

Las pymes frente al reto de la digitalización

El esfuerzo de América Latina por acelerar la digitalización de sus empresas pequeñas y medianas

Juan Carlos Navarro
Laura López Fonseca
Fernando Vargas



Generada con IA

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

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

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

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



Las pymes frente al reto de la digitalización

El esfuerzo de América Latina por acelerar la digitalización de sus empresas pequeñas y medianas

Autores: Juan Carlos Navarro¹, Laura López Fonseca² y Fernando Vargas³

Resumen

Esta publicación recopila una serie de estudios de caso sobre la digitalización de pequeñas y medianas empresas (pymes) en América Latina, como resultado de una cooperación técnica regional liderada por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) con el apoyo del Gobierno de España, a través del Ministerio de Economía, Comercio y Empresa (MINECO). A partir del análisis de siete experiencias en nueve países de la región, se examinan iniciativas destinadas a acelerar la adopción de tecnologías digitales por parte de las pymes, con el objetivo de fortalecer su competitividad, capacidad de transformación, resiliencia y sostenibilidad. El documento identifica y clasifica los tipos de intervención implementados, así como las principales barreras y oportunidades que enfrentan los programas de desarrollo empresarial basados en el uso de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC). Asimismo, se abordan instrumentos clave en áreas como el financiamiento, la capacitación, la inversión en infraestructura digital y el desarrollo de marcos regulatorios habilitantes. La publicación concluye con un conjunto de lecciones aprendidas y recomendaciones orientadas a diseñar intervenciones escalables y replicables en países en desarrollo, que impulsen la transformación digital del sector empresarial y del ecosistema productivo en general.

Palabras clave: Desarrollo empresarial, transformación digital, adopción tecnológica.

Clasificación JEL: L53, O33, M15

Abstract

This publication compiles a series of case studies on the digitalization of small and medium-sized enterprises (SMEs) in Latin America, as part of a regional technical cooperation initiative led by the Inter-American Development Bank (IDB) with the support of the Government of Spain, through the Ministry of Economy, Trade, and Enterprise (MINECO). Drawing on seven case studies from nine countries across the region, the report explores initiatives designed to accelerate the adoption of digital technologies among SMEs, with the aim of strengthening their competitiveness, capacity for transformation, resilience, and sustainability. The report identifies and classifies the types of interventions implemented, as well as the main barriers and opportunities faced by business development programs based on the use of Information and Communication Technologies (ICT). It also discusses key instruments in areas such as financing, training, investment in digital infrastructure, and the development of enabling regulatory frameworks. The publication concludes with a set of lessons learned and recommendations aimed at designing scalable and replicable interventions in developing countries that foster the digital transformation of the business sector and the broader productive ecosystem.

Keywords: Business development, digital transformation, technology adoption

JEL Classification: L53, O33, M15

¹ Juan Carlos Navarro es experto internacional en educación superior, emprendimiento, innovación tecnológica y talento digital. Se desempeña como asesor para el Banco Interamericano de Desarrollo y otros organismos internacionales, universidades, fundaciones y gobiernos. Con experiencia en desarrollo de proyectos de inversión y asistencia técnica en más de 40 países, ha sido profesor en varias universidades de Venezuela y Estados Unidos, *Visiting Scholar* en la Universidad de Harvard y, en la actualidad, forma parte del profesorado internacional del Instituto de Estudios Superiores de Administración (IESA) en Caracas. Es Editor Asociado de la Biblioteca del Congreso de los Estados Unidos para la publicación del *Handbook of Latin American Studies*. Se graduó en Sociología en la Universidad Católica Andrés Bello, cuenta con una Maestría en Políticas Públicas en la Universidad de Georgetown y completó sus cursos doctorales en la Universidad Central de Venezuela. Más recientemente fue coautor de *Respuestas al COVID-19 desde la Ciencia, la Innovación y el Desarrollo Productivo* y *Disrupting Talent: The Emergence of Coding Bootcamps and the Future of Digital Skills*. Reside en Potomac, Maryland.

² Laura López Fonseca ha sido consultora de la División de Competitividad, Tecnología e Innovación del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), de la División de Desarrollo Productivo y Empresarial de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) y de la Oficina de Cooperación Internacional para América Latina y el Caribe del Instituto Nacional de Metrología de Alemania (PTB). Es economista y magister en Ciencias Económicas de la Universidad Nacional de Colombia, y cuenta con una Maestría en Administración Pública de la Universität Potsdam (Alemania). A lo largo de su trayectoria profesional, ha asesorado al sector público en Colombia en el diseño, implementación y evaluación de políticas de ciencia, tecnología e innovación. Asimismo, ha trabajado en el fortalecimiento de la infraestructura de la calidad, la transformación digital y el desarrollo empresarial mediante la adopción de tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC), tanto en Colombia como en otros países de América Latina.

³ Fernando Vargas es Especialista Senior de la División de Competitividad, Tecnología e Innovación del BID. Cuenta con amplia experiencia como asesor de agencias nacionales y organismos multilaterales para el diseño de políticas de ciencia e innovación. Su foco de investigación es la medición y el análisis de la innovación y la productividad en las empresas. Es Ingeniero Industrial y Magister en Economía Aplicada graduado en la Universidad de Chile, y candidato a Doctor en Innovación, Economía y Gobernanza para el Desarrollo de la Universidad de las Naciones Unidas y la Universidad de Maastricht (UNU-MERIT).

Contenidos

Prólogo	7
Reconocimientos	8
01 Introducción	9
Las pymes latinoamericanas y su digitalización	9
02 Marco conceptual: La transición digital de las pymes en países en desarrollo	16
El proceso de digitalización: Sus implicaciones	16
Modelos para entender la adopción de tecnologías: TOE, TAM e IDT	19
Oportunidades y barreras en la digitalización de las pymes, según el modelo TOE	20
Políticas gubernamentales para fomentar la digitalización	24
Conclusión	27
03 Programas de apoyo directo a las pymes	28
Estudio de caso 1: El programa Activa Industria 4.0 en la República Dominicana	29
Estudio de caso 2: Transformación digital de las mipymes (o mipes) de Paraguay a través del programa +Digitales	36
Estudio de caso 3: Implementación del modelo BIM en la construcción en Costa Rica, El Salvador y Uruguay	41
Estudio de caso 4: Transformación digital de las pymes en Costa Rica: Programa Acelera X10	48
04 Desarrollo de capacidades para promover la transformación digital	52
Estudio de caso 5: Fortalecimiento de la digitalización de las pymes en Guayaquil: la ESPOL y su modelo de extensión digital	53
Estudio de caso 6: Proyecto de asistencia técnica para la adaptación del Chequeo Digital en Uruguay	60
Estudio de caso 7: Digitalización de las pymes en Chile	63
05 Conclusión: Lecciones para la política pública en la transformación digital de las pymes en América Latina	66
Factores de éxito en la promoción de la digitalización de las pymes	68
Desafíos persistentes	69
Perspectivas comparativas entre países	69
Lecciones para el diseño de políticas futuras	69
Recomendaciones para investigaciones futuras: El futuro es la inteligencia artificial	70
Conclusión	70
06 Anexos: La metodología de Chequeo Digital: Encuesta de adopción de tecnología digital en las mipymes de América Latina y el Caribe	71
07 Referencias	74

Lista de abreviaturas

Sigla	Significado	Sigla	Significado
AIRD	Asociación de Industrias de la República Dominicana	MINECO	Ministerio de Economía, Comercio y Empresa de España
AIREN	Asociación de Industriales de la Región Norte de República Dominicana	MIPEs	Micro y pequeñas empresas
ALC	América Latina y el Caribe	MIPYMES	Micro, pequeñas y medianas empresas
ANDE	Agencia Nacional de Desarrollo de Uruguay	MITIC	Ministerio de Tecnologías de la Información y Comunicación de Paraguay
BCIE	Banco Centroamericano de Integración Económica	MOPT	Ministerio de Obras Públicas y de Transporte de El Salvador
BID	Banco Interamericano de Desarrollo	MPCEIP	Ministerio de Producción, Comercio Exterior, Inversiones y Pesca de Ecuador
BIM	Building Information Modeling (Modelado de Información de Construcción)	OCDE	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos
CAD	Computer-Aided Design (Diseño Asistido por Computadora)	PCII	Promotora Costarricense de Innovación e Investigación
CAIF	Centros de Atención a la Infancia y la Familia (Uruguay)	PIB	Producto Interno Bruto
CAM	Computer-Aided Manufacturing (Fabricación Asistida por Computadora)	PNUD	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
CENAIM	Centro Nacional de Acuicultura e Investigaciones Marinas (ESPOL)	PYMES	Pequeñas y Medianas Empresas
CIPAT	Centro de Investigaciones y Proyectos Aplicados a las Ciencias de la Tierra (ESPOL)	PYPMPAS	Pequeños y Medianos Productores Agropecuarios
CND	Corporación Nacional para el Desarrollo (Uruguay)	SBD	Small Business Development Centers (Centros de Desarrollo de Pequeñas Empresas)
CRM	Customer Relationship Management (Gestión de Relaciones con los Clientes)	SERCOTEC	Servicio de Cooperación Técnica (Chile)
CTI	Competitividad, Tecnología e Innovación	STEM	Áreas de ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas
ECI	Índice de Complejidad Económica	TAM	Technology Acceptance Model (Modelo de Aceptación de la Tecnología)
ESPOL	Escuela Superior Politécnica del Litoral	TIC	Tecnologías de la Información y las Comunicaciones
FGCE	Fondo General de Cooperación de España	TOE	Technology-Organization-Environment (Marco Tecnología-Organización-Entorno)
IDT	Innovation Diffusion Theory (Teoría de Difusión de Innovaciones)	UCSG	Universidad Católica de Santiago de Guayaquil
I+D	Investigación y Desarrollo	UEES	Universidad de Especialidades Espíritu Santo
IoT	Internet of Things (Internet de las cosas)	UX/UI	Experiencia de usuario/Interfaz de usuario
LLM	Large Language Model (Gran Modelo de Lenguaje)	ZILE	Zona de Innovación del Litoral Ecuatoriano
MEIC	Ministerio de Economía, Industria y Comercio de Costa Rica		
MICITT	Ministerio de Ciencia, Innovación, Tecnología y Telecomunicaciones de Costa Rica		
MICM	Ministerio de Industria, Comercio y mipymes de República Dominicana		

Lista de Tablas

Tabla 1. Principales intervenciones en los programas de digitalización para las pymes	12
Tabla 2. Marcos usados para comprender los procesos de adopción de tecnologías	18

Lista de Gráficos

Gráfico 1. Puntajes NRI en relación con el ingreso per cápita, distribuidos por nivel de ingreso	9
Gráfico 2. Puntajes NRI en relación con el ingreso per cápita, distribuidos por región geográfica	10

Lista de Figuras

Figura 1. Infografía de los principales resultados obtenidos, casos analizados	13
Figura 2. Resumen de las principales prácticas de digitalización empresariales	16
Figura 3. Dimensiones y factores en el proceso de digitalización de las pymes	20
Figura 4. Resumen de los tipos de intervenciones y políticas públicas para fomentar la digitalización de las empresas	24
Figura 5. Metodología y fases del programa Activa Industria 4.0	31
Figura 6. Esquema general de funcionamiento de los <i>vouchers</i> del Programa +Digitales	37
Figura 7. Principales resultados en Costa Rica, Uruguay y El Salvador en el uso del BIM y la digitalización de las pymes del sector construcción	44
Figura 8. Acompañamiento y asesoría técnica realizados en el programa Acelera X10	49
Figura 9. Apoyos para la implementación del servicio de extensión digital en Ecuador	57
Figura 10. Principales incorporaciones y mejoras al instrumento de Chequeo Digital en Uruguay	60
Figura 11. Principales apoyos institucionales en Chile	64

Prólogo

La transformación digital se ha convertido en un motor esencial para el desarrollo socioeconómico inclusivo en América Latina. En un contexto de rápidos avances tecnológicos y cambios globales, la transformación digital es crucial para cerrar brechas, mejorar la competitividad y fomentar la innovación en la región.

Sin embargo, América Latina enfrenta diversos desafíos en su camino hacia la digitalización: una brecha digital significativa en términos de acceso e infraestructura, desigualdades de género, falta de capacitación y talento digital, y una respuesta empresarial que debe adaptarse a un entorno en constante evolución. Estos obstáculos resaltan la necesidad de estrategias integrales que permitan a los países avanzar hacia una transformación digital más rápida y efectiva.

Para apoyar tanto al sector público como al privado en este proceso, el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), con el financiamiento del Ministerio de Asuntos Económicos y Transformación Digital del Gobierno de España (MINECO), diseñó una cooperación técnica que busca fomentar la implementación de políticas digitales y fortalecer las capacidades locales. Esta cooperación ha sido un catalizador para proyectos innovadores que han generado resultados tangibles y sostenibles en la región.

La presente publicación ofrece un compendio de experiencias y buenas prácticas que pueden servir de guía para los respon-

sables de políticas públicas y líderes que buscan promover el desarrollo empresarial y la innovación a través del uso de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC). En este trabajo se muestra cómo distintas iniciativas han abordado los retos de la digitalización, y se presentan instrumentos y ejemplos que pueden ser replicados y adaptados a diversos contextos.

Desde el fortalecimiento de las capacidades digitales en pequeñas y medianas empresas hasta la introducción de tecnologías avanzadas en sectores especializados, los proyectos aquí descritos demuestran el potencial de la digitalización para impulsar el desarrollo inclusivo. Además, subrayan la importancia de la colaboración entre gobiernos, empresas y organizaciones internacionales para superar los desafíos y aprovechar las oportunidades que ofrece la era digital.

Esta publicación es un valioso recurso que contribuye al conocimiento y la difusión de estrategias efectivas para la transformación digital en América Latina. Refleja el compromiso del BID y sus socios con el desarrollo sostenible y la inclusión, y ofrece una hoja de ruta para quienes buscan promover un futuro digital próspero y equitativo en la región.

**Gonzalo Rivas, Jefe División de Competitividad,
Tecnología e Innovación, BID.**

Reconocimientos

Esta publicación ha sido posible gracias al apoyo del Ministerio de Asuntos Económicos y Transformación Digital del Gobierno de España (MINECO), principal donante de la cooperación técnica **RG-T3741: Digitalización para el desarrollo socioeconómico inclusivo en tiempos de COVID-19**, ejecutada entre los años 2021 y 2024 por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID).

El presente documento refleja la labor de monitoreo y seguimiento del componente *Transformación digital empresarial de la región* realizado por el equipo de la División de Competitividad, Tecnología e Innovación (CTI) del BID, para el proyecto de cooperación técnica que motiva esta publicación. Fernando Vargas y Laura López Fonseca fueron quienes lideraron e idearon este reporte para difundir las distintas iniciativas desarrolladas en materia de digitalización y desarrollo empresarial en América Latina y el Caribe. Juan Carlos Navarro estuvo a cargo de elaborar la versión final de la publicación. Este esfuerzo también se ha concretado gracias al trabajo y al compromiso generados por Claudia Suaznábar y Gabriela Álvarez, que iniciaron la ejecución de esta cooperación técnica.

Los resultados obtenidos fueron posibles gracias al trabajo articulado con la División de Innovación para Servir al Ciu-

dadano, liderado por Miguel Porrúa, y Florencia Baudino, con quienes se compartió el monitoreo y seguimiento de este proyecto.

Cada capítulo de este informe refleja las historias de las iniciativas apoyadas, sus retos y las lecciones aprendidas. Gracias al apoyo de los especialistas y consultores de la División de CTI del BID que ejecutaron los subproyectos financiados en la cooperación técnica regional pudieron documentarse los reportes, por lo cual se agradece a cada uno de ellos:

Estudio de caso 1: Geovana Acosta y Gina Cárdenas.

Estudio de caso 2: Griselda Meyer, Blanca Torrico y Juan Pablo Ventura.

Estudio de caso 3: Pauline Henríquez y Nayib Tala.

Estudio de caso 4: Gustavo Crespi y Blanca Torrico.

Estudio de caso 5: Carlos Guaipatín y María Elena Castellanos.

Estudio de caso 6: Pauline Henríquez y Marieke Gottsch.

Estudio de caso 7: Gabriel Casaburi y Blanca Torrico.

Finalmente, se agradece de manera especial a Andrea Ortega y Margarita Valenzuela, por su valioso apoyo en el levantamiento de información y en el diseño de la presentación de los casos incluidos en esta publicación.

