Iniciativas que se realizaron con el propósito de aliviar la carga operativa de distintas áreas internas del banco y derivar a los clientes de las oficinas a sus Canales Alternos. El proceso de transformación digital de Banreservas, no sólo busca brindar una mejor experiencia a sus clientes; sino además aprovechar las capacidades tecnológicas e incorporar nuevas herramientas que fomenten una cultura digital eficiente, dentro de la organización. Entre las principales iniciativas llevadas a cabo en 2020, podemos destacar:

- **RPA. Robotización de procesos de *back office*.** Se automatizaron procesos mediante robots, basados en reglas específicas, concebidos para generar resultados con agilidad y precisión, buscando así la eficiencia operativa, a través del ahorro y la reducción de errores. Mediante la robotización se optimizaron tareas repetitivas y de gran volumen.
- **Less Paper:** la entidad tiene procesos digitalizados para que toda la documentación que se origine se utilice y almacene digitalmente. En 2020, el banco cesó la impresión masiva de estados de cuenta corriente y tarjetas.
- **Herramientas de trabajo remoto.** Adquirió licencias para herramientas que permitan la continuidad del trabajo en modalidades remotas. Esto jugó un papel clave durante el período de confinamiento.

Asimismo, Banreservas sirvió como una plataforma clave para que los programas gubernamentales lleguen a la población en un tiempo récord. Así, en conjunto con el gobierno dominicano, el banco diseñó un producto digital basado en un número de tarjeta, compuesto por el número de identificación del cliente y un número único a ser utilizado como PIN, para que los clientes pudieran realizar sus pagos, ingresando esta tarjeta digital en el TPV (Terminal de Pago virtual). Más de 700,000 beneficiarios y casi 4.400 tiendas de abarrotes, almacenes, supermercados y tiendas por departamento aceptaron este medio de pago virtual.

En Colombia un banco de segundo piso, el **Banco de Comercio Exterior de Colombia (Bancoldex)**, en 2020, creó una Oficina de Innovación que se ha encargado del diseño de soluciones que permitan cerrar brechas de mercado y reten la forma tradicional de hacer las cosas. A lo largo del año 2021 trabajó en el diseño e implementación de los siguientes productos:

- **Neocrédito:** una plataforma digital administrada por el banco que conecta oferta y demanda de microcrédito. En ella, los microempresarios formales y/o informales, podrán registrarse, cargar una documentación estándar y solicitar un crédito, para luego comparar y elegir la oferta que más se acomode a sus necesidades entre las ofertas entregadas por los aliados financieros (entidades de microcrédito, *fintech* y entidades bancarias vigiladas) que atienden este segmento y que previamente se han registrado en la plataforma. Por cada crédito efectivo que se realice a través de la plataforma, Bancóldex recibe una comisión. Espera cerrar el 2022 superando los 20,000 microempresarios registrados en la plataforma y, en cinco años, movilizar créditos por cerca de \$2billones (US\$489 millones).
- **Leasing digital:** es una plataforma que permite a pymes comparar especificaciones técnicas, elegir, simular y/o financiar activos productivos en un ambiente digital vía *leasing*. Esta es una solución digital, en línea con las tendencias de mercado, que busca generar una mayor cobertura regional, acercar a proveedores, empresarios, financiar activos a largo plazo.

- **Finbi:** es una unidad, a través de la cual se prestarán servicios de banca de inversión ajustados a las necesidades de las pymes. Con este producto se busca brindar acompañamiento en redefinición de las estructuras de deuda y capital de las pymes a través de la generación de estrategias que apunten a sus planes de crecimiento, diversificación de fuentes de financiamiento y obtención de recursos de ser el caso.
- **Innovalía:** una solución que busca movilizar recursos de la asignación de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTel) del Sistema General de Regalías (SGR) para incrementar los niveles de innovación en las regiones a través de asistencia técnica y financiación a las empresas. Con esta solución se busca estimular la propiedad intelectual en el país, incrementar los niveles de innovación en las empresas de diferentes regiones, aumentar el conocimiento y los procesos tecnológicos, mejorar competitividad y generar beneficios sociales.

Para alcanzar las metas propuestas en 2022, el banco fortalecerá los procesos de crédito para hacerlos más eficientes y ágiles. Asimismo, trabajará en la transformación digital del talento humano del banco para atender los retos de la transformación digital.

El desafío actual del **Banco del Estado de Chile (BancoEstado)** es avanzar en el desarrollo de su ecosistema, enfocándose en las personas y las mypes, a través de la accesibilidad, digitalización, atención universal y sostenibilidad, para estar presentes para todos los chilenos, facilitando su vida y su desarrollo inclusivo y sostenible. Este propósito va acompañado del crecimiento tecnológico necesario para brindar seguridad y estabilidad, considerando el volumen de operaciones del banco que cuenta con el mayor número de clientes y transacciones en Chile.

BancoEstado favorece la inclusión, a través de la digitalización, con la CuentaRUT⁵⁹. En la actualidad cuenta con alrededor con 14 millones de clientes y es un instrumento de inclusión financiera que, con la introducción masiva de la nueva aplicación móvil y el chip, se ha convertido en un medio de pago digital. Los clientes pueden hacer compras al exterior, suscribirse a aplicaciones digitales o ser parte de un ecosistema financiero.

En los lugares más aislados, donde casi no existen servicios financieros, el banco lanzó el Plan Conecta⁶⁰, que busca dotar de servicios bancarios a las 73 comunas o municipios de Chile con difícil acceso a estos servicios. Al cierre de 2020, ya contaba con cerca de 30 comunas en Conecta, con módulos de autoatención, asistencia remota de ejecutivos y apalancados en Compraqui⁶¹ para sus comercios y CajaVecina⁶², para todas aquellas transacciones más cotidianas. CajaVecina también ha tenido un importante rol en la implementación de políticas públicas, ya que por esta red se han pagado subsidios a los segmentos vulnerables.

Por otra parte, recientemente presento Pasaje QR, iniciativa que beneficiará a cerca de 2.5 millones de habitantes de la Región Metropolitana (la capital del país) que usan diariamente el transporte público. Con este sistema, los usuarios podrán generar su boleto de transporte a través de un código QR de su celular, asociado a su CuentaRUT. En la misma línea, lanzó su servicio de remesas a través de su App Móvil BancoEstado, la cual permite envíos de dinero al

⁵⁹ Es una Cuenta Vista, que incluye una Tarjeta de Débito, con la que pueden administrar su dinero los chilenos o residentes en ese país.

⁶⁰ Un plan que busca llevar servicios bancarios básicos como desbloqueo de claves, solicitud de reposicionamiento de plástico, emisión de estados de cuenta o extractos bancarios, en comunas cuyos clientes actualmente deben desplazarse a otros puntos para realizarlos.

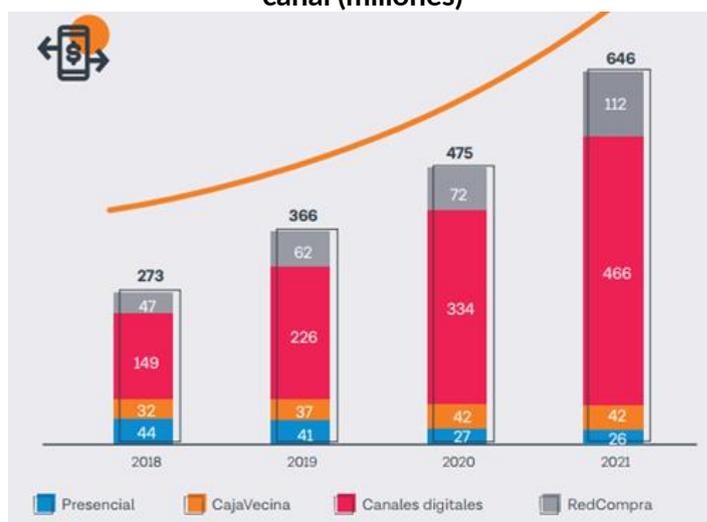
⁶¹ Es un lector de pagos que permite realizar transacciones con tarjetas de débito y crédito de cualquier banco, tanto nacionales como internacionales.

⁶² Un servicio de corresponsalía no bancaria donde se pueden realizar diversos servicios bancarios, con efectivo o con tarjetas BancoEstado (CuentaRUT, chequera electrónica, cuenta corriente, entre otras), como giros de dinero, depósitos, transferencias, pago de créditos de consumo, hipotecario, etc. Asimismo, también se puede efectuar el pago de servicios (luz, agua, etc.), de contribuciones y la compra de bonos Fonasa.

extranjero de manera rápida y segura, favoreciendo la integración financiera de unos 1.2 millones de clientes migrantes. Sumando a los avances tecnológicos, puso a disposición, a través de su aplicación, la Cuenta de Ahorro Premium UF, la cual fue solicitada y abierta por cerca de 400 mil clientes durante los últimos meses. También ha estado apoyando el desarrollo de miles de mypes, con iniciativas como la Cuenta Emprendedor, que ya tiene más de 200 mil clientes, y MercadoAquí, en la que más de 25 mil microempresarios disponen de una vitrina para ofrecer sus productos. A esto se suma en 2021 su propia red de compra, más conveniente y accesible para todos: Compraquí, que al cierre de 2021 llegaba a 75 mil dispositivos entregados y 6.4 millones de transacciones.

Lo anterior junto a las academias Emprende y la red CreceMujer, que apoyan a más de 306 mil emprendedoras, generan un ecosistema de apoyo que complementa la actividad crediticia y facilita el desarrollo de los negocios de más de 900 mil clientes mipymes. Pero todas estas innovaciones no serían posibles sin sistemas adecuados, que puedan soportar los casi 650 millones de transacciones mensuales promedio que registró en el año. Solo como referencia, respecto al año 2019, en 2021 se duplicó las transacciones por canales digitales, llegando a un promedio mensual de 470 millones, mientras que las transacciones de compra en el comercio aumentaron en 1.8 veces, alcanzando un promedio mensual de 112 millones.

Gráfico N°26: BancoEstado, Número promedio mensual de transacciones según canal (millones)



	2018	2019	2020	2021
Clientes con uso de canales digitales (Web y App Móvil)	6,6 Millones	7,7 Millones	9,8 Millones	11 Millones
Clientes con uso de la App Móvil	4,7 Millones	5,9 Millones	7,3 Millones	9,2 Millones
Transacciones Web	804 Millones	798 Millones	691 Millones	521 Millones
Transacciones App Móvil	757 Millones	1.137 Millones	3.148 Millones	4.771 Millones
Número de visitas al sitio web	1.563 Millones	1.380 Millones	1.555 Millones	1.220 Millones

Nota. Tomado de *Memoria Integrada 2021*, BancoEstado

A principios del 2020, **Banco Nacional de Panamá (Banconal)** inicia sus primeros pasos hacia la transformación digital de sus canales virtuales, poniendo en marcha su plan de innovaciones tecnológicas en beneficio de sus clientes, con el lanzamiento formal de la nueva Billetera Electrónica Nacional (BEN) y la Tarjeta Clave Transporte, dos medios de pago electrónicos que reducen el uso de efectivo y promueven la inclusión financiera. BEN permite utilizar el celular como una billetera digital, desde donde se puede realizar depósitos, recargas de dinero, retiros

en cajeros automáticos, pagos de servicios, recargas de transporte y celulares, además de recibir dinero dentro de la red de usuarios. Asimismo, la nueva Tarjeta Clave con Sistema Integrado de Transporte, de uso local, se recarga a través de los canales virtuales del Banco, ya sea cajeros automáticos, Banca en Línea y Banca Móvil. También adaptaron procesos para que se recargue de forma automática desde la cuenta del cliente y así agilizar su uso en el sistema de transporte⁶³.

En esta misma línea, el banco firmó un convenio con el Registro Público de país, con el objetivo de acelerar los procesos en ambas vías, por medio de la aplicación de la firma electrónica que les permitirá a los colaboradores del banco realizar de forma segura todos sus procesos digitales a la hora de gestionar una escritura pública. Este proyecto denominado Telemática es una herramienta tecnológica utilizada por el Registro Público que permite el acceso a un portal web, donde los usuarios, desde cualquier punto con acceso a internet, pueden realizar sus diligencias de forma online (Banconal, 2021).

Con el objetivo de llevar a cabo la transformación digital de los canales de servicio y de optimización continua de sus procesos, Banco Nacional lanzó una nueva herramienta tecnológica de atención denominada "Ariel" (Asistente de Respuesta Interactiva en Línea), el cual busca mejorar la experiencia de atención de los clientes.

El **Banco Provincia de Buenos Aires (Bapro), Argentina**, está enfocado en generar mejor experiencia a sus clientes y por eso ha puesto atención en el fortalecimiento de la billetera digital gratuita Cuenta DNI, que le ha permitido dar el gran salto en la transformación digital (Carusso, 2021). Cuenta DNI es una aplicación que funciona como una billetera digital disponible tanto para clientes del banco como para cualquier otra persona que no tiene cuenta bancaria. Permite realizar operaciones las 24 horas desde un celular, las cuales incluyen efectuar y recibir pagos, enviar y solicitar dinero a otras personas, hacer transferencias a otros bancos, recargar el celular y tarjeta de transporte (SUBE), pagar en comercios adheridos, retirar dinero sin tarjeta de débito y cobrar las prestaciones del Estado.