01

Introducción

El proyecto de cooperación técnica del Banco Interamericano de Desarrollo **RG-T3741: Digitalización para el desarrollo socioeconómico inclusivo en tiempos de COVID-19** se centró, en cuanto a su propósito original, en dos focos de intervención: por un lado, generar procesos de fortalecimiento de la institucionalidad necesaria para facilitar la expansión y sostenibilidad de los servicios digitales y, por otro lado, buscar herramientas que permitieran, además del desarrollo de talento humano para la digitalización de la región, comprender las habilidades digitales necesarias en sus países a través de una variedad de caminos, por ejemplo, estableciendo instrumentos de formación en línea; apoyando procesos de formación, como *bootcamps* o actividades de aprendizaje práctico y colectivo; diseñando instrumentos que permitan incluir procesos de transformación digital en la incorporación a la oferta académica formal; apoyando iniciativas para la incorporación de la mujer a actividades profesionales digitales; y apoyando iniciativas de alfabetización digital en sectores clave para la continuidad de la digitalización empresarial en los países beneficiarios.

Una inspección de los estudios de caso, contruidos a partir de cada uno de los proyectos específicos financiados por la cooperación técnica, indica con claridad que el hilo

conductor de la gran mayoría de los ejemplos de ejecución del proyecto del BID es la transición digital lograda en pequeñas y medianas empresas. Las áreas enumeradas en el objetivo inicial del proyecto (fortalecimiento institucional, capacitación, rol de la mujer, alfabetización digital, y otros) terminaron por ser estudiadas y observadas a través del proceso de digitalización en distintas pymes. De ahí que este sea el eje vertebrador de la publicación.

Las pymes latinoamericanas y su digitalización

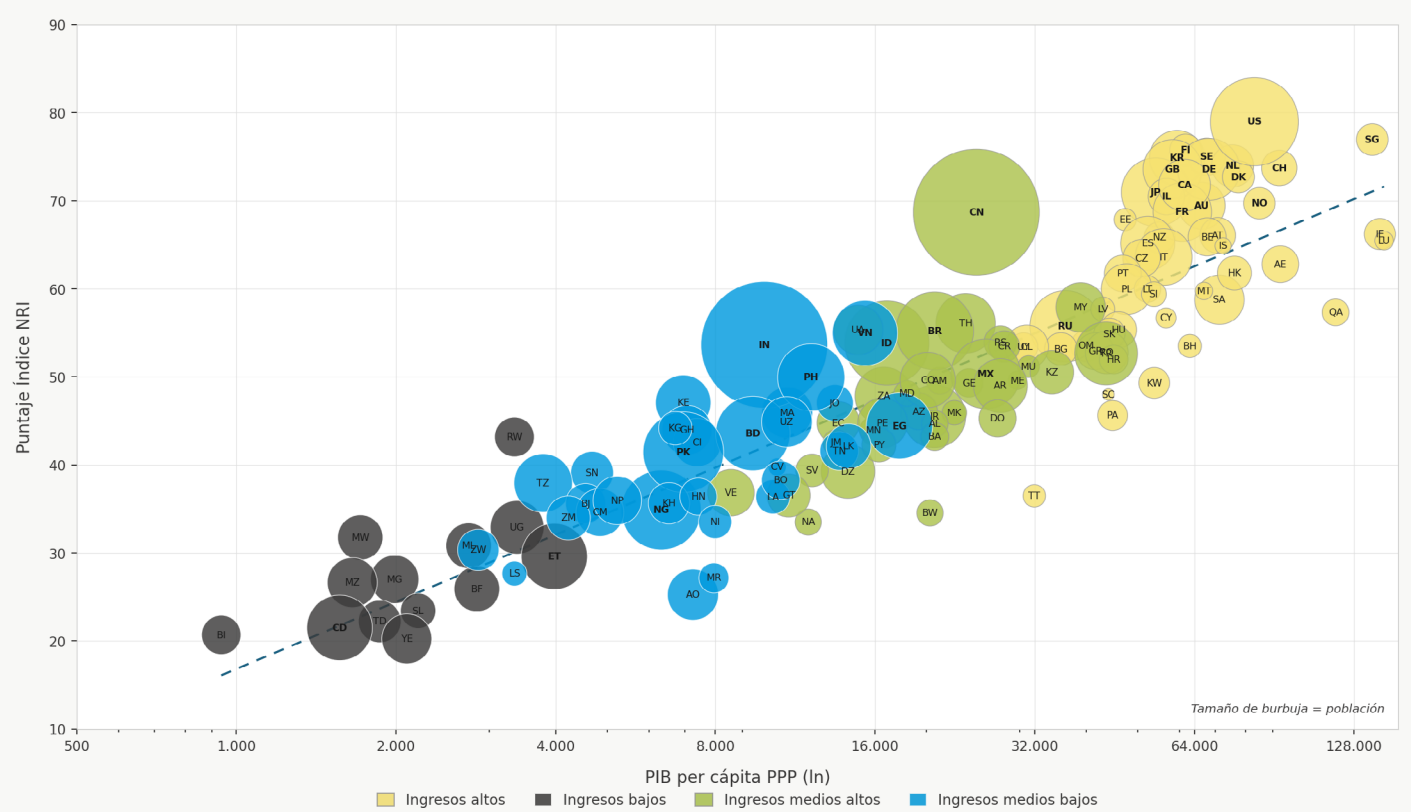
La digitalización de las pequeñas y medianas empresas (pymes) en países en desarrollo representa una oportunidad única para incrementar la competitividad, fomentar la sostenibilidad y expandir el alcance de estas organizaciones en un mundo globalizado. La región de América Latina y el Caribe presenta un panorama mixto en cuanto a transformación digital. Por un lado, cuenta con altos niveles de penetración de tecnologías como la telefonía móvil e internet entre la población general; pero, por otro lado, la adopción de herramientas digitales

avanzadas en el sector productivo ha sido lenta y desigual en comparación con lo que sucedió en economías más desarrolladas. Las pymes, que constituyen el 99% del total de empresas de la región y generan alrededor de dos de cada tres empleos formales, enfrentan brechas de productividad significativas con respecto a las grandes empresas (Suaznábar et al., 2022). En 2016, la productividad laboral promedio de las pymes latinoamericanas era apenas entre un 25% y 50% de la productividad de las grandes firmas, mientras que, en economías avanzadas, esas cifras suelen ubicarse en torno al 60%-80%. Esta brecha histórica refleja problemas estructurales, como los bajos niveles de inversión en tecnología, la escasez de habilidades gerenciales y técnicas, y las dificultades de acceso a financiamiento y mercados internacionales. El resultado ha sido un sector de pymes con salarios bajos y menor crecimiento, lo cual pesa sobre el desempeño económico global de la región (Suaznábar et al., 2022).

Diversos análisis indican que las pymes podrían aumentar sustancialmente su contribución económica si logran incorporar más herramientas digitales en sus operaciones (Viollaz, 2018). De hecho, se observa una correlación positiva a nivel internacional: los países con mayor adopción de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) en sus empresas pequeñas tienden a mostrar menores diferencias de productividad entre sus pymes y sus empresas grandes. En otras palabras, digitalizar a las pymes podría ayudarlas a converger en términos de productividad con las firmas de mayor tamaño, impulsando así la competitividad general. Sin embargo, lograr esa transformación digital a gran escala en América Latina y el Caribe (ALC) sigue siendo un desafío mayúsculo.

La región presenta actualmente niveles bajos de adopción de tecnologías digitales en las empresas en comparación con otras regiones del mundo, y la brecha es aún más pro-

Gráfico 1. Puntajes NRI en relación con el ingreso per cápita, distribuidos por nivel de ingreso



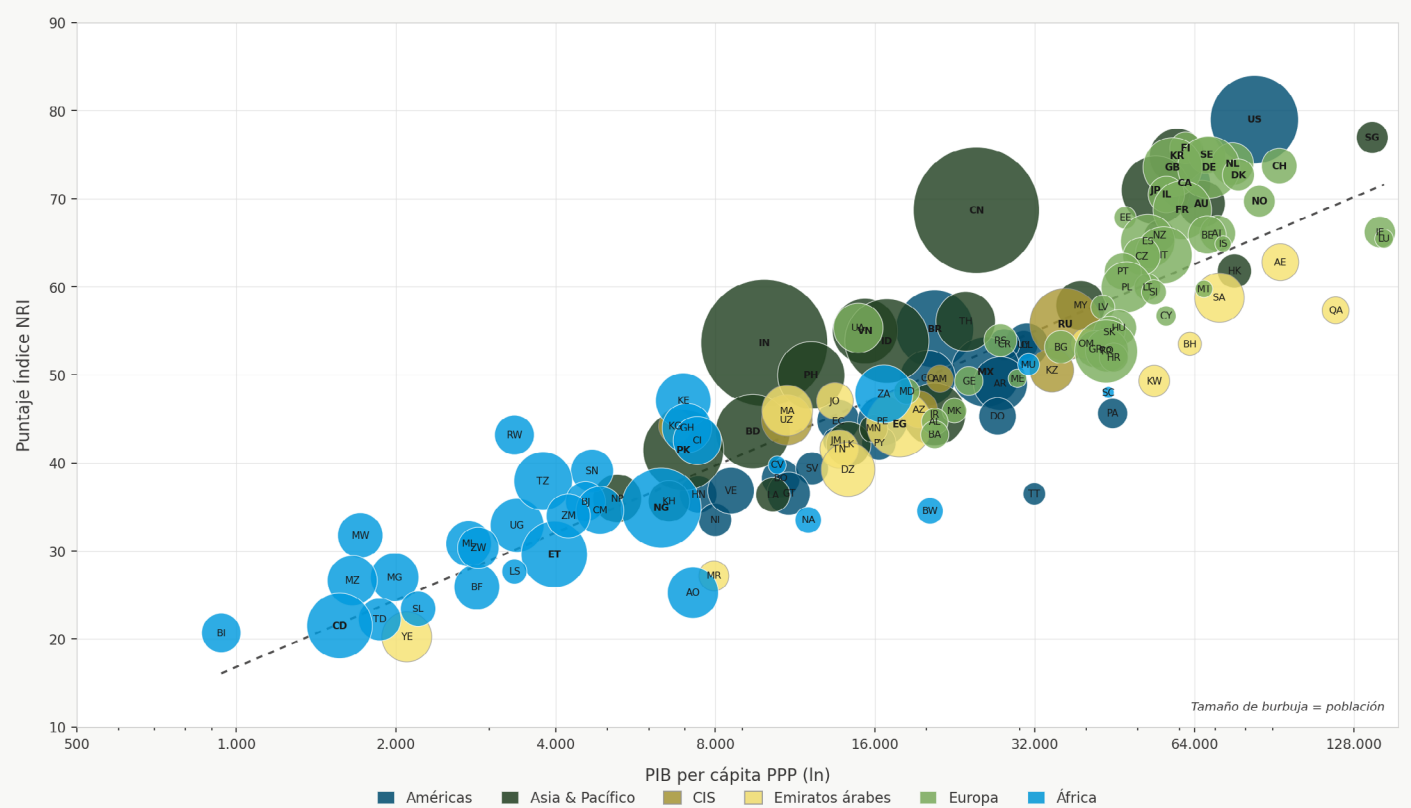
Fuente: Datos tomados de Portulans Institute (2024).
Nota: El tamaño de las burbujas es proporcional al tamaño de la población.

nunciada cuando se trata de las pymes (Suaznábar et al., 2022). Por ejemplo, de acuerdo con datos recientes, apenas un poco más de la mitad (55%) de las empresas latinoamericanas y caribeñas tiene un sitio web propio, mientras que, en los países de la OCDE, alrededor del 78% de las empresas dispone de sitio web (Portulans Institute, 2024). Esta diferencia de más de 20 puntos porcentuales evidencia el rezago digital de la región en incluso una tecnología relativamente básica como tener presencia en internet. Más preocupante aún, la brecha es mínima para las grandes compañías (solo unos 5 puntos porcentuales separan a ALC del promedio de la OCDE en términos de porcentaje de grandes empresas con sitio web), pero se amplía hasta alrededor de 24 puntos porcentuales en el caso de las pymes. Es decir, las pequeñas y medianas empresas latinoamericanas están muy por detrás de sus pares de los países desarrollados respecto de algo tan mínimo como tener página web, lo cual refleja

dificultades en la adopción digital básica. Estas disparidades se hacen todavía mayores al considerar tecnologías más sofisticadas y avanzadas. Por ejemplo, en áreas como computación en la nube, analítica de datos, ciberseguridad, automatización o sistemas integrados, la penetración tecnológica en ALC es incipiente, salvo contadas excepciones (Portulans Institute, 2024).

Este estado de situación se refleja también en los índices globales de preparación digital. Según el *Network Readiness Index 2024* (Portulans Institute, 2024), que mide la capacidad de los países para aprovechar las TIC, las economías latinoamericanas exhiben un desempeño modesto en general, con grandes disparidades internas. Los países mejor posicionados de la región apenas logran ubicarse hacia la mitad del *ranking* global —Brasil, Chile y Uruguay ocupan los puestos 39, 40 y 55, respectivamente—, muy por detrás

Gráfico 2. Puntajes NRI en relación con el ingreso per cápita, distribuidos por región geográfica



Fuente: Datos tomados de Portulans Institute (2024).
Nota: El tamaño de las burbujas es proporcional al tamaño de la población.

de las naciones líderes mundiales. Otros países de ingreso mediano alto, como Costa Rica, Argentina o México, se sitúan más abajo; y el resto de las economías de la región aparecen en la mitad inferior del listado. El Gráfico 1 y el Gráfico 2 muestran una revisión de este índice, en relación con el tamaño de la economía y la población, con los países distribuidos por nivel de ingreso y por región.

No todo es negativo: la pandemia de COVID-19 actuó como un catalizador parcial de la digitalización (Suaznábar et al., 2022). Muchas empresas aceleraron en pocos meses cambios que habrían tomado años, especialmente aquellos relacionados con el comercio electrónico y la digitalización de sus operaciones. En promedio regional, la proporción de empresas que obtiene al menos el 20% de sus ingresos por canales en línea casi se duplicó, de 24% antes de la pandemia a 45% después (Hirs-Garzón y Vargas, 2023). Sin embargo, este impulso **no fue homogéneo**: las compañías grandes y más productivas lograron adoptar tecnologías con mayor rapidez, ampliando así la brecha con las pymes. En consecuencia, los beneficios de la digitalización tienden a concentrarse en las empresas de mayor tamaño o con mayores capacidades, mientras muchas pymes siguen rezagadas en su transformación digital.

Asimismo, en el ámbito financiero, las tecnologías digitales están transformando profundamente las posibilidades de acceso al crédito para las pymes. Las *fintech* han ganado protagonismo como vehículos alternativos de financiamiento, sobre todo en áreas como los préstamos digitales y el *crowdfunding* (BID, 2024). En 2020, las *fintech* canalizaron más de US\$5.200 millones hacia empresas de la región, lo cual representa el 86% del financiamiento alternativo digital total. Un 95% de las pymes que utilizaron estos servicios reportó que la rapidez en la entrega de fondos fue superior a la ofrecida por la banca tradicional, y un 90% afirmó que la experiencia general del servicio fue mejor. Esta evolución refleja cómo la digitalización no solo transforma procesos internos, sino también las relaciones comerciales y financieras de las empresas, democratizando el acceso a herramientas estratégicas para su desarrollo (BID, 2024).

Como primer paso para entender y comunicar mejor la substancia de los varios proyectos que recibieron apoyo y que serán relatados en el cuerpo de esta publicación en la forma de estudios de caso, se ha desarrollado un marco conceptual acerca de los principales temas involucrados en la digitalización de las pymes en países en desarrollo. Este marco conceptual integra un análisis de los elementos clave del proceso de digitalización, que incluye las políticas gubernamentales que pueden contribuir a catalizar este cambio.

Los casos

Los estudios de casos⁴ que figuran a continuación ilustran una variedad de estrategias e intervenciones dentro de una lista de tipos de programas públicos. La Tabla 1 presenta un cuadro de conjunto de los programas implementados en un total de nueve países de América Latina⁵. Todos involucraron alguna variedad de acciones en materia de fortalecimiento institucional, sea a los entes públicos a cargo de atender a las pymes, sea en la forma de introducción de herramientas metodológicas de soporte a dichas empresas (notoriamente, el Chequeo Digital). Varios invirtieron también en desarrollo de capital humano a través de capacitación. Adicionalmente, algunos proporcionaron financiamiento directo a las pymes para su digitalización. En esta publicación, cada uno de los programas es presentado en forma de caso.