En 2021, la Cuenta DNI se consolidó como la billetera digital líder en la Provincia de Buenos Aires y alcanzó los 4 millones de usuarios⁶⁴. Durante el segundo semestre, a partir de una política pública para fomentar el consumo impulsada por el Gobierno de la Provincia, más de 28 mil comercios incrementaron sus ventas con los descuentos y beneficios que brinda la aplicación. En noviembre lanzó Cuenta DNI Comercios, un nuevo medio de cobro digital para los comercios, 100% interoperable con otras billeteras del mercado. Con esta herramienta, que no requiere terminales de captura y permite realizar cobros desde el celular, el Bapro se convirtió en la primera entidad financiera local emisora y aceptadora de pagos. Junto al gobierno nacional emitió y entregó más de 600 mil tarjetas del Programa Alimentar en la provincia de Buenos Aires.

El banco puso a disposición de las empresas dos productos digitales: eCheq y Préstamos Web. El primero es una orden de pago en versión digital, que se utiliza del mismo modo que el cheque físico y tiene valor legal. Para el otorgamiento de préstamos a través de la Plataforma BIP; el banco realizó una serie de mejoras en el sistema de calificación, digitalización de procesos, que redundó en una mayor automatización y eficiencia en el otorgamiento de créditos. Con el eCheq, experimentó un sostenido crecimiento con relación a los montos emitidos durante el 2020. En el 2021 se emitieron unos 490,000 eCheq por aproximadamente \$132,000 millones (US\$1,137 millones). Actualmente, 32 mil clientes utilizan el producto. El descuento de cheques electrónicos ha logrado también una gran penetración y ya representa 78% del descuento de valores en general. La implementación de los préstamos a través de BIP para capital de trabajo en mayo de

⁶³ Cabe destacar que Banconal es la primera entidad bancaria en utilizar la tecnología Pure, que les permite a las entidades financieras integrar sus tarjetas a otras redes de servicios, como lo es el pago del transporte público.

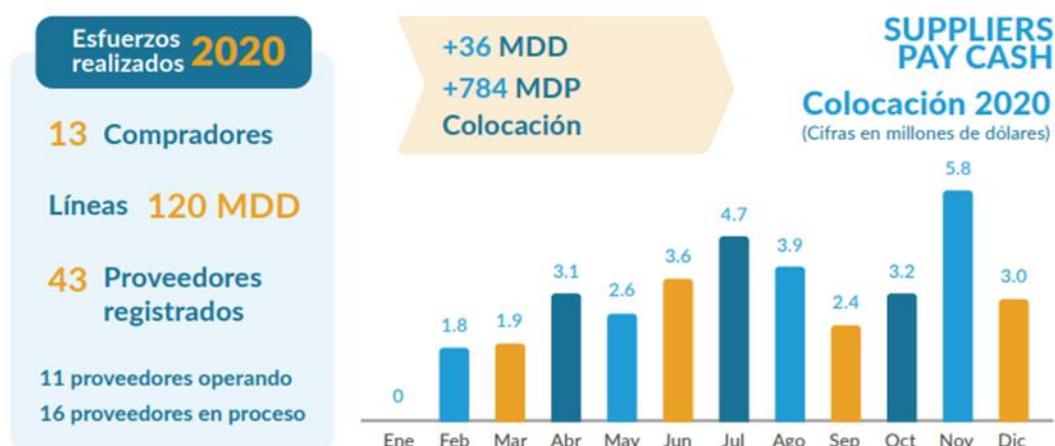
⁶⁴ De este número, la mitad comenzó a operar con el banco tras bajarse la aplicación y 55% tiene entre 18 y 35 años, en su mayoría no está bancarizada.

2021 consolida un hito en la gestión de productos digitales para empresas. Más de 1.900 clientes obtuvieron financiamiento a través de esta herramienta. Para continuar potenciando el producto aprobó una ampliación de su monto máximo para mipymes, que pasó de \$5 millones a \$10 millones, y extendió el plazo máximo de 12 a 24 meses. Durante el 2022 pondrá énfasis en la migración de distintos productos crediticios al canal digital con el objetivo de potenciar la autogestión de empresas.

Para el **Banco Nacional de Comercio Exterior (Bancomext) de México** la evolución tecnológica es una prioridad y forma parte de su estrategia de posicionamiento como banco de desarrollo. Así, el banco puso a disposición de las pymes proveedoras de grandes empresas una plataforma conocida como Suppliers Pay Cash (SPC), mediante la cual se busca digitalizar por completo la incorporación de los proveedores a la plataforma, eliminando así el uso de papel y visitas físicas para la identificación de éstos y la firma de contratos, como también ofrecer el servicio de factoraje a través de la página Web y de la aplicación.

El banco diseñó un servicio a través de un sitio web específico, donde aprovecha la relación preexistente entre las grandes empresas y los pequeños proveedores, junto a su historial crediticio. Las pymes descuentan en forma inmediata las facturas que se encuentran precargadas en la plataforma. El programa inició operaciones en febrero de 2020 durante la coyuntura de pandemia. En el 2021, el volumen de colocación de factoraje ha estado alrededor de US\$100 millones.

Gráfico N°27: Bancomext - Resultados Suppliers Pay Cash (SPC)



Nota. Elaborado a partir de información obtenida de Bancomext.

Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura (FIRA) apoya al sector agroalimentario, forestal, pesquero y medio rural, con financiamiento, garantías y transferencia de tecnología, dando prioridad a las pymes, que en México representan 70% del empleo y donde el 78% de las pymes recibe financiamiento de sus proveedores y tan solo 28% recibe financiamiento a través de la banca comercial y otros intermediarios financieros, por lo que con programas de garantía como los que ofrece FIRA, es posible potenciar y facilitar el acceso al crédito (FIRA, 2021).

6. BANCA DE DESARROLLO Y APOYO A LA MODERNIZACIÓN TECNOLÓGICA

4.1. Iniciativas globales

La necesidad de mecanismos innovadores de financiamiento es evidente a la vista de los retos que se avecinan, tanto para la consecución de los ODS, así como para aprovechar las oportunidades de la cuarta revolución industrial. El financiamiento del desarrollo sostenible es uno de los mayores desafíos de nuestra era, y demanda de la movilización y redistribución de una gran cantidad de recursos, principalmente de fuentes privadas. Se estima que, si solo se invirtiera 3% del PIB mundial para el desarrollo sostenible, el mundo podría cerrar la brecha de financiamiento de los ODS. Sin embargo, en la actualidad todavía fluye muy poco capital para satisfacer las necesidades de financiación de estos objetivos (WEF, 2020c).

En tal sentido, las finanzas digitales, que incluyen una amplia gama de nuevas tecnologías digitales (NTD), ofrecen soluciones innovadoras para ampliar las finanzas sostenibles y la posibilidad de un sistema financiero más eficiente, accesible y menos vulnerable. Además de tener el potencial para aumentar las capacidades de los actores en la cadena de valor del sector financiero, a costos reducidos, y teniendo en cuenta los riesgos ambientales, las oportunidades, incentivos y las opciones.

En este contexto están surgiendo llamados a la acción, que motivan iniciativas como:

- **La creación de un Equipo de Tareas sobre el Financiamiento Digital de los ODS por parte de las Naciones Unidas (DFTF, por sus siglas en inglés)⁶⁵.** El Equipo de Tareas proporciona orientación a nivel mundial, para ayudar a colocar al desarrollo sostenible en el centro de la evolución disruptiva de las finanzas hacia la tecnología digital. Durante la pandemia provocada, el protagonismo de las herramientas digitales creció aceleradamente, y demostró el potencial de las finanzas digitales para brindar alivio a millones de personas en todo el mundo, apoyar a las empresas, y proteger los empleos y los medios de subsistencia (PNUD 2020).

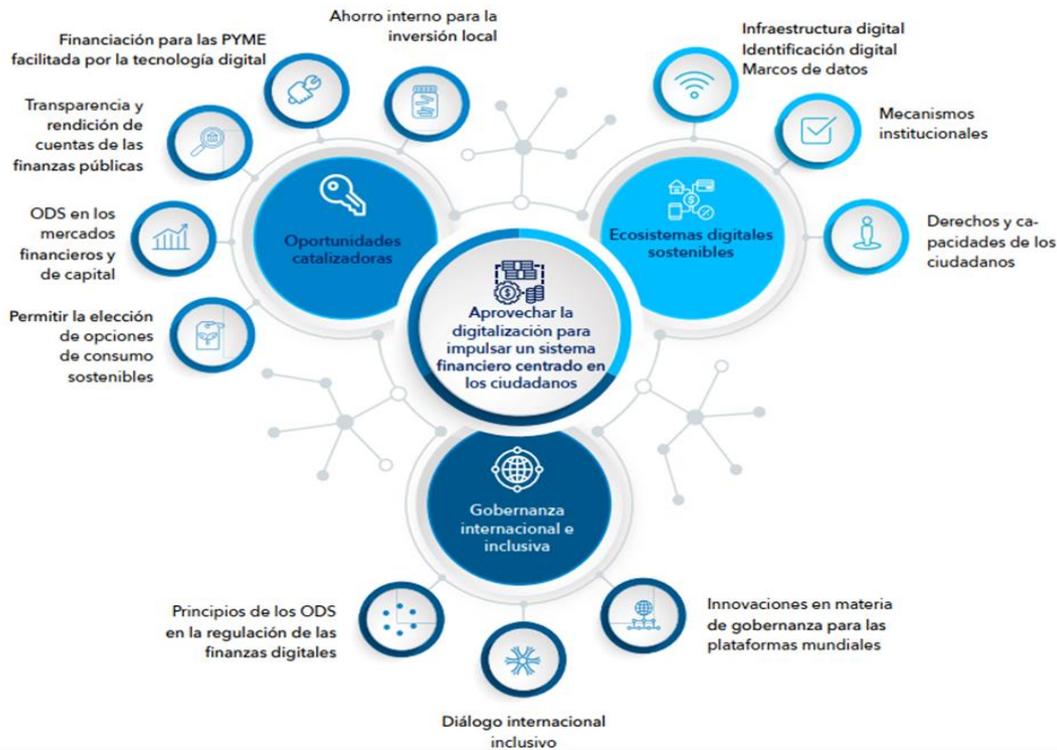
Por ello, una evaluación hecha por los expertos del DFTF, planteó una Agenda que apunta a alinear las grandes cantidades de dinero que fluyen por los mercados financieros globales con las metas recogidas en los ODS. Ello busca aprovechar la digitalización para impulsar un sistema financiero en donde los ciudadanos, sean el elemento central del llamado a la acción del Equipo de Tareas para acelerar la financiación de los ODS. Las finanzas digitales pueden ser fundamentales, porque ofrecen a los ciudadanos más capacidad para decidir qué hacer con sus ahorros. El llamado a la acción está respaldado por una Agenda de Acción, conformada por tres conjuntos de recomendaciones vinculados entre sí, formuladas por actores del mercado, autoridades reguladoras y encargados de políticas, organizaciones internacionales y otras partes interesadas.

- Promover oportunidades catalizadoras para lograr el financiamiento de los objetivos de desarrollo sostenible específicos.
- Sentar las bases para ecosistemas sostenibles de financiamiento digital, que incluyan: a) Infraestructura: conectividad, identificación digital y mercados de datos accesibles y asequibles; b) Planificación, instituciones y aprendizaje: desarrollar ecosistemas nacionales y en algunos casos regionales, para orientar la evolución del financiamiento digital en línea con los ODS; y c) Capacidades: desarrollar las capacidades de las personas para que puedan beneficiarse de la conectividad a Internet y las finanzas digitales, garantizando derechos y protecciones.

⁶⁵ Conformado por 17 líderes provenientes de las comunidades financiera, tecnológica, política, reguladora y de desarrollo internacional, el Equipo de Tareas durante año y medio organizó reuniones en todo el mundo, dialogando en docenas de países con cientos de instituciones financieras, gobiernos, reguladores, organizaciones de la sociedad civil, laboratorios de ideas y grupos de expertos.

- Fortalecer una gobernanza internacional e inclusiva para desarrollar políticas, reglamentos y normas, así como arreglos de gobernanza corporativa a nivel internacional, propicios para lograr plataformas y mercados mundiales de financiamiento digital alineados con los ODS.

Gráfico N°28: La Agenda de Acción del Equipo de Tareas



Nota. Tomado de *El Dinero de las Personas. Aprovechar la digitalización para Financiar un Futuro Sostenible*, por DFTF, 2020.

El DFTF ha identificado cinco oportunidades catalizadoras que permitirían aprovechar la digitalización para alinear el financiamiento con los ODS.

Gráfico N°29: Equipo de Tareas sobre el financiamiento digital: oportunidades catalizadoras

Oportunidades	Icono	Descripción	Impacto	ODS (#)	Ciudadanos
Canalizar los ahorros domésticos en financiación para el desarrollo		Mejorar la financiación para las pequeñas y medianas empresas (PYME)	Digitalizar la financiación pública y transparentar los presupuestos y contratos públicos	7,9,11	Pequeños ahorristas y cobeneficiarios de infraestructura sostenible
Mejorar la financiación para las pequeñas y medianas empresas (PYME)		Digitalizar la financiación pública y transparentar los presupuestos y contratos públicos	Incorporar los ODS en las decisiones de los mercados financieros y de capital	1,5,8,10	Prestatarios, empresarios, empleados
Digitalizar la financiación pública y transparentar los presupuestos y contratos públicos		Incorporar los ODS en las decisiones de los mercados financieros y de capital	Informar las decisiones de consumo mejorando la información y ofreciendo arquitectura de decisiones	1,3,4,16	Contribuyentes, votantes, usuarios de servicios públicos
Incorporar los ODS en las decisiones de los mercados financieros y de capital		Informar las decisiones de consumo mejorando la información y ofreciendo arquitectura de decisiones		7,9,11,13	Ahorristas, Inversores
Informar las decisiones de consumo mejorando la información y ofreciendo arquitectura de decisiones				11,12,14,15	Consumidores, propietarios de activos

Nota. Tomado de *El Dinero de las Personas. Aprovechar la digitalización para Financiar un Futuro Sostenible*, por DFTF, 2020.