En lo que sigue, tras la presentación de un marco conceptual que se propone organizar la comprensión de las políticas públicas de apoyo a la digitalización de las pymes en países en desarrollo, los casos se han agrupado en dos secciones. La Sección I contiene cuatro casos, correspondientes a tres países —República Dominicana, Paraguay y Costa Rica—, más un cuarto caso acerca de la digitalización de las pymes centrado en una industria —la industria de la construcción— en El Salvador, Uruguay y Costa Rica. Estos casos tienen en común que en ellos se implementaron acciones específicas de apoyo a las pymes, por ejemplo, capacitación o apoyos financieros o *vouchers*, la mayor parte de las veces, en el marco de proyectos piloto, que llegaron a un número de empresas y las beneficiaron de forma directa. La Sección

⁴ Los casos han sido elaborados a partir de información contenida en los reportes de consultoría y evaluación generados por cada uno de los programas de asistencia técnica específica financiados por el proyecto de cooperación técnica del BID **RG-T3741: Digitalización para el desarrollo socioeconómico inclusivo en tiempos de COVID-19**, más información obtenida de entrevistas a beneficiarios y profesionales del BID incluida en el documento Avances en la Digitalización y Desarrollo Inclusivo en América Latina (BID, 2024).

⁵ El proyecto de cooperación técnica del BID financió otros cuatro casos no incluidos en esta compilación por versar sobre temas diferentes de la digitalización de las pymes.

Tabla 1. Principales intervenciones en los programas de digitalización para las pymes

Estudio de caso	Financiamiento	Capacitación	Fortalecimiento Institucional	Otros
Activa Industria 4.0 (República Dominicana)	Sí	Sí (talleres especializados en IoT, análisis de datos)	Sí (apoyo al MICM para favorecer la replicabilidad del modelo)	Metodología Izertis DX 4.0 para la evaluación de la madurez digital
+Digitales (Paraguay)	Sí (<i>vouchers</i> para la contratación de servicios digitales)	Sí (cursos en línea con Platzi)	Sí (implementación de Chequeo Digital en MITIC)	<i>Matching</i> con proveedores digitales para la implementación
Implementación de BIM (Costa Rica, El Salvador, Uruguay)	No	Sí (talleres sobre BIM, <i>lean construction</i> o construcción sin pérdidas)	Sí (creación de normas BIM y hojas de ruta)	Proyectos piloto de digitalización en construcción
Acelera X10 (Costa Rica)	Sí	Sí (asesoramiento personalizado y capacitaciones virtuales)	Sí (fortalecimiento de la Promotora Costarricense de Innovación e Investigación)	Evaluación comparada de métodos de asistencia (<i>coaching</i> vs. formación autogestionada)
Modelo de Extensión Digital ESPOL (Ecuador)	No	Sí (modelo de extensión universitaria)	Sí (fortalecimiento de la ESPOL como centro de extensión)	Mapeo del ecosistema de innovación en Guayaquil
Transformación Digital y Competitividad (Uruguay)	No	No	Sí (Adaptación de la herramienta Chequeo Digital a las necesidades de las pymes uruguayas)	Adaptación difundida a otros países latinoamericanos usuarios de Chequeo Digital
Digitalización de las pymes en Chile	No	No	Sí (creación de una unidad de inteligencia empresarial en SERCOTEC)	Impulso a la iniciativa sobre barrios comerciales a través de la digitalización

II, en cambio, contiene tres casos en los que la asistencia técnica proporcionada por los programas apoyados por el BID y la Cooperación Española se concentró en el fortalecimiento institucional más que en la implementación de acciones en el terreno. Así, estos casos enfatizan cómo a través de estudios de diagnóstico o mapeo, o del diseño de agencias y programas públicos, se sentaron las bases para

fortalecer iniciativas de mayor envergadura —por cierto, algunas de ellas financiadas también por el BID en la forma de proyectos de inversión— y para mejorar la sustentabilidad institucional y ambiental, así como la inclusividad de las políticas de apoyo a las pymes en los países de la región.

Figura 1. Infografía de los principales resultados obtenidos, casos analizados



02

Marco conceptual: La transición digital de las pymes en países en desarrollo

El proceso de digitalización: Sus implicaciones

El proceso de digitalización implica la incorporación estratégica de tecnologías digitales en las operaciones de las pymes. Esto abarca desde la automatización de procesos hasta la adopción de plataformas digitales para la comercialización y atención al cliente. Cuando se ejecuta de manera efectiva, la digitalización puede transformar las operaciones y los resultados de las empresas en general, incluidas las pymes (Goldfarb y Tucker, 2019). Los beneficios incluyen una mayor productividad, eficiencia operativa, reducción de costos, expansión del mercado y creación de valor social y económico (Dimoso y Utonga, 2024; Olateju, 2024; Kyurova, 2022; Cusolito et al., 2020). La digitalización no solo optimiza la eficiencia operativa, sino que también re-define modelos de negocio, lo cual permite que las pymes

lleguen a nuevos mercados y se adapten a las cambiantes demandas del consumidor (Díaz de Astarloa et al., 2021).

La digitalización también tiene implicaciones para el empleo, ya que la automatización puede reducir la necesidad de ciertas funciones, pero, al mismo tiempo, crear nuevas oportunidades en áreas que requieren habilidades digitales avanzadas.

¿Qué puede hacer una pyme para aumentar la probabilidad de éxito de su proceso de digitalización? En cuanto a factores propios de las características mismas de las empresas, la literatura disponible resalta cómo el liderazgo dentro de las pymes desempeña un papel crucial en la transformación digital (Lathabhavan y Kuppusamy, 2024; OCDE, 2021b). El apoyo y la visión de la dirección de la empresa son fundamentales para superar la resistencia al cambio y garantizar que los recursos necesarios estén disponibles. Las empresas con líderes innovadores y dispuestos a asumir riesgos tienden a adaptarse más rápido a las tecnologías disruptivas.



Figura 2. Resumen de las principales prácticas de digitalización empresariales



Fuente: Elaboración propia.

Al liderazgo se suma la preparación organizacional, que incluye tanto recursos financieros como humanos, otro factor altamente influyente en la capacidad de una pyme para digitalizarse.

Si uno se detiene por un momento a observar procesos específicos que la digitalización puede poner en marcha en una pyme y que tienen un impacto profundo en su funcionamiento y resultados, de acuerdo con la literatura (Shahadat et al., 2023; OCDE, 2021b), se encuentra con una lista de prácticas empresariales vitales asociadas a la implementación de la digitalización —incluso para empresas de tamaño modesto—, que incluye, por ejemplo, las siguientes:

Auditorías digitales regulares: Realizar auditorías periódicas para evaluar el uso de herramientas digitales y optimizar su integración en los procesos de negocio. Esto permite identificar áreas de mejora y garantizar la efectividad de las soluciones implementadas.

Aplicación de tecnologías digitales para la sostenibilidad operativa: El uso de tecnologías modernas para mejorar la sostenibilidad, tanto en términos de eficiencia energética como de reducción de costos operativos, es clave para las pymes que buscan mantenerse competitivas en los mercados globales. Esta es probablemente la más básica y común de las aplicaciones digitales con las que una pyme inicia su proceso de digitalización.

Ciberseguridad: Implementar protocolos robustos para proteger los datos y los sistemas de las empresas frente a ciberataques, lo cual es fundamental para ganar la confianza de los clientes y los socios comerciales.

Optimización de sitios web y comercio electrónico: Rediseñar y optimizar sitios web corporativos para mejorar la experiencia del usuario y escalar el mercadeo de los productos y servicios de la empresa constituye otra de las aplicaciones digitales más comunes que adoptan las pymes, normalmente asociada a la adaptación de la presencia de la empresa para compatibilizarla con dispositivos móviles y redes sociales.

Análítica de datos e inteligencia empresarial: La implementación de herramientas de análisis de datos permite a las pymes identificar patrones y tendencias para mejorar la toma de decisiones y la eficiencia operativa.

Esto, desde luego, supone que la empresa de hecho recoge datos acerca de sus operaciones de forma sistemática, algo que tiende a ser excepcional antes de que los responsables de una empresa impulsen decididamente procesos de digitalización.

Segmentación y orientación de clientes: El uso de herramientas digitales para segmentar a los clientes según sus preferencias y comportamientos ayuda a las pymes a personalizar su oferta de productos y servicios y, de ese modo, mejorar la retención de clientes.

Transformación de la cadena de suministro: La digitalización de los procesos de la cadena de suministro mejora la visibilidad y reduce costos operativos, lo cual permite una mayor adaptabilidad a las fluctuaciones del mercado. Existen experiencias de pymes latinoamericanas muy pequeñas (como algunos almacenes pequeños de víveres en barrios de bajos ingresos) que se han digitalizado rápidamente y con considerables beneficios para ponerse en sintonía con grandes empresas proveedoras de bebidas y alimentos, por ejemplo.

En síntesis, la ventaja relativa de las tecnologías digitales radica en su capacidad para mejorar la eficiencia y la accesibilidad de las empresas al mercado local y también al global, así como para mejorar su resiliencia en coyunturas especialmente adversas, como la pandemia de COVID-19 de 2020 y 2021 (Suaznábar et al., 2021; Akpan, 2020), precisamente el momento en el que se implementaron los estudios de casos que siguen a este marco conceptual.

Para que las tecnologías digitales sean adoptadas ampliamente, deben ser razonablemente compatibles con los sistemas existentes y fáciles de implementar. En países en desarrollo, como los de América Latina, la percepción de su complejidad puede actuar como una barrera significativa, especialmente en regiones donde el acceso a habilidades técnicas es limitado. Pero esta no es más que una, y ni siquiera la más importante, de las barreras que pueden limitar la adopción efectiva de tecnologías digitales. Vale la pena detenerse a examinar brevemente los marcos analíticos que han sido utilizados para capturar la complejidad propia de la transición digital de las pymes en países en desarrollo.

Modelos para entender la adopción de tecnologías: TOE, TAM e IDT

Los modelos **Technology-Organization-Environment (TOE, Marco Tecnología-Organización-Entorno)**, de Tornatzky y Fleischer (1990), **Technology Acceptance Model (TAM, Modelo de Aceptación de la Tecnología)**, debido a Davis (1989), e **Innovation Diffusion Theory (IDT, Teoría de Difusión de Innovaciones)**, originalmente planteado por Rogers (1962), son los tres marcos utilizados con más frecuencia en la literatura dedicada a comprender la adop-

ción de tecnologías digitales en países en desarrollo. Cada uno ofrece una perspectiva propia para analizar los factores que influyen en la adopción tecnológica, particularmente, en el contexto de las pymes en dichos países (Shahadat et al., 2023) (Tabla 2).

Cada marco tiene sus fortalezas dependiendo del contexto y las preguntas de investigación. Para comprender la adopción de tecnología digital por parte de las pymes en países en desarrollo, el **Marco TOE** ha sido considerado el más adecuado en la mayor parte de la literatura debido a su enfoque integral y multidimensional (Shahadat et al., 2023), así como por la ventaja (en el caso de estudios sobre pymes) de centrarse en el nivel organizacional-empresarial. Sin embargo, los modelos TAM e IDT pueden

Tabla 2. Marcos usados para comprender los procesos de adopción de tecnologías

Alcance	TOE Technology - Organization - Environment	TAM Technology Acceptance Model	IDT Innovation Diffusion Theory
Enfoque principal	Evalúa las condiciones internas y externas de las organizaciones para la adopción de tecnología	Busca explicar y predecir la aceptación de los usuarios respecto de tipos específicos de tecnología	Se analizan tres características: las del individuo que podría adoptar la innovación, la forma en que este percibe la innovación, y las características del sistema social u organización en la que se encuentra.
Nivel de análisis	Características internas organizacionales	Individual	Individual, organizacional y social
Componentes clave	Tecnología, organización, entorno	Intención de uso de una tecnología basada en la utilidad percibida y en la facilidad de uso percibida	Ventaja relativa, compatibilidad, complejidad, posibilidad de prueba, observabilidad
Referentes	Tornatzky y Fleischer (1990)	Davis (1989)	Rogers (1962)

Fuente: Elaboración propia, basado en Shahadat et al. (2023); Majid y Shamsudin (2019) y Bakkabulindi (2014).

complementar al TOE al abordar aspectos específicos, como la aceptación de usuarios (TAM) o los patrones de difusión a largo plazo (IDT), proporcionando una visión más integral cuando se usan en conjunto (Díaz Arancibia et al., 2024). Una discusión completa de los tres modelos y su complementariedad escapa al alcance de este trabajo, pero, **en forma práctica, se utilizará a continuación el TOE para organizar una presentación puntual de los factores involucrados en la adopción de tecnología por parte de las pymes en América Latina.** En consecuencia, estos factores se agruparán en tres categorías generales, de acuerdo con ese marco de referencia: aquellos clasificados como parte del contexto o ambiente, aquellos incluidos en el plano organizacional, y, finalmente, los clasificables dentro de la dimensión tecnológica.

Oportunidades y barreras en la digitalización de las pymes, según el modelo TOE

El modelo TOE permite identificar diversos factores que influyen en la adopción de tecnologías por parte de las pymes. La figura presenta los principales elementos del modelo y su relación con la digitalización. Estos serán analizados en detalle en las secciones siguientes y se finalizará con una breve discusión sobre las políticas públicas que buscan fomentar la digitalización empresarial.

La dimensión contextual

La dimensión contextual o ambiental abarca los factores

externos que influyen en la digitalización, y que incluyen las políticas públicas, el entorno competitivo y la presión de los socios comerciales, así como los elementos culturales.

Barreras

Se trata de los factores que impiden o dificultan la adopción o el uso efectivo de tecnologías dentro de una empresa. Algunas de ellas son las siguientes:

Falta de infraestructura digital adecuada: En muchas regiones, la infraestructura digital sigue siendo insuficiente. La conectividad a internet, esencial para la mayoría de las soluciones digitales, es limitada, muy costosa o poco confiable, particularmente en áreas rurales (UNIDO-SEBRAE, 2023; Shahadat et al., 2023). Esto restringe el acceso de las pymes a herramientas avanzadas, como el comercio electrónico, la computación en la nube y la automatización de procesos. El acceso a conectividad de banda ancha varía considerablemente entre países y regiones de América Latina.

Entorno regulatorio complejo: Regulaciones ambiguas o excesivamente restrictivas pueden desincentivar la adopción de tecnología. Por ejemplo, los marcos legales poco claros sobre la protección de datos y la ciberseguridad generan incertidumbre, lo que frena la inversión en plataformas digitales. En países en desarrollo, es frecuente encontrar que las leyes de protección de datos están mal definidas, lo que disuade a las empresas de almacenar datos en la nube.

Debilidad de la oferta de crédito en el mercado financiero: Las pymes, por su naturaleza, suelen operar con márgenes de ganancia ajustados, lo que dificulta la inversión en herramientas digitales. La falta de acceso a crédito, financiación adecuada y programas de apoyo

gubernamental se convierte en este contexto en una severa limitación de la capacidad de las pymes para adquirir tecnologías digitales. Incluso cuando los programas de financiamiento existen, su implementación a menudo es ineficaz o está saturada de procedimientos innecesarios y burocracia. La revisión sistemática de este tema en la literatura encontró que las pymes de regiones de bajos ingresos enfrentan mayores dificultades para acceder a financiamiento tecnológico en comparación con la situación típica de economías más desarrolladas. En general, la literatura apunta a que la escasez de capital es probablemente el más importante de los obstáculos a la adopción de tecnología digital

por parte de las pymes de países en desarrollo (Díaz Arencibia et al., 2024).

Baja alfabetización digital de la población: La digitalización no solo depende de las empresas, sino también de sus clientes. Si la base de clientes carece de conocimientos tecnológicos, el retorno de la inversión en digitalización puede ser bajo. Por ejemplo, en regiones rurales de Asia, se ha encontrado que muchas pymes han enfrentado dificultades para implementar comercio electrónico debido a que sus clientes no confían en las plataformas en línea o no las entienden (Amornkitvikai, Tham, y Buachoom, 2022).

Desconfianza de la tecnología: En algunos contextos

Figura 3. Dimensiones y factores en el proceso de digitalización de las pymes



Fuente: Elaboración propia.

culturales, existe una desconfianza inherente respecto de las tecnologías nuevas, especialmente, aquellas relacionadas con datos y privacidad. Esto puede retrasar la adopción de tecnologías digitales.

Factores facilitadores:

Hacen referencia a las condiciones habilitadoras que impulsan la adopción de tecnologías emergentes en las empresas. Algunas de estas son las siguientes:

Presión competitiva: En mercados donde la digitalización aún no es una norma, la falta de competencia puede desincentivar la adopción de tecnologías por parte de las pymes. Este fenómeno es común en sectores tradicionales donde los modelos de negocio no han sido desafiados por empresas tecnológicas. En contraste, la presión del mercado, exacerbada por la globalización y la digitalización generalizada, obliga a las pymes que por mucho tiempo estuvieron relativamente aisladas a adaptarse o quedar rezagadas. En mercados altamente competitivos, las pymes se ven obligadas a innovar y adoptar herramientas digitales para mantenerse al día con los competidores más grandes o tecnológicamente avanzados. La adopción de estas tecnologías se convierte en una estrategia clave para mejorar la eficiencia operativa y atraer nuevos clientes.