- **Finance in Common (FiC): una coalición de los bancos públicos de desarrollo a nivel global para reorientar al sistema financiero.** Lanzada en 2019, es una iniciativa del International Development Finance Club (IDFC)⁶⁶ y la World Federation of Development Finance Institutions (WFDIFI). La FiC tiene por objetivos el construir una nueva y poderosa coalición de 450 bancos públicos de desarrollo (BPD)⁶⁷ para promover la cooperación entre ellos y; reunir a la comunidad financiera mundial, tanto pública como privada, para proponer los medios y tomar acciones colectivas frente a la crisis de la Covid-19, la lucha contra el cambio climático y la pérdida de biodiversidad, además de cumplir con los ODS.

La importancia de estos bancos de desarrollo (BD) en la dirección de los esfuerzos de recuperación del Covid-19 es enorme. Una creciente colaboración entre estas instituciones no sólo contribuye a reorientar los flujos financieros, también ayuda a resolver los principales problemas de desarrollo. Tal como se deduce revisando el informe de progreso del primer año de vida del FiC (2021), que describe las medidas concretas adoptadas a nivel mundial, regional y sectorial, entre las que se incluyen: el apoyo a las pymes durante la crisis, la creación del Centro de Financiamiento del Desarrollo del Grupo de Trabajo sobre Divulgaciones Financieras Relacionadas con la Naturaleza (TNFD), la puesta en marcha de una nueva Plataforma de Sistemas Alimentarios Verdes e Inclusivos para los BPD, los niveles récord de financiamiento verde (como el financiamiento climático del IDFC, que asciende a un trillón de dólares desde la COP21 de 2015), y los importantes avances hacia la igualdad de género y en los sectores sociales.

En la segunda cumbre del FiC⁶⁸, la inversión en sistemas agroalimentarios sostenibles fue el tema preponderante, en el que se destacó el papel de los BD a fin de reducir el riesgo en la agroindustria y las inversiones del sector privado en la cadena de valor alimentaria. En particular, la cumbre ofreció un espacio para que las instituciones financieras internacionales alcanzaran un consenso general sobre la coordinación, centralización e institucionalización de los esfuerzos para elevar la inclusión de los agronegocios en nombre de la seguridad alimentaria. Del mismo modo, la atención a la biodiversidad también depende del involucramiento del sector privado a través de mecanismo innovadores, tal y como se planteó en iniciativas como el compromiso con la biodiversidad del IDFC.

En cuanto a los objetivos relacionados con el cambio climático, acerca de descartar todo nuevo financiamiento para carbón y combustibles fósiles hacia el 2030, y alcanzar las cero emisiones netas de gases de efecto invernadero a más tardar en 2050 y limitar los otros financiamientos destinados a combustibles fósiles a los proyectos alineados con el Acuerdo de París de aquí a 2030. El IDFC, las instituciones europeas de financiamiento al desarrollo y el grupo de trabajo de los bancos multilaterales de desarrollo avanzaron en la elaboración de sus respectivas herramientas operativas para alinearse con el Acuerdo de París, al preparar metodologías y crear cuadros analíticos. En apoyo al marco operativo (mayo de 2021), varios miembros del IDFC empezaron a aplicar los principios de alineación.

Para, mejorar la responsabilidad en materia de igualdad de género, aumentar y/o reorientar el financiamiento de las acciones a favor de la igualdad, integrar una perspectiva de género en los compromisos climáticos y a favor de la biodiversidad, así como incrementar el diálogo con los actores implicados en la lucha contra las desigualdades de género. FiC a través del Foro Generación Igualdad (FGE, por sus siglas en francés) ha desarrollado las siguientes acciones:

⁶⁶ Organización que reúne a los 26 principales bancos públicos de desarrollo nacionales y regionales del mundo, presidida por la Agencia Francesa de Desarrollo (AFD), con US\$4 trillones en activos combinados y más de US\$600 mil millones de compromisos incluidos y US\$150,000 millones al año en financiamiento climático.

⁶⁷ Instituciones que están repartidas en todas las regiones del mundo, que operan a nivel local, nacional, regional, internacional o multilateral. Que abarcan desde la banca generalista hasta la especializada, en apoyo a pymes, a sistemas agrícolas y alimentarios, a la vivienda y al comercio, además de IFD centradas en el sector privado.

⁶⁸ Levada a cabo los días 19 y 20 de octubre en Roma, Italia.

lanzamiento de la iniciativa Gender-Lens Investing de 2XCollaborative; desembolso de fondos para temas de género y de cambio climático; integración de buenas prácticas a través de los principios de empoderamiento de las mujeres; y planteó mejoras en las hojas de ruta y los planes de acción para alcanzar sus objetivos (AFD, 2021).

Continuando con el balance de AFD (2021), en materia de financiamiento del sector agua y saneamiento, el grupo de trabajo de la Water Finance Coalition creó una red y organizó debates regulares y específicos, así como un canal para compartir experiencias y buenas prácticas sobre el desafío que plantea el financiamiento de este sector. Finalmente, en la prospectiva para el financiamiento sostenible, la Dirección de la Cooperación para el Desarrollo (DCD) de la OCDE y del CAD-Friends of Foresight crearon un Grupo de Acción en marzo de 2021. Su objetivo también consiste en destacar la necesidad inherente a los BPD de pensar más en el futuro, de anticipar y de integrar las incertidumbres, teniendo en cuenta sus mandatos a largo plazo y las complejas cuestiones de sostenibilidad que abordan.

Los BPD pueden ser una fuente importante de ingeniería de recuperación y resiliencia en países de todo el mundo, especialmente en la recuperación de crisis, si fortalecen el financiamiento público y fomentan la regeneración de los servicios públicos esenciales. La pandemia ha demostrado que los estados y las instituciones financiadas están en la mejor posición para responder a las necesidades internas. Los objetivos de lograr la seguridad alimentaria, prevenir la pérdida de biodiversidad y el cambio climático, fortalecer el sector privado nacional y la provisión de bienes públicos se pueden abordar mejor a través del diseño y la implementación con los bancos públicos nacionales y subregionales a cargo.

4.2. Banca nacional de desarrollo apoyando la innovación y la modernización en base a NTD

El panorama tecnológico que se avizora abre nuevos caminos que los bancos nacionales de desarrollo pueden seguir para lograr los ODS, donde la adopción de nuevas tecnologías digitales (NTD), van a tener un profundo impacto, cambiando todas las facetas de la economía y la sociedad. Los BD desempeñan un papel fundamental en ampliar y dirigir el financiamiento de inversiones y activos, y ayudar a dar forma a las políticas y regulaciones necesarias para la transición a vías de desarrollo resilientes al cambio climático y bajas emisiones de carbono a nivel mundial. Tienen un papel de liderazgo para facilitar y acelerar la implementación del Acuerdo de París y elevar continuamente su ambición (CAF, 2017). En ese sentido, los BD pueden retomar su liderazgo y utilizar sus recursos para mitigar los riesgos que plantean las NTD, creando al mismo tiempo un ecosistema que fomente las innovaciones que pueden estimular el desarrollo económico a largo plazo. A continuación, presentamos un conjunto de acciones que viene desarrollando los BD para aprovechar el potencial de las NTD.

Los BD están facilitando el acceso a la revolución digital a muchos países a través del financiamiento de infraestructuras TIC, como Banobras, que mediante el Fondo Nacional de Infraestructura financió la instalación de 340 kilómetros de fibra óptica a lo largo del eje carretero México-Irapuato o el financiamiento del proyecto Refefo 3.1⁶⁹ de Argentina por parte del Fondo Financiero para el Desarrollo de la Cuenca del Plata (Fonplata). De esta manera, los BD pueden ayudar a financiar la infraestructura digital que nos permitirá aprovechar las NTD, que nos acercarán a la consecución de los ODS. Los BD no solo financian al sector público, sino pueden financiar inversiones específicas para empresas innovadoras, con lo cual movilizarán cientos de millones adicionales para el desarrollo.

⁶⁹ REFEF0 fue concebida como una red que permitiera darle servicio tanto a las instituciones públicas como a prestadoras minoristas de servicios TIC para acortar la brecha digital entre los grandes centros urbanos y las localidades más pequeñas de todo el país.

En Argentina, los bancos públicos se encargan de canalizar recursos de programas públicos y financiar a los sectores productivos y de servicios. Es el caso del **Banco de la Nación de Argentina (BNA)**, que en mayo del 2021 lanzó una línea para la digitalización de pymes por \$1,000 millones (US\$8.7 millones) destinados a la compra de equipamiento 4.0 y/o licencias de software que le permitan a las pymes dar un salto productivo con soluciones vinculadas a la transformación digital, como la automatización de procesos, el control de la producción o sistemas de monitoreo remoto o aspectos vinculados a la comercialización online (Gobierno de Argentina, 2021).

Por su parte, el **Banco de Inversión y Comercio Exterior (BICE)** puso a disposición de las pymes y grandes empresas dedicadas al software y los servicios informáticos (SSI) una línea de crédito diseñada exclusivamente para ellos. El banco ofrece créditos de hasta \$15 millones, unos US\$129 mil (hasta un 80% de la inversión), con plazo de hasta un año y una tasa Badlar⁷⁰ más entre 4.5% y 6.5% para la contratación de empleados y la compra de equipamiento. Por otro lado, el banco ofrece créditos para la adquisición de empresas del sector de SSI radicadas dentro o fuera del país. Son hasta \$80 millones (US\$689 mil) para pymes y \$200 millones (US\$1.7 millones) para grandes empresas. Asimismo, se contempla el potencial de ventas en el exterior del software y los servicios argentinos, y BICE ofrece créditos para financiar las exportaciones.

En el caso de Bolivia, el **Banco de Desarrollo Productivo (BDP)** asesora proyectos de emprendimientos innovadores y ambientalmente sostenibles, mediante su incubadora de negocios BDP. Desde su creación en 2019 hasta enero del 2022, el BDP Lab benefició a 3,228 emprendedores bolivianos con mentorías. En el último año, se gestionaron con financiamiento efectivo a 481 operaciones de primer piso, por un valor de Bs34 millones (US\$4.9 millones). Asimismo, el banco ha puesto a disposición de las pymes su línea Innova Digital Manufactura, que cuenta con el apoyo de la Agencia de Cooperación Suiza (Cosude). De 2019 a 2020, en materia de asistencia técnica especializada, más de 2,550 productores y más de 400 clientes del sector agropecuario fueron los beneficiados, en áreas temáticas como el uso de drones en la agricultura, riego tecnificado a través de electro Bici Fumigadoras, robots orugas para el control de plagas y la automatización de invernaderos, entre otros.

La principal institución de financiamiento directo e indirecto en el Brasil es el **Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES)**, con un rol fundamental en el financiamiento de largo plazo de diversos proyectos relacionados a la política industrial, con tasas de interés y plazos ad hoc a nivel sectorial y para cualquier tamaño de empresas (ver cuadro 14). El Bndes lanzó la línea de crédito dirigida a la Industria 4.0, que tiene como objetivo modernizar las empresas, fomentando la transformación digital y la adopción de NTD. Para financiar a empresas, productores rurales y sector público, opera a través de crédito indirecto automático. Entre los servicios tecnológicos que apoya están la *learn manufacturing*, digitalización, IoT, desarrollo de nuevos productos y procesos, eficiencia energética y reducción de desechos, etc. El límite por operación es de hasta US\$994 mil. La participación del Bndes es del 100%. El plazo de pago es de 5 años, con 2 años de gracia. Complementa a la línea Finame Máquinas 4.0 para compra de máquinas compatibles con la señal de internet 5G e IoT.

Bndes también cuenta con los fondos de inversión de la serie CRIATEC para la participación en mipymes innovadoras, en los que BNDES Participações, filial de participación accionaria del Bndes, invierte junto con otros socios, en su mayoría bancos de desarrollo regionales⁷¹. CRIATEC

⁷⁰ Tasa de interés para depósitos mayores al millón de pesos (US\$8.6 mil) en un plazo de 30 a 35 días y que es mayor a la tasa que se paga en depósitos a plazo fijo. Es una tasa variable calculada a diario por el BCRA.

⁷¹ El Fondo Criatec III tiene un patrimonio de unos R\$ 202,5 millones (US\$40.3 millones). Además de BNDESPAR, suscribieron cuotas del Fondo: AFEAM (Agência de Fomento do Estado do Amazonas S/A); BADESUL (Banco de Desarrollo de Rio Grande do Sul); BANDES (Banco de Desarrollo de Espirito Santo S/A); BDMG (Banco de Desarrollo de Minas Gerais S/A); BRDE (Banco Regional de Desarrollo del Extremo Sur S/A); FAPEMIG (Fundación de Amparo

está en su tercera edición y, en conjunto, los fondos ya apoyaron a más de 90 empresas locales, posibilitando el registro de cerca de 100 patentes y la creación de más de mil productos:

Cuadro N°13: BNDES, principales líneas/productos de fomento a la de adopción y desarrollo de tecnología, destinados por tamaño de Empresa

Línea de Crédito/Producto	Descripción	Principales características
BNDES Automático	Financia inversiones para la implementación, ampliación, recuperación y modernización de instalaciones y/o actividades en los sectores de industria, infraestructura, comercio, servicios, agricultura, producción forestal, pesca y acuicultura.	Grandes Empresas: TFB (tasa fija BNDES), TLP (tasa de largo plazo) o Selic + Tasa de 1.15% anual + tarifa de Agente Financiero. Grandes (Sector Prioritario*): TFB, TLP o Selic + Tasa de 0.95% anual + tarifa de Agente Financiero. Pymes: TFB, TLP o Selic + Tasa de 0.85% anual + tarifa de Agente Financiero.
BNDES Finem - Crédito Directo a la Innovación	Financia innovaciones de productos, procesos y marketing potencialmente disruptivas o incrementales; instalación, adecuación de plantas de producción o fabricación de máquinas o sistemas para calificarlas de fabricación avanzada que incorporen tecnologías de digitalización de la producción, tecnologías de automatización (IoT, IA, analítica y Big data), nuevos materiales, además a los dispositivos de detección y trazabilidad.	Empresas: Costo financiero TLP + 0.9% anual + variable según riesgo del cliente. Estados, municipios y Distrito Federal: Costo financiero TLP + 0.9% anual +0.1% anual (con garantía de la Unión) o según riesgo del cliente y condiciones de financiación (sin garantía de la Unión).
BNDES Finame Máquinas 4.0	Financiamiento para la adquisición de máquinas y equipos con tecnología 4.0 que tengan características de manufactura avanzada y servicios de IoT.	Para empresarios individuales y microempresarios; productores rurales; transportistas de carga autónomos, personas físicas asociadas a la cooperativa de transporte de carga por carretera; fundaciones y asociaciones. TFB, TLP o Selic + Tasa de 0.95% anual + tarifa de Agente Financiero
BNDES Servicios de Crédito 4.0	Financiamiento para la contratación de servicios tecnológicos, acreditados por BNDES, asociados a la optimización de la producción, la viabilidad de proyectos de fabricación avanzada y la implementación de soluciones de ciudad inteligente y similares.	Para administración pública y agricultores TFB, TLP o Selic + Tasa de 0.95% anual + tarifa de Agente Financiero
BNDES Inova Agro	Financia equipos y servicios de precisión, desde la planificación inicial de muestreo de suelos hasta la generación de mapas de aplicación de fertilizantes y correctivos; la automatización, adecuación y construcción de instalaciones para el sector agropecuario incluyendo la adquisición integrada o aislada de maquinarias y equipos para este fin, y programas informáticos de gestión, seguimiento o automatización.	Tasa fija del 7% anual. Hasta 10 años, con un período de gracia de hasta 3 años. Empresa individual: R\$1.3 millón (US\$260 mil) por cliente; Empresa colectiva: R\$3.9 millones (US\$776 mil), respetando el límite individual por participante.
BNDES Garagem	Programa de Aceleración de Startups con dos módulos: 1) Creación de Startups a emprendedores para validar su solución; y 2) Tracción de Startups para empresas que buscan acelerar el crecimiento de emergentes.	Empresa emergente: El apoyo se brinda a través de capacitación (talleres), tutoría y conexiones con clientes e inversores potenciales.

Nota. Elaborado a partir de información obtenida de

Por su parte a nivel regional, el **Banco do Nordeste do Brasil (BNB)** aparece como un agente de desarrollo y fomento del emprendimiento, a través del financiamiento de la adopción de nuevas tecnologías y de técnicas de gestión, con su Programa de Financiamiento de la Innovación (FNE

en Investigación del Estado de Minas Gerais); FOMENTO PR (Agencia de Promoción del Estado de Paraná); VÁLIDO S/A; además de otros inversionistas privados y el Gestor Nacional Inseed Invetimentos Ltda.

Innovación) y el Programa de Financiamiento de FNE Startup. Durante 2020 financió cerca de R\$400 millones (US\$80 millones) con la línea FNE Innovación, que representa 2.1% de la cartera total. Asimismo, considerando que el BNB es el líder del crédito rural en su zona de influencia, participó con 55% del financiamiento rural, con una cartera de agronegocios activa de R\$28,100 millones (US\$5,580 millones). Recientemente, puso a disposición de los agricultores su nueva línea FNE Agro Conectado, cuyas características pueden verse en el Cuadro N°14.

El BNB también cuenta con el Hub de la Innovación del Nordeste (Hubine), creado para actuar como catalizador de la mejora de los procesos, productos y servicios del banco, a través de políticas y lineamientos para la gestión de la innovación y el fomento de una cultura de innovación interna, y para brindar oportunidades a los emprendedores innovadores regionales, además de apoyar a los startups (BNB, 2021). Actualmente, el Hub cuenta con tres unidades en tres ciudades. En cada una de ellas hay espacio para albergar a 10 startups residentes, lo que contribuye a fortalecer los lazos de cooperación entre el BNB y empresas innovadoras del mercado en su zona de influencia. El BNB también apoya proyectos de investigación, desarrollo e innovación, con recursos no reembolsables, a través del Fondo de Desarrollo Económico, Científico, Tecnológico y de Innovación (Fundeci) y el Fondo de Desarrollo Regional (FDR).

Cuadro N°14: BNB, principales líneas/productos de fomento a la de adopción y desarrollo de tecnología, destinados por tamaño de empresa

Línea de crédito / producto	Descripción	Principales características
FNE-Agro Conectado	Habilitación de la conexión en el campo a través del financiamiento de equipos y estructuras para la conexión a internet y programas de software para la incorporación de las NTD en las empresas rurales.	Financia: a) Estación Base de Radio: Incluyendo una torre de concreto y las antenas con los transmisores de radio; b) -Equipo de punto de acceso que incluye eNobeb LTE, NB-IoT, punto de acceso Wi-fi; y, c) Dispositivos de última milla, incluidos enrutadores y conmutadores internos, convertidores ópticos, radios cliente, terminales de conectividad en maquinaria agrícola.
FNE Innovación	Sectores no rurales: implementación de un producto, servicio o proceso nuevo o significativamente mejorado o un nuevo método organizativo en las prácticas empresariales, la organización del lugar de trabajo, incluidas las inversiones en obras y la adquisición de bienes de capital. Sector rural: proyectos de innovación tecnológica en empresas agropecuarias. Cubre inversión rural y costos asociados.	Financia hasta el 100% del emprendimiento. Inversión Fija para el Sector Rural: hasta 15 años, incluye 5 años de gracia. Inversión Semi-Fija para el Sector Rural: hasta 8 años. Inversión Fija y Mixta para sectores no rurales: hasta 15 años, incluye 5 años de gracia.
FNE Startup	Fomentar el emprendimiento atrayendo y manteniendo en la región capital humano e modelos de negocios con alto potencial de crecimiento, por medio de apoyo a startups de base tecnológica. Financia hasta R\$ 200 mil (US\$40 mil) por proyecto, siendo el límite de financiación hasta el 100% de su valor.	Financia gastos de compensación de pasantes y otros empleados no vinculados a la nómina formal; formación y empoderamiento, gastos de coworking, renta de equipo; almacenamiento de datos, como la contratación de servicios de infraestructura en la Nube (servidor, almacenamiento, servicios de mantenimiento), y gastos relacionados con TICs.

Nota. Elaborado a partir de información obtenida de BNB

*Fondo Constitucional de Financiamiento del Nordeste (FNE)

En 2020, a través del Fundeci se formalizaron 35 instrumentos de subpréstamo para proyectos seleccionados mediante demanda espontánea. También en 2020, el BNB lanzó dos nuevas convocatorias con el apoyo de los recursos de Fundeci: i) una subvención económica de apoyo a la innovación para combatir el Covid-19; y (ii) para agua y saneamiento.

Por su parte, el **Banco de Desenvolvimento e Minas Gerais (BDMG)** participa en fondos de inversión en innovación y sostenibilidad. En cuanto al financiamiento a la innovación, el BDMG opera desde hace nueve años con recursos procedentes de asociaciones con el Fapemig (Fundación de Apoyo a la Investigación del Estado de Minas Gerais) y desde hace seis años con la FINEP (Financiadora de Estudos e Projetos), además de una asociación con el Bndes. En 2020, el banco desembolsó R\$16.9 millones (US\$3.4 millones) para 23 de estos proyectos.

El BDMG no solo opera a través de financiamiento, sino con instrumentos de inversión para apoyar a las empresas innovadoras con alto potencial de crecimiento. En 2021, se pagaron R\$5.7 millones (US\$1.13 millones) en nueve fondos de inversión patrimonial y un fondo de deuda de riesgo. En conjunto, estos fondos han invertido R\$104.7 millones (US\$20.82 millones) en 37 empresas. Otra iniciativa importante es el Hubble, un hub multisectorial que apoya a las empresas intensivas en tecnología e innovadoras. En su segunda convocatoria el Hubble reunió en 2020 a 13 startups⁷². Las empresas tienen diversas soluciones para el mercado financiero, desde nuevos productos hasta soluciones para generar más eficiencia, como métodos de pago, *blockchain*, IA, *machine learning* y software de gestión.

Cuadro N°15: BDMG, Principales líneas/productos de fomento a la adopción y desarrollo de tecnología, destinados por tamaño de empresa

Línea de crédito / producto	Descripción	Principales características
Inovacredo (1)	Financia a empresas con facturación bruta anual de hasta R\$90 millones (US\$17.9 millones). Elementos financiables: Obras civiles/instalaciones, equipos nacionales e importados, software, materias primas y consumibles, equipo propio, capacitaciones, consultorías, servicios de terceros, viajes/diarios,	Tasa: desde TJLP (tasa de interés de largo plazo) + 0.14% anual; Plazo: hasta 96 meses. Financiamiento de R\$150 mil (US\$30 mil) a R\$10 millones (US\$2 millones) por empresa; Monto: hasta el 80% del valor del proyecto.
Inovacred Conecta (2)	Financia a empresas de todos los tamaños que tengan alianzas con TIC ya registradas o elegibles para registrarse en FINEP. Elementos financiables: Obras civiles/instalaciones, equipos nacionales e importados, software, materias primas y consumibles, equipo propio, capacitaciones, consultorías, servicios de terceros, viajes/diarios, cuota de acceso a fondos de garantía y avalistas, etc.	Tasa: 5% anual; Plazo: hasta 132 meses; Financiamiento de R\$150 mil (US\$30 mil) a R\$10 millones (US\$2 millones) por empresa; Monto: hasta el 80% del valor del proyecto.
Inovacred Express (3)	Financia a empresas con ingresos operativos brutos anuales o anualizados de hasta R\$90 millones (US\$17.9 millones) que: Han recibido apoyo gubernamental en innovación en los últimos 10 años, o tienen un historial de propiedad intelectual en los últimos 10 años, o pertenecen a o haberse graduado en Viveros de Base Tecnológica en los últimos 10 años, o instalados en Parques Tecnológicos, siempre que cuente con historial innovador comprobado, según criterios de la FINEP.	Tasa: desde TJLP (tasa de interés de largo plazo) + 2.57% anual; Plazo: hasta 48 meses, con hasta 12 meses de gracia; Financiamiento de R\$150 mil (US\$30 mil) a R\$10 millones (US\$2 millones) por empresa; Monto: hasta el 80% del valor del proyecto.

Nota. Elaborado a partir de información obtenida de BDMG

Línea de crédito, en alianza con Finep, (1) para financiar el desarrollo de nuevos productos, procesos o servicios, a nivel regional o nacional. (2) para proyectos que involucren cooperación con TIC (Institutos de Ciencia y Tecnología), como EMBRAPAII, Centros Nacionales de Innovación, SIBRATEC, SENAI, etc.; y (3) Para financiar el esfuerzo innovador de empresas con historia de innovación.

Una de las principales entidades públicas que tiene como principal objetivo fomentar la ciencia, tecnología e innovación en empresas, universidades, institutos tecnológicos y otras instituciones,

⁷² Asotech, Banco Liberdade, Cashtag Blockchain, Crawly, Galax Pay, Go Credit, HTS, Mitosis, Predify, Pris Software, Sobix, Trovato Lending y Tyde.

es la Financiadora de Estudios y Proyectos (Finep). La FINEP otorga fondos reembolsables y no reembolsables a instituciones y empresas de investigación brasileñas.