Integración en cadenas de valor locales o globales:

Las pymes que forman parte de cadenas de suministro, ya sea locales o globales, suelen verse incentivadas a adoptar tecnologías digitales debido a las exigencias de sus socios comerciales.

Políticas gubernamentales de apoyo: Los gobiernos pueden desempeñar un papel crucial en la promoción de la digitalización mediante la inversión en infraestructura digital, la creación de marcos regulatorios favorables y la implementación de programas de capacitación y financiamiento; los programas de este tipo han mostrado su efectividad en distintas partes del mundo, especialmente, si se basan en intervenciones básicas que evitan procesos complejos de implementación (Plomp et al., 2014).

La dimensión organizacional

Esta dimensión se enfoca en los recursos internos, capacidades y características organizacionales de las pymes que afectan su disposición para digitalizarse.

Barreras

El tamaño de la empresa es un factor fundamental: Las pymes más grandes, que suelen disponer de mayores recursos financieros y humanos, tienen una mayor capacidad para adoptar tecnologías avanzadas. La disponibilidad de capital les permite adquirir tecnologías más sofisticadas y ofrecer capacitación a sus empleados, mientras que las empresas más pequeñas a menudo enfrentan limitaciones en este sentido. En el fondo, la literatura da importancia al factor tamaño como una variable aproximada o *proxy* detrás de la cual se reúne una serie de limitaciones de las pymes, tales como la escasez de capital de trabajo o de inversión —que torna “impagable” la nueva tecnología— y la escasez de personal con la capacidad necesaria para ejecutar una transición digital, como se detalla en el punto siguiente.

Escasez de capital humano con habilidades digitales:

La escasez de personal capacitado es un problema recurrente. Muchas pymes carecen de empleados con las competencias necesarias para implementar y gestionar tecnologías digitales. Las pymes a menudo enfrentan un mercado laboral en el que es difícil o muy costoso encontrar empleados con las competencias digitales necesarias para manejar y maximizar el uso de las tecnologías adoptadas. Esta escasez de capital humano puede limitar la eficacia de las inversiones en tecnología, ya que las empresas no pueden aprovechar completamente las herramientas disponibles. Además, la ausencia de instituciones laborales adecuadas y programas de capacitación exacerba este problema, especialmente en los sectores más rezagados tecnológicamente, mientras que los altos costos de capacitación dificultan el desarrollo interno de estas habilidades.

Resistencia al cambio organizacional: Algunas empresas enfrentan resistencia interna, ya sea por temor a que la digitalización reduzca empleos tradicionales o por falta de comprensión de los beneficios a largo plazo. Esta resistencia se exagera en culturas organizacionales donde los procesos tradicionales están profundamente arraigados. En contraste, las empresas que fomentan una cultura de innovación tienden a protagonizar una transición digital más exitosa.

Ausencia de adecuadas reformas en la estructura

empresarial: Existe evidencia de que (para las empresas en general, no solamente las pymes) la introducción de tecnología digital potencia el impacto en la productividad si es acompañada de ajustes en la organización de la empresa que adecuen mejor su estructura a la digitalización. Por ende, la mera introducción de la tecnología por sí se puede desperdiciarse o encontrar trabas para su pleno aprovechamiento en ausencia de inversiones complementarias en una nueva estructura organizacional (Bresnahan, Brynjolfsson y Hitt, 2002).

Factores facilitadores

Liderazgo y visión estratégica: El apoyo de la dirección es crucial para superar la resistencia al cambio y garantizar que los recursos necesarios estén disponibles. Líderes innovadores y dispuestos a asumir riesgos facilitan una adopción más rápida de tecnologías disruptivas.

Preparación organizacional: La disponibilidad de recursos financieros y humanos es fundamental para la digitalización. Las pymes con mayores recursos tienen más capacidad para invertir en tecnologías avanzadas y capacitar a su personal.

Prácticas empresariales clave: La implementación de auditorías digitales, la optimización de sitios web, la segmentación de clientes y la transformación de la cadena de suministro son prácticas que facilitan la digitalización.

La dimensión tecnológica

La dimensión tecnológica se centra en las características de las tecnologías digitales y cómo estas influyen en la adopción por parte de las pymes.

Barreras tecnológicas

Complejidad percibida de las tecnologías: Tal como se mencionó más arriba, muchas pymes perciben las soluciones digitales como difíciles de implementar y mantener, especialmente, si requieren un alto nivel de personalización o conocimientos técnicos avanzados. Esta percepción desalienta la inversión en tecnología (Shahadat et al., 2023).

Ciberseguridad y protección de datos: El temor a ata-

ques cibernéticos o la pérdida de datos sensibles es una barrera crítica, especialmente en mercados donde las regulaciones de seguridad son débiles. La falta de conocimientos sobre ciberseguridad amplifica este riesgo. En América Latina, el 40% de las pymes encuestadas en recientes estudios han reportado problemas de ciberseguridad al intentar digitalizarse, lo que redundó en una disminución de su interés por expandir sus operaciones en línea.

Oportunidades tecnológicas

Ventajas relativas de las nuevas tecnologías: Las tecnologías digitales, en general, ofrecen beneficios claros tales como reducción de costos, mayor eficiencia y acceso a nuevos mercados. Pero diferentes tecnologías (correo electrónico, redes sociales, computación en la nube, *software* de administración, etc.) ofrecen ventajas más o menos significativas según las características de las empresas o su ramo de actividad. Mientras más visibles y grandes son las ventajas, mejor será la digitalización. Así, las plataformas de comercio electrónico, por ejemplo, demostraron su eficacia durante la pandemia, al permitir que las pymes continuaran operando pese a las restricciones físicas, y jugaron un papel importante en la digitalización de dichas empresas en muchos países de América Latina. Similarmente importante para muchas pymes durante la pandemia de COVID-19 fue la adopción de *fintech*, que permitió lograr saltos en materia de medios de pago, inclusión financiera y campos relacionados (Lasak, 2022). Otras tecnologías emergentes —un caso muy claro es el de la computación en la nube— se están generalizando a gran velocidad entre las pymes de América Latina (Navarro, 2024).

Las precedentes barreras y oportunidades, que son susceptibles de combinarse en proporciones variables en diferentes países e industrias, pueden ser tomadas en cuenta en estrategias adaptativas y colaborativas deliberadas que empoderen a las pymes para prosperar en un entorno digital. Muchas de estas estrategias han sido adoptadas por las empresas según su propia capacidad de gestión, y otras gracias a programas públicos especialmente diseñados para responder a estas dificultades.

Políticas gubernamentales para fomentar la digitalización

Las políticas gubernamentales, finalmente, pueden tener un impacto crítico en el éxito de la digitalización (Nakku et al., 2020). Los gobiernos pueden desempeñar un papel facilitador mediante la inversión en infraestructura, la capacitación y la creación de un entorno regulatorio favorable. Igualmente se observan espacios para realizar intervenciones públicas constructivas que generen condiciones habilitantes, como la facilitación del acceso a financiamiento, el fortalecimiento de los ecosistemas y la generación de redes, entre otras. Las limitaciones en los sistemas de apoyo gubernamental, en contraste, dificultan el proceso de adopción. Muchas pymes, especialmente aquellas que se encuentran en economías en desarrollo, no tienen acceso a programas de asistencia gubernamental, subsidios o iniciativas institucionales que puedan facilitar la transición digital. La ausencia de una red de apoyo que incluya programas de capacitación, incentivos fiscales o financiamiento específico para la adopción tecnológica frena el avance de estas empresas. Esto lleva directamente al tema clave de la variedad de modalidades e instrumentos que puede tomar la acción gubernamental en pro de la digitalización de las pymes.

Entre las áreas más relevantes en las que las políticas públicas pueden marcar la diferencia en los países en desarrollo se encuentran las siguientes:

Acceso a Financiamiento y Subsidios

Tal como se mencionó anteriormente, uno de los principales

obstáculos que enfrentan las pymes para adoptar tecnología digital es el costo elevado de adquisición e implementación. Los gobiernos pueden implementar programas de financiamiento que ofrezcan créditos blandos, subsidios o transferencias no reembolsables (*vouchers*) para la adopción de tecnologías digitales. Además, pueden crear incentivos fiscales, como deducciones por inversiones en infraestructura digital, para reducir el costo neto de implementar herramientas tecnológicas.

Estos incentivos pueden ser escalonados según el tamaño de la empresa y su capacidad de inversión. Las políticas de financiamiento pueden estar diseñadas de manera que no solo se cubran los costos iniciales de implementación, sino también, hasta cierto punto, los costos recurrentes, como el mantenimiento, la actualización de *software* y la capacitación continua del personal. La experiencia internacional con este tipo de políticas públicas centradas en mejorar el acceso a financiamiento por parte de las pymes es amplia y, en general, da buenos resultados (Dela Cruz et al., 2023).

Fortalecimiento de la infraestructura digital

Otra área clave donde las políticas públicas pueden hacer una diferencia significativa es en la mejora de la infraestructura digital. El acceso limitado a internet de alta velocidad, redes de telecomunicaciones deficientes y la falta de plataformas tecnológicas accesibles dificultan la adopción de tecnología digital en muchas pymes, especialmente, en zonas rurales o en países de muy bajos ingresos.

Así, las políticas públicas deberían centrarse en mejorar esta infraestructura básica. Esto puede incluir inversiones en la expansión de la conectividad de banda ancha a áreas no urbanas y la mejora de la infraestructura tecnológica en sectores económicos clave. Asimismo, los gobiernos

Figura 4. Resumen de los tipos de intervenciones y políticas públicas para fomentar la digitalización de las empresas



Fuente: Elaboración propia.

pueden promover asociaciones público-privadas para el desarrollo de plataformas de servicios digitales que ofrezcan soluciones accesibles y asequibles para las pymes.

Capacitación y desarrollo de habilidades digitales

Los gobiernos pueden desarrollar programas de capacitación, tanto para los empresarios como para los empleados, en áreas como comercio electrónico, gestión de datos, automatización de procesos, y uso de *software* especializado, así como pura y simplemente en programación. Estos programas deben ser flexibles, accesibles y adaptados a las necesidades específicas de cada sector (Anim-Yeboah et al., 2020).

Las políticas de capacitación también deben promover la formación en competencias digitales avanzadas, como la computación en la nube y el análisis de datos, para preparar a las pymes para la adopción de tecnologías más complejas. A fin de maximizar su impacto, estos programas podrían ejecutarse en colaboración con universidades, centros de formación técnica emergentes, como los *bootcamps* de programación, y empresas tecnológicas.

Creación de ecosistemas de innovación y redes de apoyo

Las redes de innovación y los ecosistemas colaborativos pueden ser cruciales para fomentar la adopción tecnológica en las pymes. El gobierno puede facilitar la creación de *hubs* de innovación, incubadoras tecnológicas, *sandboxes* y parques industriales tecnológicos donde las pymes tengan acceso a recursos compartidos, plataformas digitales, expertos en tecnología y redes de colaboración empresarial. Estas iniciativas pueden impulsar la adopción al generar entornos donde las pymes puedan aprender de otras empresas, compartir costos y acceder a tecnologías que, de otro modo, estarían fuera de su alcance.

Además, el gobierno puede promover la participación de las pymes en cadenas de valor globales, lo que aumentaría la presión competitiva para que adopten tecnologías digitales avanzadas y accedan a nuevos conocimientos y herramientas tecnológicas. Las políticas que fomenten la integración de las pymes en mercados internacionales pueden aumentar la adopción de tecnología a través de la

exposición a estándares tecnológicos de clase mundial.

Políticas regulatorias y normativas favorables

Los marcos regulatorios desempeñan un papel crucial en la promoción de la adopción tecnológica. Las políticas deben crear un ambiente regulatorio que no solo proteja la seguridad de los datos y fomente la competencia justa, sino que también elimine barreras regulatorias que puedan estar obstaculizando la transformación digital de las pymes.

Por ejemplo, los gobiernos pueden desarrollar normativas claras sobre el uso de tecnologías, como la nube, la protección de datos y la ciberseguridad, lo que generaría confianza entre las pymes para adoptar estas tecnologías sin temor a sanciones o riesgos comerciales y legales. La reducción de cargas burocráticas para la adopción de herramientas digitales (por ejemplo, los requisitos excesivos para registrar plataformas de comercio electrónico) también suele ser muy importante.

Fomento a la investigación y el desarrollo tecnológico

Otra política importante es el apoyo a la investigación y desarrollo (I+D) en tecnologías específicas que puedan ser útiles para las pymes. Los gobiernos pueden incentivar proyectos de I+D que promuevan la creación de soluciones digitales personalizadas para las necesidades de las pymes locales. Además, los gobiernos pueden facilitar la transferencia de tecnología de instituciones académicas, *start-ups* o grandes corporaciones tecnológicas hacia las pymes, creando puentes de colaboración en áreas críticas como *big data* y automatización.

Campañas de sensibilización y promoción

Las campañas de sensibilización pueden aumentar la conciencia entre los empresarios sobre la importancia de la adopción de tecnología digital para el éxito a largo plazo de sus negocios. Muchos pequeños empresarios pueden no ser conscientes de los beneficios potenciales de la transformación digital, o bien pueden considerar a la adopción tecnológica como algo innecesario o demasiado costoso. Las campañas públicas que eduquen a los empresarios

sobre las ventajas de la digitalización, acompañadas de ejemplos prácticos y casos de éxito, pueden cambiar esta percepción.

Las políticas también deben fomentar comunidades digitales, donde las pymes puedan acceder a recursos y experiencias compartidas sobre la adopción tecnológica, y donde el gobierno actúe como un facilitador para que estas empresas accedan a información actualizada y a redes de contactos clave.

Apoyo para la transición digital verde y la transición hacia modelos circulares

Dado que muchas políticas globales están orientadas hacia la sostenibilidad y la transición hacia modelos circulares, los gobiernos pueden fomentar la adopción de tecnologías que no solo mejoren la eficiencia de las pymes, sino que también promuevan prácticas sostenibles. Las políticas que apoyen la “digitalización verde” podrían incluir incentivos para que las pymes adopten tecnologías que reduzcan su impacto ambiental, como la gestión digital del consumo energético o la optimización de cadenas de suministro sostenibles mediante herramientas digitales.

En suma, la digitalización de las pymes en países en desarrollo es una tarea compleja que requiere la colaboración de múltiples actores, entre ellos, empresarios, gobiernos e instituciones educativas. El papel de los programas y las políticas públicas en la adopción de tecnologías digitales por parte de las pymes es crucial. Un enfoque integral que incluya incentivos financieros, mejoras a la infraestructura, desarrollo de habilidades, redes de apoyo, marcos regulatorios favorables y campañas de sensibilización puede ayudar a las pymes a superar las barreras que enfrentan en su transición digital. Estas acciones, además, no solo mejorarán la competitividad de las pymes, sino que también contribuirán al crecimiento económico general y a la modernización de los sectores productivos.

Conclusión

La adopción de tecnología digital por parte de las pymes en países en desarrollo es un proceso complejo que requiere un enfoque holístico, que considere los factores tecnológicos, organizacionales y ambientales. El marco TOE ha

proporcionado, en esta sección, una estructura útil para analizar estos factores y diseñar estrategias que faciliten la transición digital. Para superar las barreras identificadas, es esencial la colaboración entre gobiernos, instituciones educativas y actores del sector privado, con el fin de crear un ecosistema que promueva la digitalización inclusiva y sostenible de las pymes. Esta colaboración adquirió especial urgencia durante la pandemia de COVID-19, pues fue justamente la disponibilidad de tecnología digital por parte de la pyme lo que vino a constituir una de las claves para enfrentar la adversidad de la disminución de la actividad económica en todo el mundo (OCDE, 2021a).

El precedente marco de referencia servirá como telón de fondo para describir y analizar los estudios de casos presentados en el documento, identificando cómo los diferentes contextos nacionales y empresariales, y una variedad de intervenciones públicas influyen en el éxito o el fracaso de los procesos de digitalización en las pymes de América Latina. Dada la considerable variedad de los programas descritos en esta colección de casos, la importancia relativa de cada uno de los elementos del TOE será diferente, tal como se apreciará en lo que sigue.

03

Programas de apoyo directo a las pymes

El programa **Activa Industria 4.0** en la República Dominicana

Introducción

En la República Dominicana, donde las pymes representan el 98% del tejido empresarial, la digitalización de este tipo de empresas se ha convertido en un desafío crítico, especialmente, en sectores como las manufacturas, donde la adopción de herramientas tecnológicas sigue siendo limitada, lo cual reduce la capacidad de las empresas para integrarse en cadenas globales de valor y responder a las demandas de un mercado cada vez más orientado a la Industria 4.0 (PNUD, 2020).

Ante este panorama, el Ministerio de Industria, Comercio y mipymes (MICM), en colaboración con el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), lanza el programa Activa Industria 4.0, una iniciativa piloto para apoyar la transformación digital en el sector manufacturero, dentro del marco de la Agenda Digital 2030 (Agenda Digital 2030, 2023). Desde el sector privado, la Asociación de Industrias de la República Dominicana (AIRD) y la Asociación de Industriales de la Región Norte (AIREN) participan como aliados, ayudando a coordinar esfuerzos y promover la participación de las empresas del sector industrial. El programa Activa Industria 4.0 acompaña a 12 empresas manufactureras con soluciones prácticas para avanzar en su transformación digital. El piloto considera la metodología Izertis DX 4.0 con el fin de evaluar la madurez

digital de estas empresas y diseñar planes personalizados para su transformación tecnológica. Además de buscar mejoras internas en las pymes seleccionadas, el programa busca sentar las bases de un modelo replicable para el desarrollo de políticas públicas en materia de digitalización del país⁶.

Contexto económico y estado de la digitalización de las pymes en República Dominicana

La República Dominicana, para el año 2023, ocupaba el puesto 54 en el índice de complejidad económica global, destacando principalmente en el sector manufacturero, además de la exportación de minerales, instrumentos médicos y cigarros (Harvard, 2023). Sin embargo, la economía enfrenta barreras estructurales significativas, como la alta informalidad empresarial, el acceso limitado al financiamiento y una infraestructura tecnológica insuficiente. Estas limitaciones han restringido la capacidad de las empresas, especialmente las pymes, para adoptar tecnologías avanzadas que podrían

⁶ Para más información del Programa Activa Industria 4.0, puede visitar el siguiente enlace [aquí](#).



Generada con IA

mejorar su productividad y competitividad (PNUD, 2020).

El nivel de digitalización de las pymes dominicanas es heterogéneo. Mientras que sectores como el turismo han integrado herramientas digitales para mejorar sus operaciones, la industria manufacturera muestra un rezago notable. Las empresas enfrentan desafíos, como la falta de conectividad adecuada, los elevados costos de implementación tecnológica y una escasez de capital humano con habilidades digitales. Además, muchas empresas muestran resistencia al cambio, lo que dificulta la transición hacia modelos más innovadores y sostenibles.

El programa Activa Industria 4.0

El programa Activa Industria 4.0 se diseñó como un piloto para transformar digitalmente a 12 empresas manufactureras seleccionadas, representativas de los sectores de alimentos (3), plásticos (2), farmacéutica (1), metalúrgico (2), mobiliario (1) y otras industrias manufactureras (3). Estas empresas incluyeron tanto microempresas como pymes, lo que permitió capturar una diversidad de experiencias y necesidades.

El programa busca abordar las brechas de digitalización a través de un enfoque estructurado basado en la metodología Izertis DX 4.0. Este modelo proporciona un marco integral para diagnosticar, planificar e implementar estrategias de transformación digital adaptadas a las particularidades de cada empresa, un modelo ampliamente acreditado por sus éxitos con empresas españolas.

El objetivo del programa se centra en mejorar la competitividad de las empresas participantes mediante la digitalización de procesos clave, la adopción de herramientas avanzadas y la capacitación del personal. Además, busca generar aprendizajes replicables que contribuyan a informar futuras políticas públicas y programas de apoyo a la digitalización de las pymes en el país.

Metodología Izertis DX 4.0

La metodología Izertis DX 4.0 se estructura en torno a cuatro dimensiones clave que abarcan los principales aspectos de la operación de las empresas participantes: estrategia y organiza-

ción, operaciones, *marketing* y ventas, y productos y servicios. Estas dimensiones permiten realizar un análisis de la madurez digital de cada una de las empresas y diseñar intervenciones específicas, a saber:

- En la dimensión de estrategia y organización, se evalúan el liderazgo estratégico, la cultura organizacional y la capacidad de las empresas para integrar la digitalización en sus objetivos corporativos.
- En el área de operaciones, se analiza el uso de tecnologías habilitadoras, como la Internet de las cosas (IoT por sus siglas en inglés), el mantenimiento predictivo y la automatización para optimizar procesos productivos.
- La dimensión de *marketing* y ventas se enfoca en la adopción de herramientas como las de gestión de relaciones con clientes (Customer Relationship Management, CRM) y el desarrollo de estrategias de *marketing* digital.
- Finalmente, en la dimensión de productos y servicios, se examina la capacidad de las empresas para innovar en el diseño y el desarrollo de productos utilizando tecnologías avanzadas.

El programa se implementa en tres fases. La primera consiste en realizar un diagnóstico, que incluye visitas *in situ*, entrevistas con el personal y un análisis detallado de los sistemas existentes. En esta etapa, se identifican fortalezas, debilidades y oportunidades, y se generan informes que sirvan de base para las siguientes acciones. En la segunda fase, se diseñan hojas de ruta adecuadas a las necesidades de las empresas con base en proyectos internos, según su impacto potencial y su viabilidad técnica. Finalmente, la fase de apoyo técnico se centra en la implementación de los planes de acción, proporcionando capacitación, acceso a proveedores tecnológicos y herramientas de monitoreo para evaluar el progreso.

Implementación: Factores facilitadores y barreras identificados

El programa identificó una serie de factores que facilitaron la adopción tecnológica en las empresas participantes. Entre ellos, destacó el diagnóstico mismo proporcionado por la metodología Izertis DX 4.0, que permitió identificar áreas

críticas de mejora y diseñar soluciones específicas. Además, una red de 42 proveedores tecnológicos locales y regionales identificados en el marco del programa facilitó el acceso de las empresas a soluciones innovadoras. La capacitación intensiva, que incluyó más de 30 talleres especializados en áreas como IoT y análisis de datos, también desempeñó un papel crucial en el fortalecimiento de las habilidades del personal de las pymes participantes.

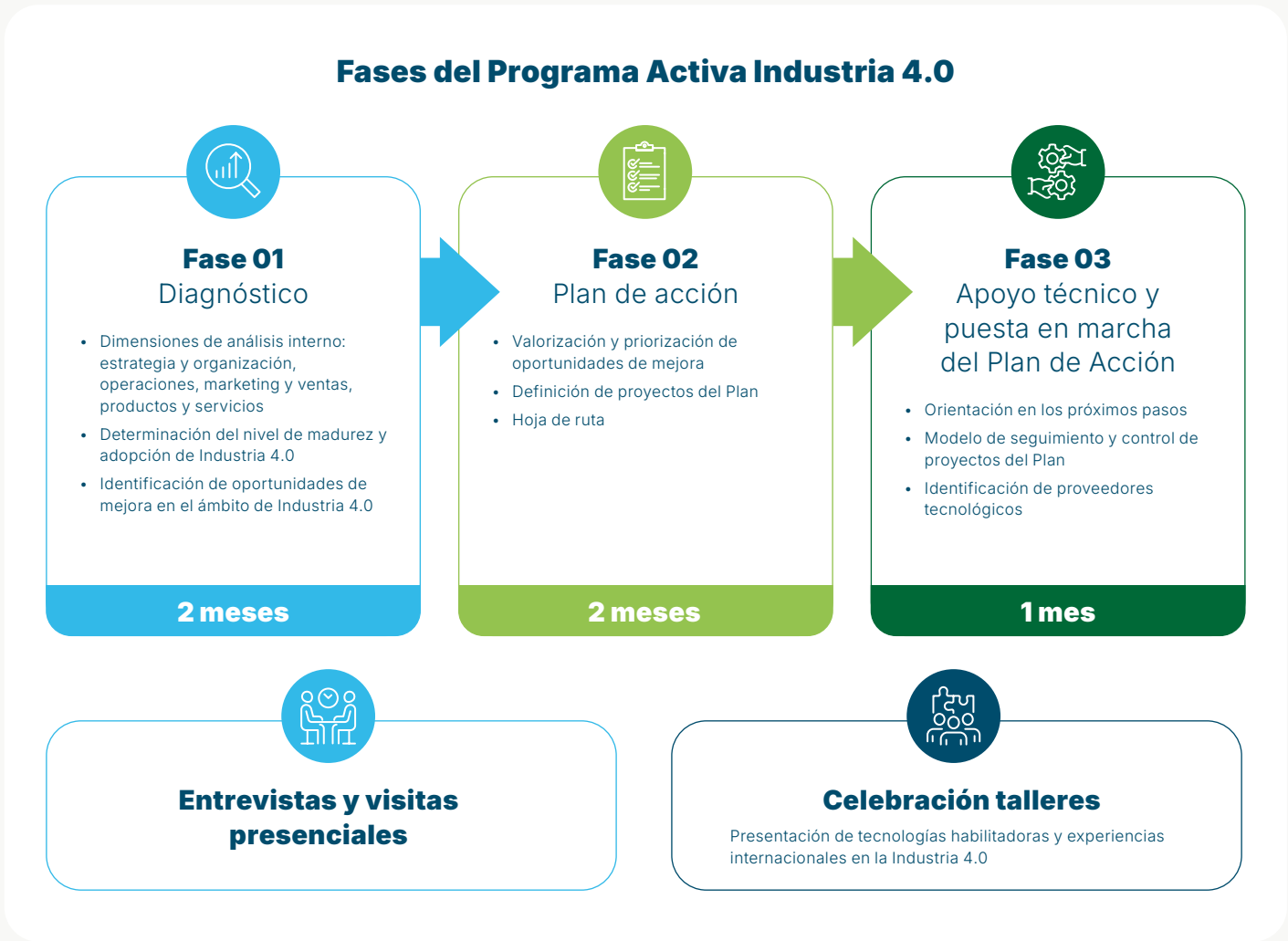
Sin embargo, las empresas enfrentaron múltiples barreras. La falta de financiamiento sostenible fue una de las principales limitaciones, ya que muchas empresas no pudieron mantener las inversiones iniciales en tecnología. La escasez de habilida-

des digitales también fue un desafío recurrente, especialmente en microempresas con recursos humanos limitados. Otras barreras incluyeron la resistencia al cambio organizacional, la falta de integración tecnológica con los sistemas preexistentes y una visión centrada en el corto plazo que, en algunas de las empresas, priorizaba los resultados inmediatos por encima de las inversiones estratégicas.

Resultados del Programa

A pesar de estas dificultades, el programa Activa Industria 4.0 generó resultados positivos en diversas áreas. A partir de en-

Figura 5. Metodología y fases del programa Activa Industria 4.0



Fuente: Elaboración propia.

Dimensiones evaluadas



Fuente: Izertis.

cuentas a los beneficiarios, una vez finalizada la intervención, se observó que, en términos de la dimensión de la estrategia, el 67% de las empresas participantes adoptó enfoques más flexibles y orientados a la innovación, mientras que un 25% comenzó a integrar estrategias digitales específicas en sus operaciones. En el ámbito operativo, la implementación de herramientas como el mantenimiento predictivo permitió reducir los costos operativos en un 15% en promedio. En *marketing* y ventas, las empresas lograron un incremento del 10% en las ventas gracias al uso de herramientas de CRM y estrategias digitales. En productos y servicios, algunas empresas comenzaron a incorporar tecnologías avanzadas, como el Diseño Asistido por Computadora y la Fabricación Asistida por Computadora (CAD y CAM, respectivamente, por sus siglas en inglés), en el diseño y desarrollo de productos. Para los beneficiarios, el proyecto fue un éxito: al final del programa, un 75% de los

participantes afirmó que recomendaría a otras empresas utilizar la metodología Activa Industria 4.0, según las evaluaciones desarrolladas por Izertis, empresa designada por el BID para ejecutar este programa en República Dominicana. El Ministerio, al cierre del proyecto, manifestó su disposición a extender el programa a un mayor número de firmas manufactureras.

Recomendaciones para escalar el programa

Para garantizar la sostenibilidad de los logros alcanzados, escalar los resultados del programa y evaluar el impacto de esta intervención en el mediano plazo, es fundamental implementar políticas públicas complementarias. Estas podrían incluir una variedad de instrumentos de política, tales como incentivos fiscales para inversiones en tecnologías digitales, la creación de fondos no reembolsables para la adopción tecnológica y la expansión de la infraestructura digital en zonas industriales

clave. Además, los aprendizajes de este programa sugieren que se deberían establecer iniciativas de capacitación continua en colaboración con universidades y centros de formación técnica-profesional, así como fomentar la creación de *hubs* tecnológicos y redes de innovación que faciliten la colaboración empresarial.

Conclusiones

El Programa Activa Industria 4.0 constituye un ejemplo de que es posible generar impactos concretos en la transformación digital de las empresas manufactureras de la República Dominicana, incluso en un contexto caracterizado por barreras estructurales profundas. Su diseño e implementación, anclados en una metodología rigurosa de diagnóstico y planificación, como la Izertis DX 4.0, permitieron no solo evidenciar las capacidades y carencias digitales de las empresas, sino también acompañarlas de forma técnica en un proceso de cambio organizacional que abarcó dimensiones clave de su funcionamiento: estrategia, operaciones, *marketing* y desarrollo de productos.

Los resultados obtenidos (la reducción de los costos operativos, el incremento de las ventas y la introducción incipiente de tecnología digital en los procesos de diseño y producción) revelan que, cuando se combinan diagnóstico técnico, acompañamiento especializado, formación y vinculación con ecosistemas tecnológicos, incluso las empresas con niveles iniciales bajos de madurez digital pueden mejorar su competitividad.

El programa también reveló una serie de cuellos de botella comunes a muchas pymes dominicanas: falta de financiamiento para sostener la transformación, escasez de talento digital, baja integración de sistemas y una cultura empresarial todavía poco orientada al cambio y la innovación tecnológica. Estas barreras son consistentes con los obstáculos ampliamente

documentados en la literatura sobre digitalización de las pymes en economías en desarrollo.

Recomendaciones para escalar el programa

Adicionalmente, el programa también proporciona insumos valiosos para el diseño de políticas públicas más ambiciosas y estructurales. De manera parcial y en síntesis, estas son algunas de las lecciones aprendidas:

- En primer lugar, se requiere un esfuerzo sostenido para consolidar un ecosistema nacional de digitalización de las pymes que combine de manera muy alineada políticas de financiamiento específico, que incluyan subsidios, fondos de inversión y créditos blandos, con programas de formación técnica continua para empresarios, gerentes y trabajadores.
- En segundo lugar, el Estado debe desempeñar un papel activo en el desarrollo de infraestructura tecnológica básica, particularmente, en las zonas con alta concentración de pymes manufactureras.
- En tercer lugar, es indispensable que el gobierno actúe como articulador de redes, facilitando el encuentro entre empresas, proveedores tecnológicos, universidades y centros de I+D. La experiencia del programa muestra que, cuando las empresas son expuestas a soluciones concretas y tienen acompañamiento técnico, su disposición al cambio mejora significativamente.
- Finalmente, resulta urgente integrar la dimensión digital en la política industrial nacional, estableciendo objetivos claros y mecanismos de evaluación para la transformación tecnológica del sector productivo. Esto implica apreciar seriamente la posibilidad de escalar el programa Activa Industria 4.0, diversificando su alcance sectorial y territorial.

Transformación digital de las mipymes (o mipes) de Paraguay a través del **programa +Digitales**

Introducción

La digitalización es un motor clave para la competitividad y la sostenibilidad de las micro, pequeñas y medianas empresas (las mipymes o mipes, según la terminología utilizada por este programa en Paraguay). En ese país, esta transformación se enfrentaba a obstáculos significativos antes de la pandemia, pero el contexto post-COVID-19 intensificó la necesidad de adaptarse en condiciones excepcionalmente adversas a un mercado cada vez más globalizado y digitalizado. El programa +Digitales surgió como una respuesta a estas circunstancias, ofreciendo una solución integral que no solo se propuso capacitar a las mipes, sino que también comenzó a dotarlas de herramientas concretas para su transformación digital.

Este caso analiza el desarrollo, la implementación y la evaluación del programa, y pone de relieve cómo el uso de metodologías innovadoras, tales como el sistema de *vouchers* y la conexión con proveedores de servicios digitales, permitieron superar barreras estructurales y culturales, con un impacto positivo en un grupo significativo de empresas.