Cuadro N°16: Finep matriz de programas y productos

Línea de crédito / producto	Tipo de Financiamiento	Dirigido a:
Apoyo Directo a la Pre-Inversión	Crédito	Todos los tamaños de empresas
Apoyo Directo a la Innovación	Crédito	Todos los tamaños de empresas
FINEP Innovacred 4.0	Crédito	Todos los tamaños de empresas
FINEP Adquisición Innovadora Telecom	Crédito	Todos los tamaños de empresas
FINEP Adquisición Innovadora Energía	Crédito	Todos los tamaños de empresas
FINEP Adquisición Innovadora Salud	Crédito	Todos los tamaños de empresas
FINEP IoT	Crédito	Todos los tamaños de empresas
FINEP Educacao	Crédito	Todos los tamaños de empresas
FINEP Conecta	Crédito	Todos los tamaños de empresas, Universidades e Institutos de Investigación
FINEP Telecom	Crédito	Todos los tamaños de empresas
FINEP Innovacred	Crédito	Todos los tamaños de empresas
FINEP Innovacred Conecta	Crédito	Todos los tamaños de empresas, Universidades e Institutos de Investigación
FINEP Innovacred Expreso	Crédito	Todos los tamaños de empresas, Startups
FINEP Acciones COVID-19	Crédito	Startup, hábitat, universidades e Institutos de Investigación
FINEP 2030 FIP	Adquisición Opciones de Compra	Todos los tamaños de empresas, startup
Inversión en Fondos	Inversión Indirecta	Todos los tamaños de empresas, startups
FINEP Tecnova	Subvención	Todos los tamaños de empresas
FINEP 2030 Redes de ICTs	No reembolsable a ICTs	Todos los tamaños de empresas, startup
Convocatorias temáticas	Subvención	Todos los tamaños de empresas
Tecnologías 4.0	Subvención	Todos los tamaños de empresas, startup, Universidades e Institutos de Investigación, Hábitat
Startups y EBT COVID-19	Subvención	Startup, Universidades e Institutos de Investigación, Hábitat
Soluciones Innovadoras COVID-19	Subvención	Startup, Universidades e Institutos de investigación, Hábitat
EPIs y EPCs COVID-19	Subvención	Startup, Universidades e Institutos de Investigación, Hábitat
Centella	Subvención	MiPyme, Universidades e Institutos de Investigación
FINEP 2030 Startup	Inversión: Adquisición de Opciones de Compra	MiPyme, Universidades e Institutos de Investigación
FINEP Startup	Inversión: Adquisición de Opciones de Compra	MiPyme, Universidades e Institutos de Investigación
Mujeres Innovadoras	Premios	MiPyme, Universidades e Institutos de Investigación
Espacio FINEP	Capacitación	MiPyme, Universidades e Institutos de Investigación
FINEP 2030 Redes de ICTs	No reembolsable a ICTs	Universidades e Institutos de Investigación
Convocatorias temáticas	No reembolsable a ICTs	Universidades e Institutos de Investigación
Convocatoria Infra	No reembolsable a ICTs	Universidades e Institutos de Investigación
PRH-ANP*	No reembolsable a ICTs	Universidades e Institutos de Investigación

Nota. Elaborado a partir de información obtenida de FINEP.

(*) Agencia Nacional de Petróleo, Gas Natural y Biocombustibles (ANP) Programa de Formación de Recursos Humanos para el Sector del Petróleo, Gas Natural y Biocombustibles (PRH-ANP).

Las ayudas reembolsables a la innovación animan a las empresas a mantener y aumentar su I+D. El financiamiento reembolsable descentralizado se centra en el apoyo a las micro y pymes empresas, a través de Finep Innovacred y Finep Aquisición Innovadora Telecom, Energía y, más recientemente, salud. Esta última línea, Finep Aquisición Innovadora Salud, se lanzó en 2020 como parte del esfuerzo de emergencia para la lucha contra la pandemia del Covid-19.

En cuanto a las subvenciones económicas, los recursos se conceden a las empresas a través de una selección pública y son no reembolsables. Como en el caso del apoyo a las TIC, el retorno viene en forma de productos y servicios desarrollados que generan competitividad para las empresas y aportan avances para la sociedad brasileña. En 2020, la Financiadora desembolsó recursos para 146 proyectos y contrató 131 nuevos proyectos seleccionados en los siguientes temas: lucha contra el Covid-19, economía circular, materiales avanzados y minería, y tecnologías 4.0 (agro 4.0, ciudades inteligentes, industria y salud 4.0 y tecnologías facilitadoras).

Cuadro N°17: Subvención económica (directa) - Contratación y desembolsos - 2020-2019

Subvención Económica para la Innovación (Directa)	2019		2020	
	Nº de proyectos	Millones R\$	Nº de proyectos	Millones R\$
Proyectos contratados	8	47.3	131	163.6
Proyectos que reciben desembolsos	36	48.3	146	170.8

Nota. Adaptado de *Relatório Anual Integrado Finep 2020.*, por FINEP

En Chile, en el año 2018 la **Corporación de Fomento de la Producción (Corfo)** lanzó el programa de innovación en manufactura avanzada, que tiene como uno de sus objetivos potenciar la reconversión y modernización de las empresas manufactureras, aportando así al desarrollo de Chile (Cancino, 2020). El programa fomenta una dinámica asociativa entre desarrolladores y proveedores tecnológicos de manufactura avanzada, centros tecnológicos, universidades (nacionales e internacionales), y especialmente empresas chilenas que requieren incorporar y adaptar estas tecnologías.

El portafolio de líneas y productos de fomento de la innovación de Corfo está orientado a acompañar las etapas de crecimiento y asentamiento de las empresas, sin embargo, mantiene iniciativas para promover la difusión, transferencia tecnológica, y las mejoras del ecosistema para el emprendimiento (cuadro 19).

Una iniciativa emblema de Corfo es Startup Chile, una aceleradora pública de negocios, que está compuesto por tres líneas de financiamiento y apoyo. En primer lugar, el programa de preaceleración “Build” (Línea 1); luego, el programa de aceleración “Ignite” (Línea 2); y finalmente el programa de escalamiento “Growth” (Línea 3) con foco en la consolidación de startups, apoyándolas integralmente en su proceso de internacionalización, levantamiento de capital y en la atracción de capital humano especializado. A abril del 2022, Startup Chile tiene en su portafolio 48 firmas valorizadas en US\$10 millones o más, un centauro de US\$100 millones o más y tres unicornios de US\$1,000 millones o más. Esto implica un crecimiento del portafolio de 172% respecto de 2019 (Baeza, 2022).

A partir de su experiencia y aprendizajes en el programa Sé Santiago Smart City, impulsada con una gobernanza que involucra a instituciones públicas, industrias productivas, emprendedores, centros de estudio, académicos y organizaciones de la sociedad civil. Corfo lanzó en 2018 su Plan Nacional de Ciudades Inteligentes, que tiene como finalidad que los territorios cuenten con un ecosistema que promueva soluciones con bases tecnológicas, alrededor de puntos críticos de las ciudades tales como movilidad, infraestructura habilitante, y medio ambiente.

Cuadro N°18: Corfo matriz de programas y productos orientados a la innovación y desarrollo tecnológico

Nombre del Programa / Producto	Ciclo de Vida de la Empresa				Tamaño de Empresas			
	(N)	(S)	(C)	(M)	Micro	Pequeña	Mediana	Gran
Espacios Colaborativos de Cowork y Hub Globales	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓
Programa Nacional de Incubadoras de Negocios	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓
Centros de Extensionismo Tecnológico (CET)	✓	✓	✓			✓	✓	
I+D Aplicada	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Programa de Prospección Tecnológica		✓	✓	✓		✓	✓	
Prototipos de Innovación Regional		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Programa de Apoyo al Entorno para el Emprendimiento y la Innovación Regional (PAEI)	✓	✓			✓	✓	✓	✓
Innova Región		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Incentivo Tributario a la Inversión Privada en I+D			✓	✓	✓	✓	✓	✓
Programa de I+D+i Empresarial	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓
Programa de I+D+i Colaborativo	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓
Programa Gestión de la Innovación			✓	✓	✓	✓	✓	✓
Capital Humano para la Innovación			✓	✓		✓	✓	
Voucher de Innovación	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓
Programa Tecnológico de Reactivación Económica: Inteligencia Artificial.		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Programa Viraliza-Eventos	✓	✓			✓	✓		

Nota. Elaborado a partir de información obtenida de CORFO
(N): Nacimiento; (S): Semilla; (C): Crecimiento; y (M): Madurez

Por último, según Corfo, ha beneficiado a 5,025 empresas en la última década (2010-2021), mediante \$505,521 millones (US\$587 millones) entregados como subsidios de innovación (7.605 proyectos), y \$468,062 millones (US\$543 millones) certificados a través de la Ley de Incentivo Tributario a la I+D (1.016 proyectos). Según cifras del Banco Central, las empresas apoyadas vía impuestos (IVA), han retornado al país casi 58 veces lo invertido por Corfo a través de InnovaChile. Según Terrazas (2022) al comparar la inversión histórica de Corfo en innovación empresarial, se observa que solo el capital levantado equivale a 1.2 veces lo invertido por InnovaChile en la última década (\$635,629 millones, unos US\$738 millones). En cuanto a innovación, se destaca la irrupción de proyectos con tecnología *blockchain*, con un aumento de 75% desde 2018. Además, se consolidan proyectos relacionados con las tecnologías verdes y la inteligencia artificial, que equivalen al 20.2% y 5.14% de las iniciativas apoyadas en la última década, respectivamente (Terrazas, 2022).

INNpuls Colombia es un programa especial de **Bancoldex**, creado en 2012 con el objetivo de estimular los sectores productivos del país y lograr que más innovadores y empresarios incursionen en procesos de alto impacto con énfasis en innovación. Esta unidad fomenta la cooperación entre el sector público, sector privado y la academia como eje fundamental para desarrollar la innovación en el marco de una estrategia nacional. Dentro del conjunto de iniciativas para el fomento del emprendimiento y la transformación digital instalaron los Campus de Emprendimiento Exponencial “C Emprende”, con el fin de generar espacios de interacción y colaboración para el desarrollo de emprendimientos e innovación digital. iNNpuls promueve el intercambio de conocimientos y experiencias, la movilidad de recursos, la socialización de otras iniciativas del gobierno colombiano, el relacionamiento con inversionistas internacionales y la proximidad con actores claves del ecosistema (Muñoz, V., & Chaparro, R., 2020).

Un factor clave para la adopción de tecnología en post de la transformación digital es el respaldo financiero. Para ello Bancóldex lanzó su línea Capital Fondo de Fondos⁷³, que moviliza recursos de terceros hacia la industria de fondos de capital en Colombia, con el propósito de fomentar el desarrollo de mecanismos alternativos de financiación para emprendimientos y empresas de mayor tamaño, enfocándose en la innovación a través del uso de tecnologías de la cuarta revolución industrial e industrias 4.0.

Bancóldex actúa como gestor profesional del fondo de fondos, seleccionando y monitoreando las inversiones en fondos subyacentes. Asimismo, aporta recursos al vehículo, como inversionista ancla, ofreciendo así al mercado un mensaje de confianza en el instrumento y de compromiso con el desarrollo industrial (Bancoldex, 2019). Al cierre del 2020 los recursos ascienden a \$116,091 millones (US\$28.3 millones), donde Bancóldex actúa como inversionista ancla con un monto de \$45,000 millones (US\$11 millones).

Cuadro N°19: Bancoldex - fondo de fondos

Capital para Emprender	Capital para Crecer
Fondos de capital emprendedor (Venture capital) , que inviertan en empresas en etapa temprana, que hayan financiado sus primeras fases operativas tengan un producto	Fondos de capital privado (private equity) , que inviertan en empresas con trayectoria en el mercado y que requieran recursos, principalmente, para consolidación y expansión de su operación.

Nota. Elaborado a partir de información de Bancoldex

Según Bancoldex, durante 2020 se aprobaron tres nuevos fondos de capital emprendedor, uno de los cuales corresponde a un nuevo gestor profesional colombiano y dos a gestores profesionales internacionales, todos con enfoque en emprendimientos colombiano. Asimismo, logró una inversión de US\$9.5 millones por parte de un inversionista corporativo japonés. En términos de inversiones, al cierre de diciembre, el compartimento Capital para Emprender contaba con compromisos vigentes por \$20,595 millones (US\$5 millones) en fondo subyacente, FCP ALLVP Fund III, que ha logrado invertir en nueve empresas; y de ellas emprendimientos colombianos que recibieron recursos por valor de \$43,250 millones.

Asimismo, proyectos de bioeconomía recibirán financiación por \$30,000 millones (US\$7.4 millones). Esta es la nueva línea de crédito Minciencias CTel, creada por Bancóldex y Minciencias, dirigida a empresas interesadas en invertir en proyectos de Ciencia, Tecnología e Innovación en el sector de bioeconomía. (a) Colombia biointeligente, que busca el uso inteligente de los genes de la naturaleza; (b) agro productivo y sostenible, que apuesta a una agricultura que reconstruye tejido social; (c) biomasa y química verde, para mezclar el 100% de la biomasa con un 100% de rentabilidad generando más valor al sector productivo; y, (d) salud y bienestar, que promueve el aprovechamiento de tecnologías avanzadas para generar autonomía científica y tecnológica en el país. Las empresas podrán acceder a montos máximos de hasta \$2,000 millones (US\$488 mil) para financiar proyectos de CTel en bioeconomía.

Por último, el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo e iNNpulsa incursionarán en la implementación de tecnologías avanzadas y emergentes para la producción manufacturera con el programa Nuevas Experiencias Tecnológicas (NEXT), el cual materializará el concepto de manufacturas avanzadas. Lo que busca es que las empresas experimenten e implementen tecnologías pertinentes a las industrias 4.0, destacando la IoT, *big data*, IA, robótica, realidad virtual, realidad aumentada, manufactura aditiva, impresión 3D y materiales avanzados (Innpulsa, 2021).

⁷³ Cuenta con la participación de iNNpulsa Colombia, el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, una entidad multilateral y un inversionista corporativo japonés.

CONCLUSIONES

- La carrera por la innovación, la adopción y aplicación de las llamadas nuevas tecnologías disruptivas basadas en lo digital, ya venía con fuerza desde antes de la pandemia provocada por el Covid 19, lo que esta ha hecho es acelerarla. Una muestra de ello son las proyecciones de crecimiento sostenido del valor de mercado que se espera que alcancen en los próximos 4 a 5 años; así como los impactos generados en la producción, productividad, en la reducción de costos, pérdidas, ineficiencias, en la salud y el bienestar, de los países, empresas y de las personas. Así tenemos que, por ejemplo, se estima que el valor de mercado de la Inteligencia Artificial crezca en promedio anual en el periodo 2022-2029 un 20.1%, el mercado de drones para uso comercial o recreacional entre 2021-2026 cerca de 10% anual.
- El valor económico potencial que podrían generar o desbloquear el uso de estas tecnologías disruptivas por sus impactos en la economía mundial, impulsando la reactivación y el crecimiento económico post pandemia es impresionante. Considerando solamente el impacto de la internet de las cosas (US\$12.6 billones), la inteligencia artificial (US\$15.7 billones), blockchain (US\$1.76 billones), y el uso de vehículos autónomos (US\$300 mil millones) para el 2030 se estima que pueden agregar al PBI mundial 30.36 billones. Esto es equivalente a 1.37 veces la producción de los Estados Unidos de Norteamérica en el 2021. Gran parte de este beneficio se concentra en China y Estados Unidos, por ejemplo, por la inteligencia artificial, junto se apropian del 40.6% y ALC el 5.4%.
- Para adoptar y aplicar estas tecnologías se requiere contar con infraestructura digital adecuada, con políticas y normas públicas, con ciudadanos con las capacidades digitales suficientes, con los sistemas de conectividad de internet y las telecomunicaciones, y con los recursos para que las empresas y las familias puedan integrarse y ser parte del mundo digital, en otras palabras, desarrollar el ecosistema digital. En este aspecto los países de América Latina y el Caribe están posicionados en un nivel de desarrollo medio, significativamente rezagados con respecto a las economías más desarrolladas, y aun dentro de la región hay grandes disparidades. Los países mejor posicionados generalmente han implementado planes y adoptados nuevas normativas para la implementación de estrategias de transformación digital, de inteligencia artificial, internet de las cosas, de protección de datos, e incluso en algunos están más avanzados discutiendo normativas sobre los neurodatos.
- Existe en ALC algunos países mejor preparados para la adopción de las nuevas tecnologías, pero en general todos estos países presentan un nivel de preparación que anda por la media global. Un factor clave del desarrollo es la implementación de las nuevas redes móviles de alta velocidad (4G y 5G) en su infraestructura pública y privada, expandir su cobertura y evitar el riesgo de exclusión al que se enfrentan los ciudadanos en zonas sin cobertura, así como favorecer la integración de las empresas, sobre todo de las pequeñas empresas a la economía digital. La pandemia puso en evidencia problemas muy serios originados por esta falta de conectividad o una conectividad inadecuada. Los gobiernos tuvieron problemas para llegar con las ayudas gubernamentales a las poblaciones de menores recursos, avanzar con los programas de educación a distancia, sobre todo en el área rural, dinamizar el comercio electrónico, además de otros inconvenientes.
- El desarrollo sostenible está en el centro de cualquier visión de largo plazo, para el futuro de nuestra sociedad, y las nuevas tecnologías abren la posibilidad de reducir la desigualdad y proteger el medio ambiente mediante una gestión adecuada y responsable de los recursos disponibles. Desde la perspectiva de la banca de desarrollo el crecimiento económico no se contrapone a la protección de medio ambiente una muestra de ello es que nuestras instituciones financieras de desarrollo han compatibilizado el apoyo a la consecución de los objetivos del desarrollo sostenible (ODS) con los Acuerdos de Paris sobre aspectos medio

ambientales. En ese sentido, están apoyando los esfuerzos de la región para avanzar en esa dirección y canalizando financiamiento a los diferentes sectores para la innovación y aplicación de las nuevas tecnologías disruptivas, fomentando la construcción de infraestructura resiliente, la optimización de los recursos en la agricultura, la aplicación de herramientas en diversas etapas del proceso de los servicios turísticos cuya tendencia es menor contacto personal en las actividades más rutinarias y estándar, y así en otros sectores de servicios y en el industrial.

- En la visión de un gran movimiento global del financiamiento para el desarrollo liderado por los bancos nacionales de desarrollo, que busca el crecimiento económico y el desarrollo sustentable, en su lucha de la reducción de la desigualdad y la pobreza con la protección al planeta, donde se concibe que las innovaciones tecnológicas pueden y deben ayudar a lograr estos fines, los bancos de desarrollo trabajan en dos frentes en lo que se refiere a la innovación tecnológica. Así tenemos que por un lado, han venido adoptando estas nuevas tecnologías para brindar mejores servicios, en tiempo, costo y calidad adecuados a las necesidades de sus segmentos objetivos. Herramientas o productos como las apps, las billeteras digitales, plataformas de evaluación de créditos, entre otras desarrolladas, por estas entidades han demostrado su relevancia durante la pandemia del Covid 19, para llevar las ayudas gubernamentales y evitar la exposición de las familias al virus, y ayudar a las empresas, particularmente a los pequeños negocios que sigan operando y ofreciendo sus bienes y servicios, así como apoyando los programas de emergencia para apoyo a todos los sectores productivos.
- Los bancos de desarrollo también apoyan a las empresas a que se modernicen y puedan adoptar en sus procesos productivos estas nuevas tecnologías. Entre los servicios tecnológicos que apoya están la *learn manufacturing*, digitalización, IoT, desarrollo de nuevos productos y procesos, eficiencia energética y reducción de desechos. Cuentan con programas y líneas de financiamiento para la digitalización de pymes de manera tal que financian la compra de equipamiento 4.0 y/o licencias de software que le permitan a las pymes dar un salto productivo con soluciones vinculadas a la transformación digital, como la automatización de procesos, el control de la producción o sistemas de monitoreo remoto o aspectos vinculados a la comercialización online; uso de drones en la agricultura, riego tecnificado para la optimización del uso de agua, robots orugas para el control de plagas y la automatización de invernaderos, entre otros.
- Asimismo, apoyan todas las etapas y dimensiones del ciclo de desarrollo científico y tecnológico: investigación básica, investigación aplicada, innovaciones y desarrollo de productos, servicios y procesos. La incubación de empresas de base tecnológica, la implementación de parques tecnológicos, la estructuración y consolidación de procesos de investigación, desarrollo e innovación en empresas establecidas y el desarrollo de mercados. Fomenta la acción asociativa entre desarrolladores y proveedores tecnológicos de manufactura avanzada, centros tecnológicos, universidades (nacionales e internacionales), y especialmente empresas chilenas que requieren incorporar y adaptar estas tecnologías.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABI Research. (20 de julio de 2021). *Neo/Challenger Banks to Add 435 Million New Accounts Worldwide by 2026*. ABI Research the Tech Intelligence Experts. <https://www.abiresearch.com/press/neochallenger-banks-add-435-million-new-accounts-worldwide-2026/>
- Abraham, M., Archacki, R., González, J. E., & Fanfarillo, S. (2021, 29 abril). The Next Level of Personalization in Retail. BCG Global. <https://www.bcg.com/publications/2019/next-level-personalization-retail>
- Accenture. (2021). *Cómo la inteligencia artificial puede generar crecimiento en Sudamérica*. <https://www.accenture.com/pe-es/insight-artificial-intelligence-south-america>
- Achim, M. (2020, 3 september). *Digital Finance for a Fairer Post-Pandemic World*. Project Syndicate. <https://www.project-syndicate.org/commentary/digital-finance-sustainable-development-five-opportunities-by-maria-ramos-2-and-achim-steiner-2020-08/spanish?barrier=accesspaylog>
- ACIMEDELLIN. (2021). *Vamos a contarle al mundo lo mejor de Medellín*.
- Addis Ababa Agenda for Action (2015). *Agenda de Acción de Addis Abeba de la Tercera Conferencia Internacional sobre la Financiación para el Desarrollo*. Naciones Unidas. A/RES/69/313. Sexagésimo noveno período de sesiones. Tema 18 del programa. https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/2051AAAA_Outcome.pdf
- AFD. (2020, 27 octubre). *Cumbre Finanzas en Común: "Una coalición de los bancos públicos de desarrollo para reorientar al sistema financiero"*. Agence Française de Développement (AFD). <https://www.afd.fr/es/actualites/cumbre-finanzas-en-comun-una-coalicion-de-los-bancos-publicos-de-desarrollo-para-reorientar-al-sistema-financiero>
- AFD. (2021, 19 octubre). *Bancos públicos de desarrollo: a un año de la primera cumbre Finanzas en Común, ¿cuál es el balance?* AFD - Agence Française de Développement. <https://www.afd.fr/es/actualites/bancos-publicos-desarrollo-balance-un-ano-primer-cumbre-finanzas-en-comun>
- ALAI. (25 de enero de 2022). *La transformación digital en tiempos de pandemia*. Asociación Latinoamericana de Internet. <https://alai.lat/la-transformacion-digital-en-tiempos-de-pandemia/>
- Alsop, T. (2022). *Forecast size of the retail and marketing virtual reality (VR) market worldwide from 2020 to 2022, by region (in million U.S. dollars)*. <https://www.statista.com/statistics/969418/worldwide-forecast-virtual-reality-market-by-segment/>
- Álvarez, L. (2018). *No uniformidad Legislativa: Países con legislación en protección de datos y sin legislación específica*. Observatorio Iberoamericano de Protección de Datos. <http://oiprodat.com/2015/11/25/no-uniformidad-legislativa-paises-con-legislacion-en-proteccion-de-datos-y-sin-legislacion-especifica/>
- AmericaEconomía. (2014). *En 40 años el teleférico La Paz-El Alto generará US\$700M*.
- Aramonte, S., Huang, W., & Schrimpf, A. (Diciembre, 2021). *DeFi risks and the decentralisation illusion*. BIS Quarterly Review. https://www.bis.org/publ/qtrpdf/r_qt2112b.pdf
- Araújo, T., Neves, E., Frankel, R. & Camera, C. (2020). *Priorizando o cliente no desenvolvimento de ferramentas tecnológicas: um estudo de caso do Portal do Cliente*. Revista do BNDES, Rio de Janeiro, v. 27, n. 54, p. [166]-171.
- Baeza, M. (2022, 20 abril). *Actores del ecosistema analizan fórmulas para que startups retribuyan aportes de Corfo*. Diario Financiero. <https://www.df.cl/df-lab/innovacion-y-startups/actores-del-ecosistema-analizan-formulas-para-que-startups-retribuyan>
- Banco do Brasil. (2020). *Banco do Brasil Relatório Anual 2020*. <https://www.bb.com.br/docs/portal/japao/BBRelatAnual2020.pdf>
- Banco Mundial & Facultad de Economía de Turku. *Encuestas sobre el Índice de Desempeño Logístico*. Disponible en: <https://datos.bancomundial.org/indicador/LP.LPI.OVRL.XQ>

- Banco Mundial. (28 de septiembre, 2020). La crisis del coronavirus acelera la revolución tecnológica en América Latina y el Caribe. Comunicado de Prensa Banco Mundial. <https://www.bancomundial.org/es/news/pressrelease/2020/09/28/coronavirus-revolucion-tecnologica-americalatina>
- BancoEstado. (2022). *Memoria Integrada 2021*. Banco del Estado de Chile. https://www.corporativo.bancoestado.cl/sites/default/files/documentos_archivos/MemoriaIntegradaBancoEstado_2021.pdf
- Banconal. (2021). *Memoria Anual 2020*. Banco Nacional de Panamá. <https://www.banconal.com.pa/images/nuestro-banco/memorias/Memoria Anual 2020.pdf>
- Banorte. (2020, 23 junio). *Banorte y Rappi firman alianza estratégica para crear una sociedad de servicios financieros digitales en México*. <https://www.banorte.com/wps/portal/gfb/Home/noticias-banorte/noticias-2020/rappi>
- Banreservas. (2021). *Memoria Institucional 2020*. Banco de Reservas de la República Dominicana. https://www.banreservas.com/sites/default/files/memoria_institucional_2020.pdf
- Basurto-Cedeño, E.M. and Pennington-Gray, L. (2016), "Tourism disaster resilience scorecard for destinations (TDRSD): the case of Manta, Ecuador", *International Journal of Tourism Cities*, Vol. 2 No. 2, pp. 149-163. <https://doi.org/10.1108/IJTC-01-2016-0002>
- BBVA. (2020, octubre). *DiGiX 2020 Update: A Multidimensional Index of Digitization*. BBVA Research Digital Economy & Social Sustainability. https://www.bbvaresearch.com/wp-content/uploads/2020/11/DiGiX_2020_Update_A_Multidimensional_Index_of_Digitization.pdf
- BDMG. (2021). *Relatório de Sustentabilidade 2020*. Banco de Desenvolvimento de Minas Gerais. <https://www.bdmg.mg.gov.br/wp-content/themes/bdmg/assets-lp/relatorio-de-sustentabilidade/upload/book-relatorio-sustentabilidade-2020-BDMG-pt.pdf>
- BDP. (2020). *Memoria Anual 2020*. Banco de Desarrollo Productivo (BDP), de Bolivia. <https://www.bdp.com.bo/biblioteca/documentos/Memoria%20BDP%202020.pdf>
- BID. (2019). IoT en ALC 2019: Tomando el pulso al Internet de las Cosas en América Latina y el Caribe. <http://dx.doi.org/10.18235/0001968>
- BID. (2020a). La inteligencia artificial al servicio del bien social en América Latina y el Caribe: Panorámica regional e instantáneas de doce países. <http://dx.doi.org/10.18235/0002393>
- BID. (2020b). Inteligencia artificial Gran oportunidad del siglo XXI Documento de reflexión y propuesta de actuación. <https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/Inteligencia-artificial-Gran-oportunidad-del-siglo-XXI-Documento-de-reflexion-y-propuesta-de-actuacion.pdf>
- BID. (2020c). Blockchain y comercio internacional: Nuevas tecnologías para una mayor y mejor inserción internacional de América Latina. Integración y Comercio #46, INTAL, Banco Interamericano de Desarrollo. <http://dx.doi.org/10.18235/0002799>
- BNB. (2021). *Relatório Anual 2020*. Banco do Nordeste. <https://www.bnb.gov.br/documents/8047884/0/RELAT%C3%93RIO+2020+-+CREDIAMIGO+E+AGROAMIGO.pdf/c7f201d6-a503-3152-505e-f5c0e1022b03>
- Bollini, M. (2021, 2 junio). *Por qué o Brasil lidera a digitalização bancária na América Latina*. Consumidor Moderno. <https://www.consumidormoderno.com.br/2021/06/04/brasil-lidera-digitalizacao-bancaria-america-latina/>
- BPD. (2022, 19 febrero). *BDP S.A.M. Banco Desarrollo Productivo*. <https://www.bdp.com.bo/notas-de-prensa/el-bdp-asesora-proyectos-productivos-y-sustentables-en-cochabamba.html#:~:text=Desde%20su%20creaci%C3%B3n%20Den%202019,millones%2C%20en%20todo%20el%20pa%C3%ADs.>