El contexto económico de Paraguay y la digitalización de sus mipes

Paraguay tiene una economía caracterizada por una fuerte concentración en la agricultura y la generación de energía. Las principales actividades del país incluyen la producción de soja, carne de res y electricidad, que constituyen los pilares de sus exportaciones. En 2023, Paraguay ocupaba el puesto 94 en el Índice de Complejidad Económica (ECI), lo cual refleja una economía relativamente poco diversificada, pero con espacio para incrementar el valor agregado de su producción (Harvard, 2023). El país podría aprovechar oportunidades económicas significativas en materia de diversificación de sus productos agropecuarios, desarrollo de energías renovables y mejora de su infraestructura de transporte.

En el ámbito de la digitalización, las mipes paraguayas enfrentan serios desafíos. Actualmente, la adopción de herramientas



Generada con IA

digitales en este sector es limitada, lo cual pone en evidencia un rezago en comparación con otros países de la región. Se estimó que, hacia el inicio de la pandemia, entre el 10% y el 20% de las empresas de Paraguay invertía en tecnologías digitales (Suaznábar y Henríquez, 2020). Este bajo nivel de digitalización estaba relacionado muy directamente con un déficit en infraestructura tecnológica, marcado por una cobertura de internet insuficiente y una baja alfabetización digital entre empresarios y empleados.

Además, las empresas lidian con restricciones financieras que dificultan la inversión en tecnología, mientras que la falta de habilidades digitales avanzadas en su fuerza laboral añade una capa adicional de complejidad. A pesar de todo esto, el gobierno paraguayo, a través del Ministerio de Tecnologías de la Información y Comunicación (MITIC), comenzó a implementar iniciativas para expandir la cobertura de internet y fomentar la educación digital, con el propósito de cerrar esta brecha y acelerar el proceso de transformación digital de toda la economía.

Barreras a la digitalización de las mipes en Paraguay

Según surge del diálogo con el equipo implementador de este proyecto, cuando se conceptualizó el programa apoyado por el BID, el panorama para las mipes paraguayas estaba marcado por desafíos estructurales que complicaban la adopción de tecnologías digitales, desafíos que cubren una buena parte de los obstáculos a la digitalización revisados en el marco conceptual de esta publicación.

En áreas rurales, la infraestructura tecnológica era insuficiente, con conectividad a internet limitada y poco confiable. Estas carencias tecnológicas se combinaban con la percepción de que las herramientas digitales eran complejas y difíciles de implementar, lo que desincentivaba a muchas empresas.

A nivel organizativo, los recursos financieros de las mipes eran escasos. Operaban con márgenes ajustados que no permitían grandes inversiones en tecnología, y la falta de habilidades digitales entre sus empleados complicaba aún

más el proceso de adopción. Además, la resistencia al cambio dentro de las empresas reflejaba temores sobre los costos y el impacto en los empleos tradicionales.

El entorno regulatorio tampoco ayudaba. La ausencia de marcos legales claros en temas como la ciberseguridad y la protección de datos generaba incertidumbre entre las empresas. Por otro lado, la baja presión competitiva en ciertos sectores tradicionales hacía que la transformación digital no fuera vista como una necesidad inmediata. Finalmente, aspectos culturales, como la desconfianza hacia las nuevas tecnologías y la baja alfabetización digital de la población en general, reforzaban esta reticencia.

Estructura y metodología del programa

El programa **+Digitales**, liderado por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) en colaboración con el MITIC y la empresa consultora KOGA, fue diseñado para responder a esta compleja serie de barreras y abordarlas de una forma integral. Mediante un proceso competitivo de convocatoria, que evaluó su potencial para beneficiarse del programa, se identificó a 140 mipes de las 201 que se postularon. Estas empresas representaban a una diversidad de sectores y regiones, con un enfoque notable en la inclusión de negocios liderados por mujeres, que constituyeron el 66% de las empresas seleccionadas.

Una vez identificadas, las mipes participaron, primero, en un proceso de autoevaluación de la madurez digital de su negocio a través de la plataforma de Chequeo Digital, un aplicativo desarrollado por el BID para conocer el estado de la digitalización⁷; y luego, participaron en un riguroso programa de capacitación desarrollado en colaboración con la plataforma de educación en línea Platzi. Este componente formativo incluyó cursos asincrónicos en transformación digital, finanzas, *marketing* y estrategias comerciales, así como sesiones sincrónicas para resolver dudas y fomentar la interacción. La metodología incentivaba la participación activa mediante recompensas, como el acceso extendido a los recursos de Platzi para aquellos que completaran exitosamente los módulos asignados.

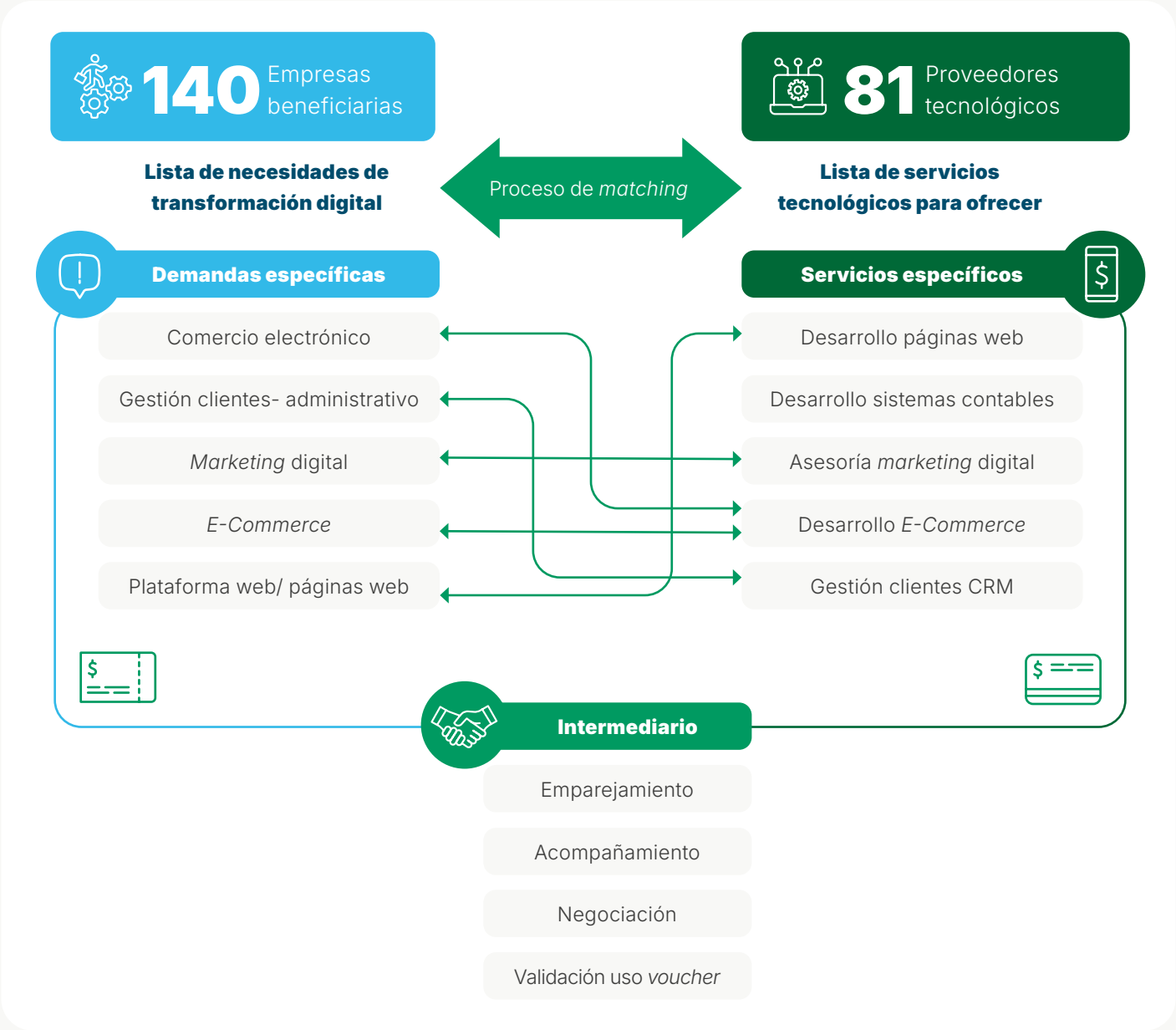
⁷ Para conocer más sobre la herramienta de Chequeo Digital en Paraguay, puede visitar el siguiente [enlace](#).

El componente más innovador del programa fue el uso de un sistema de *vouchers* (ver Tabla 1). Cada empresa seleccionada recibió un vale que cubría el costo de contratar servicios digitales específicos, como el desarrollo de páginas web, sistemas de comercio electrónico y estrategias de *marketing* digital. Estos *vouchers* permitieron a las empresas trabajar directamente con proveedores de servicios tecnológicos

previamente seleccionados y validados por el programa (81 proveedores seleccionados). El proceso de emparejamiento, conocido como *matching*, se diseñó cuidadosamente para asegurar que cada empresa recibiera soluciones adaptadas a sus necesidades, relacionándose con proveedores idóneos de servicios digitales.

Entre las variables consideradas para conectar a las empresas

Figura 6. Esquema general de funcionamiento de los *vouchers* del Programa +Digitales



Fuente: Elaboración propia.

Los *vouchers* y sus beneficios

Un *voucher* es un cupón o vale que acredita el pago de un producto o servicio. En el caso de las pymes, apoya algún tipo de desarrollo de capacidades en las empresas, generalmente centrado en impulsar la innovación o los resultados de exportación. Las condiciones de elegibilidad para este tipo de programas suelen ser flexibles para que las empresas puedan acceder a una amplia gama de servicios de consultoría o formación (OCDE, 2025).

El desarrollo de sistemas de *vouchers* para pymes se basa en la hipótesis de que estas empresas o los aspirantes a empresarios no quieren o no pueden pagar estos servicios a precio de mercado debido a sesgos de comportamiento como la inercia, la excesiva aversión al riesgo y la miopía.

El acceso a servicios de consultoría puede contribuir directamente a las actividades de innovación de las pymes o tender un puente hacia otras fuentes y tipos de conocimientos externos (Bessant y Rush, 1995).

En esta experiencia del BID, los *vouchers* estuvieron enfocados en desarrollar capacidades de digitalización como un medio hacia la innovación.

con los proveedores tecnológicos, se incluyó la priorización de hasta tres necesidades tecnológicas por parte de cada empresa; por ejemplo, las empresas registraron necesidades sobre el uso de herramientas digitales para implementar comercio electrónico, facturación electrónica, *marketing* digital, puesta en marcha de páginas de internet, uso de aplicaciones móviles y gestión de clientes mediante el uso de herramientas de CRM, entre otras. Estas fueron luego contrastadas con los servicios ofrecidos por los proveedores; por ejemplo, diseño

y desarrollo de sistemas administrativos o contables; diseño y desarrollo de plataforma digital o plataforma web o página web; diseño de interfaz de usuario (UX/UI) o mejora de la experiencia de usuario; *marketing* digital (plan de publicaciones, plan de pautas, gestión de redes sociales); diseño y desarrollo de plataforma de gestión de clientes (CRM); y diseño y desarrollo de *e-commerce*, tienda virtual o comercio electrónico, entre otros servicios.

Con base en esta información, KOGA, la entidad encargada de la implementación del piloto, realizó los emparejamientos entre los dos grupos. Una vez definidas las prioridades, mediante reuniones de vinculación directa entre empresas y proveedores, se afinaron los términos de la colaboración, se definió el uso específico del *voucher* previsto en el programa +Digitales, cuyo monto fue equivalente a PYG 3.500.000 (US\$500), y se formalizó mediante un contrato entre la empresa beneficiaria, el proveedor y la firma KOGA.

Cabe destacar que el proceso de vinculación directa entre empresas y proveedores requirió realizar algunos ajustes en los emparejamientos iniciales. Durante las reuniones y las negociaciones, surgieron diferencias entre las expectativas de las empresas y la oferta de ciertos proveedores. Por consiguiente, fue necesario redirigir a siete empresas hacia nuevos proveedores que se ajustaran mejor a sus necesidades⁸.

Resultados y logros

Los resultados del programa fueron positivos y reflejaron el éxito de su diseño como intervención integral. De las 140 mipes seleccionadas inicialmente, 98 completaron el programa implementando soluciones digitales clave, como sitios web y sistemas contables. Este logro representó un 70,7% de la meta original, un porcentaje afectado por deserciones que, aunque previstas, no fueron mitigadas por acciones de reemplazo con nuevas empresas en la implementación inicial.

La inclusión de mujeres empresarias fue otro aspecto destacable, dado que ellas reportaron un efecto positivo tanto en la capacidad de gestión de sus negocios como en su confianza personal.

Además de las capacitaciones, los servicios adquiridos

⁸ Para más información sobre el programa +Digitales Paraguay, ver la convocatoria [aquí](#).

mediante los *vouchers* tuvieron un resultado tangible en las empresas. Muchas de ellas informaron aumentos en sus ingresos: un ejemplo ilustrativo es el caso de una de las empresas beneficiadas, en la cual la creación de un nuevo canal de comercialización digital redundó en un incremento del 13% en las ventas. Ejemplos como este sugieren que el componente práctico del programa, que no solo capacitaba, sino que también facilitaba la implementación real de soluciones digitales, tuvo impactos positivos.

La escalabilidad del proyecto recibió un empuje directo con la decisión del gobierno paraguayo de desarrollar una versión 2.0 de la herramienta de Chequeo Digital⁹ y expandir el alcance de la estrategia digital a más sectores. Este esfuerzo fue respaldado por la experiencia acumulada durante el programa y el reconocimiento de su efectividad por parte de todas las partes involucradas.

Lecciones aprendidas

Entre los aprendizajes que pueden ser aplicados a la eventual expansión del programa, se destacan los siguientes:

- **La gobernanza como pilar fundamental:** La claridad en los procesos de toma de decisiones durante la ejecución del programa fue esencial, aunque la falta de un punto focal en el MITIC ralentizó algunos aspectos de la implementación.
- **Diseño de incentivos para aumentar la participación:** El acceso extendido a plataformas de formación y el uso de

vouchers demostraron ser una combinación adecuada para motivar a las empresas a completar el programa.

- **Metodologías replicables:** El proceso de emparejamiento de empresas con proveedores de servicios como hilo conductor del programa fue mencionado por los beneficiarios y los administradores participantes como modelo replicable en otras iniciativas similares.
- **Sostenibilidad y escalabilidad:** Desde el punto de vista del impacto sobre el MITIC, la integración de los aprendizajes en políticas públicas favorece la continuidad de tal impacto y establece una base sólida para futuras expansiones.

Conclusiones

La iniciativa +Digitales en Paraguay ilustra cómo un programa diseñado con un enfoque integral (diagnóstico+capacitación+financiamiento) puede transformar las perspectivas de las mipes en un entorno desafiante. Al abordar sistemáticamente las barreras tecnológicas, organizativas y culturales, y al integrar soluciones prácticas como el uso de *vouchers* y de plataformas de capacitación en línea, el programa mostró ser un modelo efectivo y escalable. Uno de los principales logros del programa fue su capacidad para activar un cambio de comportamiento en las empresas beneficiarias, no solo brindándoles herramientas, sino también mostrándoles el valor de la digitalización a través de experiencias concretas de formación y asesoría.

⁹ A lo largo de este estudio, se hacen repetidas alusiones al Chequeo Digital como un instrumento que jugó un papel valioso en varios de los casos descritos. Para una descripción más detallada de la herramienta, ver el Anexo al final de esta publicación. El caso de Uruguay, incluido en esta publicación, relata específicamente un ejercicio de adaptación del Chequeo Digital para hacerlo más fácil de usar para las pymes.

Implementación del modelo BIM en la construcción en Costa Rica, El Salvador y Uruguay

El sector de la construcción desempeña un papel fundamental en el crecimiento económico de América Latina. Aporta US\$300.000 millones a su PIB regional, lo que contribuye, en promedio, el 6% de los PIB nacionales y, en específico, el 4,6% del de Costa Rica, el 5,4% del de El Salvador y el 6,2% del de Uruguay (FIIC, 2022). Sin embargo, a pesar de su peso económico y social, el sector exhibe brechas negativas de productividad que lo sitúan entre los sectores menos eficientes de toda la economía.

El proyecto Apoyo a la Digitalización de Empresas en Países de la Región, financiado por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y el Fondo Español, se enfocó en la adopción de la metodología Building Information Modeling (BIM) en Costa Rica¹⁰, El Salvador¹¹ y Uruguay¹². La iniciativa promovió la digitalización del sector de la construcción, en pos de mejorar la planificación, gestión y ejecución de proyectos públicos mediante modelos digitales avanzados. Este proyecto se adelantó a sabiendas de que estaba llamado a tener implicaciones importantes para las pequeñas y medianas

empresas (pymes), que constituyen una parte significativa de las firmas en la industria de la construcción de estos países.

Acerca de la metodología BIM

El enfoque BIM representa una transformación fundamental en la industria de la construcción, puesto que integra tecnología, procesos y personas para mejorar la planificación, el diseño, la construcción y la operación de edificaciones e infraestructuras. El BIM se basa en la creación de un modelo digital tridimensional y dinámico que centraliza toda la información relevante de un proyecto, desde su concepción hasta su demolición.

Este modelo no solo incluye geometría, sino también datos sobre materiales, costos, cronogramas y propiedades funcionales, que permiten a los diferentes actores involucrados colaborar de manera más eficiente y reducir errores y

¹⁰ Para más información del BIM en Costa Rica, revisar el siguiente [enlace](#).

¹¹ Para más información del BIM en El Salvador, revisar el siguiente [enlace](#).

¹² Para más información del BIM en Uruguay, revisar el siguiente [enlace](#).



Generada con IA

redundancias. Una de las principales ventajas del BIM es su capacidad para simular y analizar diversas fases del proyecto antes de su construcción, optimizando recursos, minimizando riesgos y garantizando una mayor sostenibilidad.

Además, el BIM facilita la interoperabilidad entre disciplinas y herramientas, permitiendo que arquitectos, ingenieros, constructores y propietarios trabajen en un entorno integrado. Esta metodología está revolucionando la manera en que se gestionan los proyectos, promoviendo una toma de decisiones más informada y mejorando la calidad y la rentabilidad a lo largo del ciclo de vida de las edificaciones. En resumen, el enfoque BIM no solo moderniza la industria de la construcción, sino que también la hace más colaborativa, eficiente y sostenible.

El sector de la construcción enfrenta una significativa brecha de productividad en América Latina, con pérdidas anuales estimadas en US\$50.000 millones, causadas por procesos ineficientes (McKinsey, 2017). En este contexto, el BIM surge como una herramienta con alto potencial para optimizar recursos, reducir costos y tiempos, y mejorar la sostenibilidad y la calidad de las obras.

En 2020, la adopción del BIM en la región era limitada y avanzaba lentamente. Un estudio del BID correspondiente a ese año reveló que la adopción del BIM en América Latina y el Caribe era aún incipiente, con desafíos como la falta de capacitación y recursos tecnológicos (Lacaze, 2021). No obstante, se han observado avances en la implementación del BIM a nivel nacional en algunos países de la región. El auge de los proyectos de construcción e ingeniería ha venido incrementando la demanda de soluciones BIM avanzadas, impulsando su implementación en el sector. Así, la adopción de la metodología BIM en América Latina ha experimentado un crecimiento notable en los últimos años, aunque con variaciones significativas entre países. Por ejemplo, Chile, Brasil, Argentina, Perú y Colombia han implementado estrategias nacionales para integrar BIM en los proyectos públicos, liderando la transición hacia esta metodología. Al iniciarse la segunda década de este milenio, otros países, como los que constituyeron el foco de este proyecto, todavía estaban esperando un empuje significativo a la digitalización del sector de la construcción, especialmente, para las empresas pequeñas y medianas, que enfrentan grandes barreras para la adopción de tecnologías digitales, que incluyen limitacio-

nes financieras, escasez aguda de habilidades técnicas y resistencia organizacional al cambio. Programas como el que se describe en este caso son cruciales para superar estas barreras mediante capacitación, acceso a recursos técnicos y creación de ecosistemas colaborativos.

Costa Rica, Uruguay y El Salvador, tres economías diferentes

Costa Rica cuenta con una economía relativamente diversificada y destaca por sus industrias clave en la fabricación de equipos médicos, agricultura y turismo. Sus principales exportaciones incluyen instrumentos médicos, bananos y frutas tropicales, posicionándose como un líder en agricultura sostenible y productos de alto valor agregado. El país tiene un potencial significativo para la expansión de las manufacturas avanzadas y la promoción de ecosistemas de innovación. Una de sus prioridades es mejorar la infraestructura necesaria para fomentar un entorno económico más dinámico y competitivo (CAF, 2023a).

Uruguay, en contraste, cuenta con una economía basada en la agricultura y la silvicultura. Las principales exportaciones incluyen carne de res, soja y pasta de madera, que muestran una fuerte integración en las cadenas globales de exportación. El país presenta oportunidades de crecimiento en la adopción de prácticas agrícolas sostenibles y en la inversión en investigación y desarrollo para fortalecer su competitividad en mercados internacionales (CAF, 2023b; Harvard, 2023).

Por su parte, la economía de **El Salvador** está centrada en los textiles y la agricultura. Los principales productos de exportación son las camisetas de punto, los suéteres y el azúcar, sectores que, aunque importantes, operan con márgenes ajustados y altos niveles de informalidad. Existen oportunidades para mejorar el valor agregado en los textiles y aumentar la productividad agrícola, pero esto supone fortalecer los acuerdos comerciales, aumentar el acceso a financiamiento y mejorar significativamente la infraestructura pública, además de invertir en innovación (Observatorio MIEP, 2023; Harvard, 2023).

Estado actual de la digitalización en las pymes

Independientemente de su estructura económica, y tal como sucede en el resto de América Latina, las pymes de estos tres países enfrentan barreras significativas para la adopción de tecnologías digitales, como se describió anteriormente en este trabajo.

Cabe reiterar que, en Costa Rica, las pymes son fundamentales en sectores como el turismo, la agricultura y las manufacturas. Sin embargo, enfrentan grandes desafíos en términos de acceso a financiamiento y adopción tecnológica. A pesar de estas limitaciones, muchas empresas, para el año 2020, habían comenzado a utilizar herramientas como la computación en la nube y estrategias de *marketing* digital (CAF, 2023a). El gobierno había otorgado incentivos para la adopción tecnológica e invertido en mejorar la infraestructura digital. Sin embargo, los costos elevados y la baja alfabetización digital seguían siendo barreras importantes para un avance más rápido. Las pymes del sector de la construcción se encontraban afectadas por este conjunto de barreras al igual que las de otros sectores.

Uruguay, por su parte, destaca por su integración digital avanzada en sectores agrícolas y de servicios. Las pymes uruguayas han adoptado tempranamente herramientas de comercio electrónico y tecnologías innovadoras, colocándose a la vanguardia en comparación con otros países de la región, pero la construcción no es el sector que lidera este proceso (CAF, 2023b). Lo más importante es que, desde 2020, el país ha implementado la estrategia Uruguay Digital, que busca mantener su competitividad y promover la innovación continua en las pymes. Esta estrategia ha permitido una mayor integración tecnológica y un enfoque sostenido en el desarrollo de habilidades digitales, que constituye un fundamento importante para la digitalización de las pymes de todos los sectores, incluido el de la construcción (Friedman, 2022).

Las pymes de El Salvador, concentradas en textiles y agricultura, habían comenzado a adoptar tecnologías digitales antes de la pandemia, particularmente, en materia de sistemas de pago digital y ventas en línea. Sin embargo, estos esfuerzos iniciales se vieron obstaculizados por altos niveles de informalidad, inseguridad y restricciones económicas, y no se

habían extendido con rapidez a otros sectores (Observatorio MIPE, 2023). Para enfrentar estos desafíos, el gobierno ha mejorado la infraestructura digital y promovido programas de capacitación que buscan aumentar la adopción tecnológica entre las pymes. El impacto de estas iniciativas ha sido limitado en el sector de la construcción debido a las condiciones económicas y sociales prevalentes.

El programa del BID

Es en este contexto se diseñó e implementó el programa Apoyo a la Digitalización de Empresas en Países de la Región, como una iniciativa innovadora para promover la adopción del *Building Information Modeling* (BIM) en los sectores de la construcción de Costa Rica, El Salvador y Uruguay. Dentro de un marco general que buscó intervenciones integrales, mediante la combinación procesos de capacitación, así como acciones en el terreno (pilotos) y fortalecimiento institucional, las principales actividades implementadas en cada país tuvieron énfasis diferentes, según los diversos contextos económicos y puntos de partida del proceso de digitalización de las pymes en cada uno de los beneficiarios, a saber:

Costa Rica

- **Capacitación y sensibilización:** Una serie de talleres organizados para entidades públicas, universidades y actores privados destacaron la importancia de desarrollar competencias digitales en diversos niveles (personal técnico, gestores de proyectos), algo especialmente relevante para las pymes, que a menudo carecen de personal técnico capacitado.
- **Establecimiento de estándares:** La creación de documentos técnicos, como los BEP (Planes de Ejecución del BIM) y las EIR (Solicitudes de Información para BIM) proporcionó a las pymes herramientas prácticas para estandarizar sus procesos y participar en proyectos colaborativos con mayores oportunidades, a partir de una mejor definición de roles y competencias en el contexto de la metodología BIM.
- **Colaboración público-privada:** Se dieron pasos para avanzar en la inclusión de las pymes en la Comisión Interinstitucional BIM (CII-BIM), con el objetivo de facilitar su integración en un ecosistema digital, promoviendo una adopción más amplia de las tecnologías BIM.

- **Publicación de una Hoja de Ruta Nacional**, dirigida a orientar la implementación estratégica del BIM para el país, con inclusión de los sectores público y privado.

Uruguay

- **Proyecto piloto:** Se realizó un proyecto piloto con la Corporación Nacional para el Desarrollo (CND) en la construcción de un CAIF (Centro de Atención a la Infancia y la Familia).
- **Evaluación del proyecto piloto:** El análisis cuantitativo y cualitativo del piloto en el CAIF Aeroparque mostró que el BIM puede reducir tiempos y costos, y así generar confianza en todos los actores involucrados, incluidas las pymes, para adoptar la metodología en futuros proyectos. Se analizaron dimensiones como tiempo, costos, calidad y productividad; dichos análisis comprobaron una reducción del 39% en tiempos y un ahorro significativo en términos de costos de imprevistos.

- **Capacitación técnica:** Las iniciativas de formación en BIM y *lean construction* abordaron la brecha de habilidades técnicas en las pymes, y permitieron su incorporación en proyectos más complejos.
- **Optimización operativa:** El uso del BIM en cinco dimensiones, entre ellas, las de estimación de costos y modelación *as-built*, ofreció a las pymes herramientas para mejorar la precisión y la eficiencia en sus operaciones.

El Salvador

En El Salvador, la metodología BIM fue promovida principalmente a través del Ministerio de Obras Públicas y de Transporte (MOPT), por medio de las siguientes actividades:

- **Taller de estrategia BIM:** Realizado en marzo de 2023, involucró a 18 participantes de siete áreas del MOPT. Se enfocó en construir una hoja de ruta para implementar el modelo BIM en proyectos públicos.

Figura 7. Principales resultados en Costa Rica, Uruguay y El Salvador en el uso del BIM y la digitalización de las pymes del sector construcción



- **Proyectos piloto:** La implementación del BIM en la renovación de carreteras y centros culturales brindó a todos los involucrados, incluidas las pymes del sector de la construcción, la oportunidad de participar en proyectos públicos más estructurados, lo que constituye un primer paso en la profesionalización y la adopción de tecnologías avanzadas.
- **Diagnósticos del sector:** Los estudios realizados proporcionaron un mapa de las capacidades digitales de las empresas y organizaciones públicas, en el que se identificaron las necesidades específicas de capacitación y recursos.
- **Fortalecimiento institucional:** La participación en talleres organizados por el MOPT permitió a las empresas del sector mejorar su alineación con los estándares nacionales de digitalización.

Recomendaciones para escalar el enfoque

En suma, un enfoque integrado como el de este programa contiene elementos de un modelo que puede replicarse en otros países de América Latina y el Caribe y, de ese modo, acelerar la transformación digital de las pymes de la construcción y fomentar su contribución al crecimiento económico regional. Para calibrar sus efectos específicos, se espera una evaluación cabal en un futuro cercano.

Conclusión: Resultados para las pymes en los tres países y expectativas a mediano plazo

El programa del BID para el sector de la construcción, con-

centrado en difundir la herramienta más reconocida para la digitalización de esa industria, el BIM, permitió a Costa Rica, Uruguay y El Salvador avanzar en aspectos específicos, como capacitación, proyectos piloto y experiencia práctica, normativas y estrategias nacionales.

Aunque una medición de impacto está más allá del alcance del proyecto apoyado por el BID, queda un derrotero para los países beneficiarios sobre los potenciales efectos reflejados por esta intervención. A continuación, se presenta una serie de preguntas orientadoras para estudios futuros relacionados con el sector de la construcción, a saber:

1. **Reducción de costos operativos:** Hasta qué punto la digitalización permitirá a las pymes, gradualmente, optimizar sus procesos, lo que se traducirá en menores costos y mayor competitividad.
2. **Acceso a proyectos más complejos:** En qué medida la estandarización y la capacitación han comenzado a habilitar a las pymes para participar en licitaciones y colaboraciones internacionales.
3. **Mejora de la productividad:** En qué medida la implementación gradual del BIM ha llevado a crear un entorno en el que las pymes puedan aumentar su eficiencia y adaptarse a nuevas metodologías, profundizando su transición digital.
4. **Fomento de redes colaborativas:** Se puede observar evidencia de que los ecosistemas impulsados por el programa facilitan la transferencia de conocimientos y el acceso a tecnologías para las pymes, lo que debería redundar en una mejor integración en cadenas de valor más amplias, incluyendo vínculos con empresas de gran tamaño en la industria de la construcción.

Transformación digital de las pymes en Costa Rica: Programa Acelera X10

Introducción

En un contexto global donde la digitalización se ha convertido en una necesidad imperativa para las empresas, Costa Rica enfrentó el desafío de cerrar la brecha digital que afecta especialmente a las pequeñas y medianas (pymes). A pesar de ocupar el puesto 52 de 133 en el Índice de Preparación para la Red (Portulans Institute, 2024), muchas pymes aún carecen de capacidades digitales básicas, lo que limita su competitividad y resiliencia. Esta fragilidad se hizo evidente durante la pandemia de COVID-19, cuando el 71% de las empresas del país experimentaron reducciones en sus ventas debido a sus limitadas capacidades digitales (MEIC, 2020). Este caso relata cómo el programa Acelera X10, desarrollado con apoyo del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), buscó revertir esta situación.

Contexto

La economía costarricense y la digitalización de las pymes

La economía de Costa Rica destaca por su capacidad de producción diversificada y relativamente avanzada en el contexto de América Latina. Entre las industrias clave del país se encuentran la fabricación de equipos médicos, la agricultura y el turismo, con

las exportaciones principales centradas en instrumentos médicos, bananos y frutas tropicales. El país ha identificado oportunidades de crecimiento en sectores como la fabricación avanzada de equipos médicos y la agricultura sostenible (CAF, 2023a).

Las pymes de Costa Rica desempeñan un papel crucial en sectores como el turismo, la agricultura y las manufacturas, pero enfrentan desafíos importantes relacionados con el financiamiento y la adopción de tecnología de punta. Aunque algunas empresas están adoptando herramientas digitales, como la computación en la nube, y estrategias de *marketing* digital, el progreso general se ha visto a menudo obstaculizado por costos elevados, lenta velocidad de conexión y una insuficiente alfabetización digital (CAF, 2023a).

El gobierno ha implementado incentivos y programas para fomentar la adopción tecnológica, incluso mediante inversiones en infraestructura digital y capacitaciones para mejorar el nivel de alfabetización digital entre los empresarios. Estas medidas buscan cerrar la brecha digital y potenciar la competitividad de las pymes en un entorno cada vez más globalizado.

El programa del BID

Antecedentes

En este contexto, en octubre de 2020, los esfuerzos del país



por apoyar a las empresas en su adopción de modelos de negocio digitales derivaron en la implementación de Chequeo Digital, una herramienta difundida por el Banco Interamericano de Desarrollo que permite a las pymes medir su nivel de madurez digital, y obtener resultados inmediatos y recomendaciones personalizadas para aumentar su adopción tecnológica y fomentar las habilidades digitales. En su primer año de implementación, más de 890 empresas de Costa Rica completaron el Chequeo Digital, cuyos resultados indicaron que aproximadamente el 40% de las empresas contaban con un nivel inicial de adopción tecnológica y habilidades digitales, es decir, casi la mitad de las empresas aún no contaban con las habilidades y los conocimientos básicos para comenzar un proceso de transformación digital, y no usaban tecnologías digitales en el quehacer diario de su negocio.