- CAF. (2017, diciembre). *Las principales instituciones financieras de desarrollo alinean sus flujos financieros con el Acuerdo de París*. Corporación Andina de Fomento. <https://www.caf.com/es/actualidad/noticias/2017/12/las-principales-instituciones-financieras-de-desarrollo-alinean-los-flujos-financieros-con-el-acuerdo-de-paris/>
- CAF. (2020). El estado de la digitalización de América Latina frente a la pandemia del COVID-19. Caracas: CAF. <https://scioteca.caf.com/handle/123456789/1540>
- CAF. (2021a, julio). *Infraestructuras digitales para reactivar a América Latina*. Visiones. <https://www.caf.com/es/conocimiento/visiones/2021/07/infraestructuras-digitales-para-reactivar-a-america-latina/>
- CAF. (2021b). *La instalación de redes 5G como área de desarrollo para avanzar a la Cuarta Revolución Industrial en América Latina*. <https://ideasparaelfuturo.caf.com/media/1929/la-instalaci%C3%B3n-de-redes-5g-como-%C3%A1rea-de-desarrollo-para-avanzar-a-la-cuarta-revoluci%C3%B3n-industrial-en-am%C3%A9rica-latina.pdf>
- Cancino, H. (2020, 20 octubre). *Los avances de Chile para dar el imperioso salto hacia la manufactura avanzada de la revolución digital*. Revista AméricaEconomía. <https://www.americaeconomia.com/articulos/los-avances-de-chile-para-dar-el-imperioso-salto-hacia-la-manufactura-avanzada-de-la>
- Capgemini. (2020). *Digital Mastery 2020 Report*. Research Institute. <https://www.capgemini.com/news/digital-mastery-2020-report/>
- Caruso, S. (2021, 3 septiembre). *“Las nuevas generaciones no piensan invertir parte de su tiempo para ir al banco”*. Banco Provincia de Buenos Aires. <https://www.bancoprovincia.com.ar/Noticias/Acercondonos/las-nuevas-generaciones-no-piensen-invertir-parte-de-su-tiempo-para-ir-al-banco-747>
- CEPAL. (2016). La nueva revolución digital. De la internet del consumo al internet de la producción. LC/L.4029/Rev1. <http://hdl.handle.net/11362/38604>
- CEPAL. (2020a). Evaluación de los efectos e impactos de la pandemia de COVID-19 sobre el turismo en América Latina y el Caribe: aplicación de la metodología para la evaluación de desastres (DaLA). <https://www.cepal.org/es/publicaciones/46551-evaluacion-efectos-impactos-la-pandemia-covid-19-turismo-america-latina-caribe>
- CEPAL. (2020b). *Universalizar el acceso a las tecnologías digitales para enfrentar los impactos del COVID-19*. Observatorio COVID-19 en América Latina y el Caribe, Impacto Económico y Social. Comisión Económica para América Latina y el Caribe. https://www.cepal.org/sites/default/files/presentation/files/final_final_covid19_digital_26_agosto.pdf
- CEPAL. (2021a). *Tecnologías digitales para un nuevo futuro (LC/TS.2021/43)*, Santiago. <http://hdl.handle.net/11362/46816>
- CEPAL. (2021b). *Perspectivas del Comercio Internacional de América Latina y el Caribe 2020: la integración regional es clave para la recuperación tras la crisis*. <https://www.cepal.org/es/publicaciones/46613-perspectivas-comercio-internacional-america-latina-caribe-2020-la-integracion>
- CEPAL. (2021c). *La paradoja de la recuperación en América Latina y el Caribe. Crecimiento con persistentes problemas estructurales: desigualdad, pobreza, poca inversión y baja productividad*. <https://www.cepal.org/es/publicaciones/47043-la-paradoja-la-recuperacion-america-latina-caribe-crecimiento-persistentes>
- CEPAL. (2021d). *“Datos y hechos sobre la transformación digital”*. Documentos de proyectos (LC/TS.2021/20), Santiago, Comisión Económica para América Latina y el Caribe. https://www.cepal.org/sites/default/files/publication/files/46766/S2000991_es.pdf
- Chainalysis. (2021). *The 2021 Global Crypto Adoption Index: Worldwide Adoption Jumps Over 880% With P2P Platforms Driving Cryptocurrency Usage in Emerging Markets*. <https://blog.chainalysis.com/reports/2021-global-crypto-adoption-index/>
- Cornerstone Advisor. (2022). *Banking as a Service: Banks' \$25 Billion Revenue Opportunity in Fintech*. <https://fs.hubspotusercontent00.net/hubfs/19538404/220210%20SYNCTERA%20Ba>

- [aS.pdf?_hstc=197324528.5e5f3b25cc5e3a5f0043fbdf783dc459.1648101684869.1648101684870.1648101684870.1&_hssc=197324528.1.1648101684870&_hsfp=661262141&hsCtaTracking=afd582a2-0f9b-4f70-bb1f-9b6ba8d05bc1%7Cf789e5cb-75ef-4a61-973a-fe3e7dc54656](#)
- Corwin, S.; Zarif, R.; Berdichevskiy, A. & Pankratz, D. (2020). The Futures of Mobility after COVID-19. Deloitte Insights. https://www2.deloitte.com/content/dam/insights/us/articles/6739_fom-covid/DI_FoM-COVID.pdf
- Cueva, J. (2021, 19 octubre). *La digitalización de la banca está acelerando el sector financiero*. JC Magazine. <https://jcmagazine.com/la-digitalizacion-de-la-banca-esta-acelerando-el-sector-financiero/>
- De la Cruz, R., Manzano, O. & Loterszpil, M. (2020). How to Accelerate Economic Growth and Strengthen the Middle Class in Latin America. BID. <http://dx.doi.org/10.18235/0002363>
- De Meijer, C. (28 de junio de 2021). *DeFi and Regulation: The European Approach*. Finextra Research. <https://www.finextra.com/blogposting/20516/defi-and-regulation-the-european-approach>
- Deloitte. (2021). *Pesquisa FEBRABAN de Tecnologia Bancária 2021*. Deloitte Touche Tohmatsu Limited. <https://cmsarquivos.febraban.org.br/Arquivos/documentos/PDF/pesquisa-febraban-relatorio.pdf>
- DFTF. (2020). *El Dinero de las Personas. Aprovechar la digitalización para Financiar un Futuro Sostenible*. Informe Resumido. Digital Financing Task Force, United Nations. <https://digitalfinancingtaskforce.org/wp-content/uploads/2020/12/DFTF-Summary-Report-2020-Spanish.pdf>
- Drees-Gross, F., & Zhang, P. (2021, 12 agosto). *El escaso acceso digital frena a América Latina y el Caribe ¿Cómo solucionar este problema?* Blogs del Banco Mundial. <https://blogs.worldbank.org/es/latinamerica/el-escaso-acceso-digital-frena-america-latina-y-el-caribe-como-solucionar-este>
- Drone Industry Insights. (2021). *Drone Market Report 2021-2026*. <https://droneii.com/product/drone-market-report>
- Du Cros, H. y McKercher B. (2015). *Cultural Tourism 2nd Edition*. Taylor and Francis.
- Eing, C. (2020). *Ciudades inteligentes - Estrategia Regional Santiago Ciudad Inteligente y prototipo Smart City Santiago*. Unión Europea.
- EPRS. (2020). *Blockchain for supply chains and international trade*. Think Tank European Parliament. [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2020/641544/EPRS_STU\(2020\)641544_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2020/641544/EPRS_STU(2020)641544_EN.pdf)
- Expansión. (2021, 6 septiembre). *Qué son las Super Apps y por qué están creciendo en América Latina*. <https://expansion.mx/tecnologia/2021/09/06/que-son-las-super-apps-y-por-que-estan-creciendo-en-america-latina>
- Febraban. (22 de febrero de 2022). *Setor financeiro na América Latina supera os EUA no uso de chatbots*. Febraban Noomis Blog. <https://noomis.febraban.org.br/blog/setor-financeiro-na-america-latina-supera-os-eua-no-uso-de-chatbots>
- Fernández, R. (2022). *Ingresos del mercado global de software de inteligencia artificial*. <https://es.statista.com/estadisticas/1128042/ingresos-del-mercado-global-de-software-de-ia-por-region/>
- FiC. (2021, October). *PDB in Action: Progress Report from the First Year of Life of the Finance in Common Coalition*. Finance in Common. https://financeincommon.org/sites/default/files/2021-10/Progress%20Report%20from%20the%20First%20Year%20of%20Life%20of%20the%20Finance%20in%20Common%20Coalition_1.pdf

- Financial Stability Board. (2019). *Fintech and market structure in financial services: Market developments and potential financial stability implications*. <https://www.fsb.org/wp-content/uploads/P140219.pdf>
- FINEP. (2021). *Relatório Anual Integrado Finep 2020*. Financiadora de Estudos e Projetos. http://www.finep.gov.br/images/aceso-a-informacao/Relatorios/2021/31_05_2021_RAI_2020_interativo.pdf
- Fortune Business Insights. (2021). Artificial Intelligence (AI) Market Size, Share & COVID-19 Impact Analysis, By Component (Hardware, Software, and Services), By Technology (Computer Vision, Machine Learning, Natural Language Processing, and Others), By Deployment (Cloud, On-premises), By Industry (Healthcare, Retail, IT & Telecom, BFSI, Automotive, Advertising & Media, Manufacturing, and Others), and Regional Forecast, 2022-2029. <https://www.fortunebusinessinsights.com/industry-reports/artificial-intelligence-market-100114>
- Frost & Sullivan. (2017). Latin America Big Data and Analytics Market, Forecast to 2022.
- García, A., Iglesias, E., Cave, M., Elbittar, A., Guerrero, R., Mariscal, E. & Webb, W. (2020). El impacto de la infraestructura digital en las consecuencias de la COVID-19 y en la mitigación de efectos futuros. BID. <http://dx.doi.org/10.18235/0002809>
- Global Business Outlook. (2021, 14 junio). *Are super apps the future?* <https://www.globalbusinessoutlook.com/are-super-apps-the-future/>
- Gobierno de Argentina. (2021, 10 mayo). *Nueva línea de créditos para la digitalización de PyMEs*. Portal oficial del Estado argentino. <https://www.argentina.gob.ar/noticias/nueva-linea-de-creditos-para-la-digitalizacion-de-pymes>
- Got, E. (2021, 12 abril). *Embedded finance: el ahora de los servicios financieros*. Forbes México. <https://www.forbes.com.mx/red-forbes-embedded-finance-el-ahora-de-los-servicios-financieros/>
- Grupo de Centros Tecnológicos de Turismo de España (2021) "Iniciativas Orientadas A La Resiliencia Turística". https://www.thinktur.org/media/Ebook_2021_Soluciones-orientadas-a-la-resiliencia-turistica-1.pdf
- Hahn, R. & Sawislak, J. (2018) "Infrastructure Resilience: In A Shifting World". The Future Of Infrastructure Report. AECOM. <https://infrastructure.aecom.com/INFRASTRUCTURE-RESILIENCE>
- Hätönen, J. (2011). *The economic impact of fixed and mobile highspeed networks*. EIB Papers, ISSN 0257-7755, European Investment Bank (EIB), Luxembourg, Vol. 16, ISS. 2, pp. 30-59. <https://www.econstor.eu/bitstream/10419/54666/1/68275367X.pdf>
- IBM. (2020). *Digital acceleration Top technologies driving growth in a time of crisis*. IBM Institute for Business Value. <https://www.ibm.com/downloads/cas/MBV83XAY>
- IDC. (2021). IDC FutureScape: Worldwide IT Industry 2022 Predictions – Latin America Implications. IDC. http://www.idclatin.com/2021/Events/12_01_LA/SM_FutureScape_Predictions.pdf
- IESE Business School. (2020). Índice IESE Cities in Motion. <https://media.iese.edu/research/pdfs/ST-0542.pdf>
- IICA. (2020). *Conectividad rural en América Latina y el Caribe. Un puente al desarrollo sostenible en tiempos de pandemia*. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). <https://repositorio.iica.int/handle/11324/12896>
- IMARC Group. (2021). *Drone Data Services Market: Global Industry Trends, Share, Size, Growth, Opportunity and Forecast 2022-2027*. <https://www.imarcgroup.com/drone-data-services-market/toc>
- INFRALATAM. Datos de Inversión Pública en Infraestructura Económica en América Latina y el Caribe. Disponible en: <http://infralatam.info>
- Innig, C. (09 de abril de 2021). *In banking, sustainability is the new digital Now what?* Accenture Blog Banking. <https://bankingblog.accenture.com/banking-sustainability-new-digital-now-what>

- Innpulsa. (2021). *Apalancar los procesos de transformación digital: el primer paso para avanzar en el camino* 4.0. https://www.innpulsa.com/sites/default/files/documentos-recursos-pdf/Analitica_TransformacionDigital_Industrias4_2020.pdf
- Joiner, J., Okeleke, K. & Robinson, J. (2021). *La Economía Móvil en América Latina 2021*. GSMA Intelligence. https://www.gsma.com/mobileeconomy/wp-content/uploads/2021/11/GSMA_ME_LATAM_2021_SPA.pdf
- Jones, D., Pardiwalla, A., & Zanichelli, S. (2021). *The Rise of Banking as a Service: New opportunities and growing urgency for financial institutions*. Oliver Wyman. <https://www.oliverwyman.com/content/dam/oliver-wyman/v2/publications/2021/mar/the-rise-of-banking-as-a-service.pdf>
- Juniper. (20 julio de 2021). *Embedded Finance Market Value to Exceed \$138 Billion in 2026*. Juniper Research. <https://www.juniperresearch.com/press/embedded-finance-market-value-exceed-138bn>
- Kane, G., Phillips, A., Kiron, D., & Buckley, N. (2015). *Strategy, Not Technology, Drives Digital Transformation*. MIT Sloan Management Review and Deloitte University Press. https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/es/Documents/tecnologia/Deloitte_ES_Tecnologia-Strategy-not-technology.pdf
- Kantis, H. & Angelelli, P. (2020). *Emprendimientos de base científico-tecnológica en América Latina: importancia, desafíos y recomendaciones para el futuro*. BID. <http://dx.doi.org/10.18235/0002156>
- Kantis, H., Federico, J. & Ibarra, S. (2014). *Índice de condiciones sistémicas para el emprendimiento dinámico. Una herramienta para la acción en América Latina*. PRODEM.
- Kechiche, S. & Gharibian, A. (2020). *IoT connections forecast: the impact of Covid-19*. GSMA Intelligence. <https://data.gsmaintelligence.com/research/research/research-2020/iot-connections-forecast-the-impact-of-covid-19>
- Kemp, S. (2022, 8 marzo). *Digital 2022: Global Overview Report*. DataReportal – Global Digital Insights. <https://datareportal.com/reports/digital-2022-global-overview-report>
- Kirschfink, A. (2022, 4 marzo). *Empathetic banking at the zero moment of truth*. Accenture Banking Blog. <https://bankingblog.accenture.com/empathetic-banking-at-the-zero-moment-of-truth>
- KPMG. (2017). *El nivel de madurez digital: Sector Financiero en España*. <https://assets.kpmg/content/dam/kpmg/es/pdf/2017/04/nivel-madurez-digital-sector-financiero-espana-kpmg-funcas.pdf>
- KPMG. (2019, 8 junio). *Super app or super disruption? Reshaping the banking experience*. KPMG. <https://assets.kpmg/content/dam/kpmg/xx/pdf/2019/06/super-app-or-super-disruption.pdf>
- Kularski, C., & Moller, S. (2012, diciembre). *The Digital Divide as a Continuation of Traditional Systems of Inequality*. Sociology 5151. <https://papers.cmkularski.net/documents/20121214-2699.pdf>
- Lapera, G. (2021, 12 enero). *Many Americans to adopt digital banking post-pandemic, survey finds*. Credit Karma. <https://www.creditkarma.com/insights/i/shift-to-digital-banking-survey>
- López, A. (2021). *Key figures on the impact of coronavirus (COVID-19) on travel and tourism in Latin America and the Caribbean in 2020*. <https://www.statista.com/statistics/1121536/coronavirus-impact-tourism-gdp-latin-america-caribbean/>
- López, M. (2021). *Travel and tourism as percentage of total employment in continental Latin America in 2019, by country*. <https://www.statista.com/statistics/1137378/number-jobs-tourism-sector-countries-latin-america/>
- McKinsey Global Institute. (2021). *The Internet of Things: Catching up to an accelerating opportunity*.
- Minciencias. (2022, abril). *Proyectos de bioeconomía recibirán financiación por \$30.000 millones*. Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación.

- https://minciencias.gov.co/sala_de_prensa/proyectos-bioeconomia-recibiran-financiacion-por-30000-millones
- Moray, N. & Clarysse, B. (2005). Institutional change and resource endowments to sciencebased entrepreneurial firms. *Research Policy*, 34(7):1010-1027. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2005.05.016>
- Muñoz, V., & Chaparro, R. (2020, noviembre). *La cuarta revolución industrial, un desafío y una oportunidad para las empresas*. Boletín Analítica. 2da Edición. Innpulsa. https://www.innpulsacolombia.com/sites/default/files/documentos-recursos-pdf/Analitica_II%20%281%29.pdf
- Musacchio, A., Lazzarini, S. G., Makhoul, P., Simmons, E., (2017). *The role and impact of development banks*. World Bank Working Paper. <https://people.brandeis.edu/~aldom/papers/The%20Role%20and%20Impact%20of%20Development%20Banks%20-%202017.pdf>
- Noticias ONU. (13 de Julio de 2017). Las tecnologías de la información son fundamentales para responder a los desafíos del desarrollo. Noticias ONU. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/2017/07/las-tecnologias-de-la-informacion-son-fundamentales-para-responder-a-los-desafios-del-desarrollo/>
- OECD. (2021). OECD Science, Technology and Innovation Outlook 2021: Times of Crisis and Opportunity, OECD Publishing, Paris. <https://doi.org/10.1787/75f79015-en>
- OECD. (2022). The Strategic and Responsible Use of Artificial Intelligence in the Public Sector of Latin America and the Caribbean. <https://doi.org/10.1787/22190414>
- ONU. (16 de mayo de 2018). Las ciudades seguirán creciendo, sobre todo en los países en desarrollo. <https://www.un.org/development/desa/es/news/population/2018-world-urbanization-prospects.html>
- Ospina, J. (2018). Ciudades inteligentes en América Latina. BID. https://conexionintal.iadb.org/2018/11/27/267_e_ideas6/#:~:text=Buenos%20Aires%20lidera%20el%20ranking,por%20debajo%20del%20puesto%20100
- Oxford Insights. (2022). Government AI Readiness Index 2021. <https://www.oxfordinsights.com/government-ai-readiness-index2021>
- Pasquali, M. (2021). Los países latinoamericanos más preparados para las tecnologías de vanguardia. <https://es.statista.com/grafico/24391/preparacion-para-las-tecnologias-de-vanguardia-en-latinoamerica/>
- Pearson, C. (2022, 17 enero). 5G: Growing & Developing. 5G Americas. <https://www.5gamericas.org/5g-growing-developing/>
- Pennington-Gray, L., Thapa, B., Kaplanidou, K., Cahyanto, I., & McLaughlin, E. (2011). Crisis planning and preparedness in the United States tourism industry. *Cornell Hospitality Quarterly*, 52(3), 312-320. <https://doi.org/10.1177/1938965511410866>
- Pérez, R., Navajas, S., Terry, E. (2019). IOT EN ALC 2019: Tomando el pulso al Internet de las Cosas en América Latina y el Caribe. BID Lab. <http://dx.doi.org/10.18235/0001968>
- Pfaff, N., Utermarck, S., Carabia, A. & Altun, O. (2021). *The Sustainability Disclosure*
- Piedras, E. (2022, 31 marzo). 5G: ¿cómo vamos en Latinoamérica? *El Economista*. <https://www.eleconomista.com.mx/opinion/5G-como-vamos-en-Latinoamerica-20220331-0012.html>
- PNUD. (2020). *Financiación digital: un medio de sustento esencial durante la crisis de la COVID-19 que puede brindar financiación de largo plazo para los Objetivos de Desarrollo Sostenible | Programa De Las Naciones Unidas Para El Desarrollo*. UNDP. <https://www.undp.org/es/press-releases/financiacion-digital-un-medio-de-sustento-esencial-durante-la-crisis-de-la-COVID-19>
- Prates, C. (2017, 12 mayo). O BNDES e o apoio à inovação [Diapositivas]. BNDES. <https://static.portaldaindustria.com.br/media/uploads/arquivos/6 - Claudia Prates - MEI 2017 10.05 v2 1.pdf>
- PwC. (2020). Time for trust: The trillion-dollar reasons to rethink blockchain. <https://pwc.to/3d0OBv2>

- RACONTEUR. (23 de marzo, 2022) "Future of Infrastructure". https://res.cloudinary.com/yumyoshoin/image/upload/v1647963935/pdf/INF_spread_s.pdf
Regime of the European Union International. Capital Market Association (ICMA). <https://www.icmagroup.org/assets/documents/Sustainable-finance/The-Sustainability-Disclosure-Regime-of-the-European-Union-ICMA-September-2021-220921.pdf>
- Research and Market. (2022). *Global Digital Payment Forecasts 2022-2025*. Research and Markets Ltd 2022. https://www.researchandmarkets.com/reports/4775830/global-digital-payment-forecasts-2022-2025?utm_source=CI&utm_medium=PressRelease&utm_code=tznftp&utm_campaign=1662768+-+Global+Digital+Payment+Forecasts+Report+2022%3a+Global+Cashless+Transactions+are+Projected+to+Grow+at+an+Annualized+Rate+of+about+18%25+from+2020+to+2025&utm_exec=cari18prd
- Restás, Á. (2022). Drone Applications Fighting COVID-19 Pandemic—Towards Good Practices. Drones. <https://doi.org/10.3390/drones6010015>
- RFI Global. (2020). *Global Digital Banking Report*. <https://www.rfigroup.com/sites/default/files/rfigroupglobaldigitalbankingreport2020executivesummary.pdf>
- Rossi, L. (2021, 25 septiembre). ¿Qué desafíos enfrenta América Latina para implementar el 5G? Diario El Economista Argentina. <https://eleconomista.com.ar/tech/que-desafios-enfrenta-america-latina-implementar-5g-n45250>
- Sands, K. (2022, 1 marzo). *Pandemic Accelerates Use of Cards and Adoption of Financial*. Euromonitor International. <https://www.euromonitor.com/article/pandemic-accelerates-use-of-cards-and-adoption-of-financial-services>
- Schijman, A., Valenti, P., Pimenta, C., Cubo, A. & Bastos, F.(2020). Computación en la nube: Contribución al desarrollo de ecosistemas digitales en países del Cono Sur. <http://dx.doi.org/10.18235/0002474>
- Sherlock Communications. (2022). *Blockchain LATAM 2022*. <https://www.sherlockcomms.com/es/informe-blockchain-2022/>
- Solares, V. (2021). ¿Cuál es la situación actual de la realidad virtual en Latinoamérica? <https://www.marketinginsiderreview.com/realidad-virtual-en-latinoamerica/>
- Spigel, B. & Bathelt, H. (2011). University spin-offs, entrepreneurial environment and startup policy: The cases of Waterloo and Toronto (Ontario) and Columbus (Ohio). *International Journal of Knowledge-Based Development*, 2 (2):202. <https://hdl.handle.net/1807/71384>
- Suárez, A., Serebrisky, T. (2017). ¿Los teleféricos como alternativa de transporte urbano?: Ahorros de tiempo en el sistema de Teleférico urbano más grande del mundo La Paz - El Alto. BID.
- Technavio. (2021). *Augmented reality and virtual reality market by technology and geography - forecast and analysis 2021-2025*. Technavio. <https://www.technavio.com/report/augmented-reality-and-virtual-reality-market-industry-analysis>
- Terrazas, P. (2022, 4 febrero). *Empresas apoyadas por instrumentos de innovación Corfo multiplican en 58 veces la inversión pública*. Portal Pyme | El Mercurio S.A.P. <https://pyme.emol.com/26206/empresas-apoyadas-por-instrumentos-de-innovacion-corfo-multiplican-en-ocho-veces-la-inversion-publica/>
- The Economist Intelligence Unit. (2021). *Making up for lost time: The race to digitise banks in Latin America*. https://impact.economist.com/perspectives/sites/default/files/eiu_mambu_the_race_to_digitise_banks_in_latin_america_final_report.pdf
- UN. (2021). *Technology and innovation report 2021: catching technological waves innovation with equity*. <https://unctad.org/webflyer/technology-and-innovation-report-2021>

- UN. (2022). World Economic Situation and Prospects 2022. <https://www.un.org/development/desa/dpad/publication/world-economic-situation-and-prospects-2022/>
- UNWTO. (2021). La economía mundial podría perder más de 4 billones de dólares por el impacto del covid-19 en el turismo. <https://www.unwto.org/es/news/la-economia-mundial-podr%C3%ADa-perder-mas-de-4-billones-de-dolares-por-el-impacto-del-covid-19-en-el-turismo>
- Vitón, R., Castillo, A. & Lopes Teixeira, T. (2019). Mapa de la innovación Agtech en América Latina y el Caribe. IDB Lab. <http://dx.doi.org/10.18235/0001788>
- WEF. (2020a). Global Technology Governance Report 2021: Harnessing Fourth Industrial Revolution Technologies in a COVID-19 World. <https://www.weforum.org/reports/global-technology-governance-report-2021>
- WEF. (2020b). The Future of Jobs Report 2020. <https://www.weforum.org/reports/the-future-of-jobs-report-2020>
- WEF. (2020c, 9 febrero). *Charting the course for SDG financing in the decade of delivery*. <https://www.weforum.org/agenda/2020/01/unlocking-sdg-financing-decade-delivery/>
- World Bank. (2018, May). *Survey of national development banks*. Global Report. <http://documents1.worldbank.org/curated/en/977821525438071799/pdf/2017-Survey-of-National-development-banks.pdf>
- World Bank. (2021). *El bajo costo de cerrar la brecha digital en América Latina*. World Bank. <https://www.bancomundial.org/es/news/feature/2022/01/11/cerrar-brecha-digital-america-latina>