A partir del Chequeo Digital, en 2021, el Ministerio de Ciencia, Innovación, Tecnología y Telecomunicaciones (MICITT) implementó un programa de capacitación con fondos públicos dirigido a las pymes y los pypmas (pequeños y medianos productores agropecuarios) para el desarrollo de capacidades empresariales y competencias de transformación digital y adopción tecnológica, como herramienta para aumentar su productividad y competitividad. El programa benefició a 100 empresarios pequeños y medianos. Esta iniciativa reveló que existía una fuerte demanda de apoyo de las empresas de menor tamaño para digitalizar partes importantes de sus actividades, especialmente, una fuerte demanda de asistencia técnica para la mejora e implementación de estrategias y rutas de transformación digital.

El programa Acelera X10 se concibió como una respuesta preliminar a esta demanda, y como iniciativa modular enfocada en cerrar las brechas digitales de manera escalable y sostenible. Implementado por el E-Commerce Institute y la firma consultora española Conecta B2B, se estructuró en dos componentes principales, uno dirigido directamente a las pymes, a fin de desarrollar sus capacidades digitales, con un énfasis específico en la utilización del comercio electrónico, y un segundo componente que buscó apoyar la capacidad institucional para facilitar la expansión y la sostenibilidad de los servicios digitales¹³.

¹³ Para más información del programa Acelera X10, ver el siguiente [enlace](#).

Implementación del programa

Piloto de asistencia a las pymes

La implementación de Acelera X10 comenzó con un diagnóstico inicial basado en el Chequeo Digital, que identificó las áreas prioritarias de mejora para cada empresa. Posteriormente, se lanzaron las dos modalidades del programa:

Capacitación virtual: Diseñada para cubrir aspectos clave como logística, medios de pago, atención al cliente y *marketing* digital. Estas capacitaciones se llevaron a cabo a través de la plataforma Notion, que actuó como un *hub* centralizado de recursos.

Asesoría Personalizada: Las empresas seleccionadas trabajaron con expertos en sesiones de *coaching* individualizadas, enfocándose en la implementación de estrategias de comercio electrónico, desde el diseño de plataformas hasta el uso de redes sociales y medios de pago digitales.

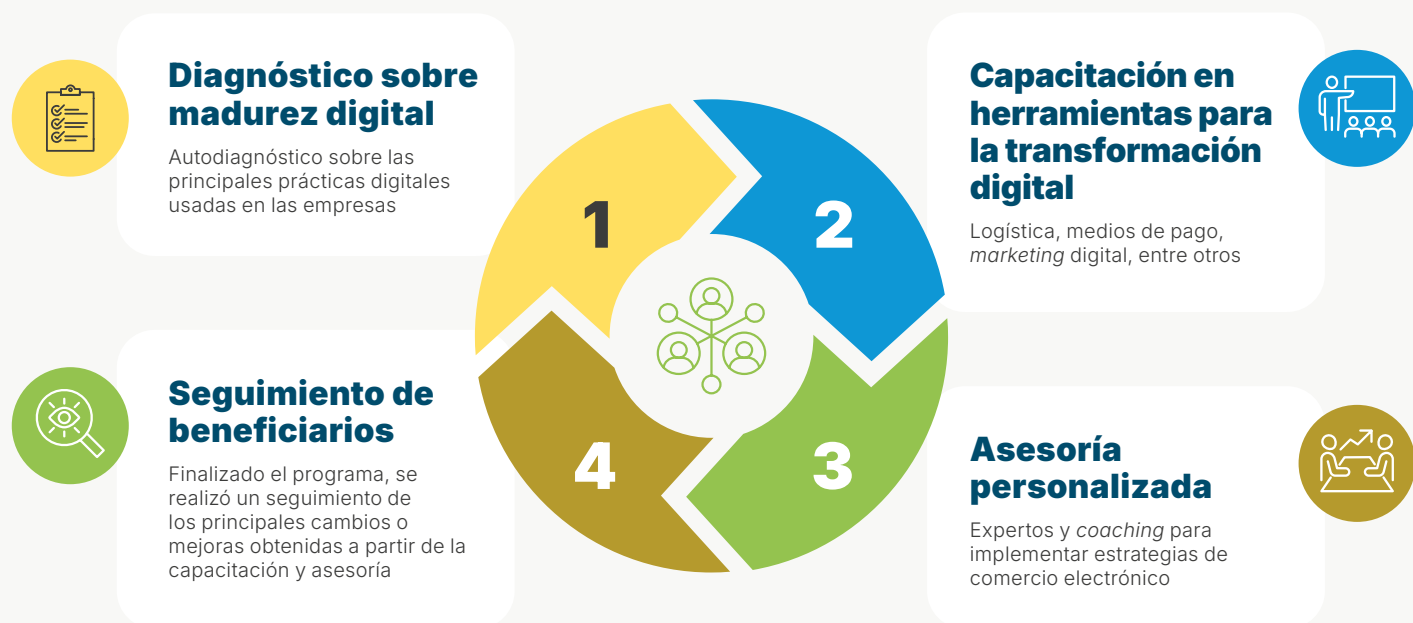
Las empresas fueron asignadas aleatoriamente a uno u otro tipo de apoyo. De las 174 empresas participantes, provenientes de una variedad de sectores (comercio, industria, turismo, artesanía y sector agropecuario), 86 formaron el grupo de Asesoría Personalizada y 88 el de Capacitación Virtual. El seguimiento continuo garantizó que las empresas pudieran medir su progreso y ajustar sus estrategias conforme avanzaban.

Fortalecimiento institucional

Simultáneamente a la asistencia directa a la digitalización de las pymes, se realizaron diversos estudios y asesorías que permitieron evaluar el desempeño institucional de las entidades públicas de Costa Rica encargadas de las políticas de transformación digital empresarial, especialmente, la **Gerencia General** de la **Promotora Costarricense de Innovación e Investigación (PCII)** y el **Ministerio de Ciencia, Innovación, Tecnología y Telecomunicaciones (MICITT)**.

El BID apoyó en lo relativo a diagnósticos institucionales, revi-

Figura 8. Acompañamiento y asesoría técnica realizados en el programa Acelera X10



Fuente: Elaboración propia.

siones de procedimientos internos, oportunidades de reglamentación para la implementación de programas de digitalización empresarial y planes de capacitación para los funcionarios de estas entidades, generando así un acompañamiento integral que incluyó al grupo meta (los *pympas*) y los actores del sector público que implementan este tipo de intervenciones en el país. Entre sus resultados, se destaca el apoyo a la gobernanza interna de las entidades encargadas de estas intervenciones, mediante esquemas mejorados para la toma de decisiones que deben considerarse en espacios colegiados —como las juntas directivas—, su marco institucional y procedimental, y la identificación de funciones que permitan racionalizar los procesos internos para la toma de decisiones (por ejemplo, la creación de comités auxiliares), entre otros.

Resultados y aprendizajes

Los resultados del programa fueron positivos. A partir de encuestas realizadas a las 174 empresas participantes, se observó un aumento en la adopción de herramientas digitales, como WhatsApp y redes sociales para las ventas, así como un incre-

mento en el uso de medios de pago digitales.

La retroalimentación de los beneficiarios fue valorada positivamente, con una calificación promedio de 9,4/10 para las sesiones de *coaching*. Los participantes destacaron la utilidad de las sesiones personalizadas y la accesibilidad de las herramientas empleadas.

Las empresas valoraron más los enfoques prácticos y las herramientas fáciles de usar que les permitieran resultados inmediatos. Por ejemplo, muchas prefirieron implementar estrategias simples, como el uso de WhatsApp y redes sociales para las ventas, en lugar de plataformas más complejas.

La diferenciación de las modalidades de intervención (capacitación online vs. asesoramiento personalizado), si bien no permitió una evaluación experimental, sí dio lugar a ciertas conclusiones con respecto a la efectividad comparada de estas dos modalidades. En términos generales, el programa de asesoramiento personalizado resultó más efectivo para lograr cambios concretos y rápidos en las prácticas digitales de las empresas. Sin embargo, quedó demostrado que la formación autogestionada es una opción viable para las empresas con restricciones de tiempo o recursos, y que ofrece conocimien-

tos básicos útiles para avanzar en su transformación digital. Una combinación de ambas modalidades podría maximizar los beneficios futuros. Más específicamente, los aprendizajes del piloto se pueden resumir así:

- 1. Impacto más significativo del asesoramiento personalizado:** Las empresas que recibieron asesoramiento mostraron una mejora más marcada en áreas específicas, como el uso de herramientas de comercio electrónico y medios de pago digitales. En el grupo de asesoramiento, el uso exclusivo de ventas en línea pasó de 6 empresas al inicio a 10 al final, mientras que en el grupo de formación, el cambio fue menor (de 7 a 10 empresas).
- 2. Mayor apreciación del *coaching* individualizado:** El asesoramiento fue evaluado con una puntuación promedio de **9,4/10**, destacándose la utilidad de las sesiones 1:1 para abordar las necesidades concretas y específicas de cada empresa. En contraste, la formación autogestionada obtuvo una calificación promedio ligeramente inferior, de **9,33/10**, pero con menor interacción directa, lo que limitó el enfoque personalizado.
- 3. Flexibilidad vs. estructura:** La modalidad de formación ofreció más flexibilidad, lo cual fue ideal para las empresas con limitaciones de tiempo o que preferían un aprendizaje autogestionado. Sin embargo, las empresas del grupo de asesoramiento lograron implementar cambios más tangibles, gracias al acompañamiento estructurado y los objetivos definidos en cada sesión.
- 4. Limitaciones de cada modalidad:** El asesoramiento requirió un mayor compromiso de tiempo y recursos que la capacitación autogestionada, lo cual hizo que se produjeran algunas bajas (9 empresas no completaron el programa).

Conclusión

Acelera X10 mostró un alto potencial para constituirse en un modelo exitoso para la transformación digital de las pymes en Costa Rica. A pesar de los desafíos, como la resistencia cultural y las limitaciones de recursos, el programa logró catalizar cambios significativos en la forma en que el reducido número de empresas que participaron en el piloto operan y compiten en un mercado global. Este caso ofrece valiosas lecciones para replicar iniciativas similares en otros contextos de América Latina

y el mundo. Mientras tanto, como resultado del programa, las instituciones responsables de esta y otras iniciativas para las pymes costarricenses salieron fortalecidas, lo que sugiere una alta probabilidad de que los aprendizajes y los resultados de este programa sean sostenibles en el tiempo.

04

Desarrollo de capacidades para promover la transformación digital

Fortalecimiento de la digitalización de las pymes en Guayaquil: la ESPOL y su modelo de extensión digital

En el corazón de Guayaquil, la Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL) ha liderado un esfuerzo pionero en la región del Litoral ecuatoriano para fomentar la adopción de tecnologías digitales entre las pymes. Esta iniciativa, impulsada por un préstamo de inversión del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), recibió un apoyo temprano en el marco del proyecto de asistencia técnica “Digitalización para el Apoyo al Desarrollo Socioeconómico Inclusivo en Tiempos de COVID-19”.

La economía de Ecuador y Guayaquil, y la digitalización de las pymes

El petróleo y la agricultura destacan como los sectores económicos de mayor importancia en Ecuador. Sus exportaciones más relevantes incluyen petróleo crudo, bananos y crustáceos. Existe un potencial considerable para expandir la economía más allá del petróleo, particularmente, en áreas como la agricultura sostenible y la agroindustria (Harvard, 2023; CAF, 2023d).

El Litoral ecuatoriano, en particular, es una de las zonas con mayor potencial productivo del país. Además de contar con el principal puerto y un centro financiero y de comercio, es también una zona con amplio desarrollo industrial y turístico que encierra mucho potencial para aprovechar la transformación digital. En esta zona del país, uno de los principales motores de la promoción de la digitalización ha sido la Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL), ubicada en Guayaquil, capital de la provincia de Guayas y corazón de dicha región.

La ESPOL es reconocida como una de las principales universidades de Ecuador en términos de capacidad de investigación. No solo alberga la escuela de negocios número uno del país, ESPAE, sino también el renombrado Centro de Emprendimiento e Innovación del Litoral, conocido como i3lab. Esta institución desempeña un papel crucial como articuladora del sistema de innovación del Litoral Ecuatoriano, y es también la organización detrás de la Zona de Innovación del Litoral Ecuatoriano (ZILE), un proyecto que busca la generación y transferencia de conocimiento para los sectores productivos de la región costera, con el objetivo de potenciar la innovación y el trabajo colaborativo entre los sectores público y privado, y la acade-



Generada con IA

mia y la sociedad civil (BID-EC-L1261, 2023¹⁴; ESPOL, 2023).

El desarrollo de un programa de extensionismo tecnológico desde la Universidad se transformó en una prioridad para la ESPOL en años recientes. La institución cuenta con una larga tradición de relaciones cercanas con empresas grandes a partir de sus actividades de investigación y consultoría. Se trataba de crear un instrumento apropiado para relacionarse con las pymes y, en particular, con su actualización digital, algo tanto más urgente en medio de las restricciones propias de la pandemia, que afectó con especial severidad a Guayaquil (BID-EC-L1261, 2023).

Las pequeñas y medianas empresas de Ecuador se concentran en sectores como la agricultura y el comercio minorista. Sin embargo, enfrentan importantes limitaciones debido a factores como el acceso restringido a tecnología y financiamiento. En términos de adopción tecnológica, las pymes ecuatorianas han comenzado a explorar el comercio electrónico y las redes sociales como herramientas para ampliar sus operaciones y conectarse con los consumidores (CAF, 2023d). Pero las pymes de la provincia del Guayas enfrentan retos especialmente severos: conectividad digital limitada, escasez de habilidades tecnológicas en la fuerza de trabajo y acceso restringido a financiamiento. Estas barreras no son únicas en Guayaquil, pero sí son particularmente críticas en una región que busca proactivamente diversificar su economía y mejorar su competitividad en los mercados globales (Schwartz y Guaipatín, 2014). La pandemia de COVID-19 convirtió en urgente la tarea de digitalizar las pymes: para 2020, el 37% de la población del Litoral aún no tenía acceso a internet, lo que exacerbaba las brechas digitales en el sector empresarial. Solo el 20% de las pymes de la región utilizaban herramientas digitales de manera efectiva, y apenas el 15% de los sitios web empresariales estaban adaptados a dispositivos móviles (BID-ESPOL, 2024).

La ESPOL, consciente de esta realidad, identificó a la digitalización como un vehículo estratégico para transformar el tejido empresarial de la región. La Universidad, con el respaldo del proyecto “Digitalización para el Apoyo al Desarrollo Socio-Económico Inclusivo en Tiempos de COVID-19”, financiado por el Fondo General Español, emprendió el diseño de un programa de extensión tecnológica con base en la ESPOL y centrado en la digitalización de las pymes en sectores clave, como la agricultura y la acuicultura.

El mapeo del ecosistema

El primer desafío fue entender el panorama. El programa de asistencia técnica del BID financió un mapeo del ecosistema emprendedor que permitió identificar a 62 actores clave, desde instituciones gubernamentales y centros educativos hasta fondos de financiamiento e incubadoras tecnológicas (ver Recuadro 2). Este ejercicio no solo iluminó el rol de cada participante, sino que también subrayó la falta de coordinación entre ellos.

Un resultado especialmente relevante tuvo que ver con el hecho de que, en el ecosistema empresarial, ESPOL se posiciona como una de las instituciones más influyentes en investigación, innovación y emprendimiento en la ciudad de Guayaquil y la provincia del Guayas. Según el estudio de mapeo, la Universidad desempeña un papel clave como articuladora del sistema de innovación en la región Litoral. Además de sus capacidades científicas, lidera iniciativas para promover la innovación tecnológica, a pesar de ciertas limitaciones en su vinculación con el sector privado y en la transferencia de tecnologías. Entre los recursos institucionales más destacados de ESPOL, que hacen posible esta posición clave en el ecosistema, se encuentran, además de los ya mencionados i3lab y ESPAE, el CENAIM (centro de ESPOL especializado en la investigación y el desarrollo de la acuicultura) y el CIPAT (centro dedicado a proyectos agrícolas y sostenibilidad).

Hacia un modelo de extensión digital

Varios estudios desarrollados gracias al apoyo del proyecto de asistencia técnica del BID sirvieron para colocar a la ESPOL en posesión de un modelo exhaustivo y actualizado de extensión digital para las pymes, que fue más allá de simplemente ofrecer herramientas tecnológicas. Entre sus principales componentes están los siguientes:

a. El concepto de extensión universitaria y su relevancia

La extensión universitaria, como se plantea en el estudio respaldado por el proyecto, se concibe como un proceso interactivo y dialógico en el que ESPOL actúa como un puente

¹⁴ Para conocer más sobre la operación del BID y la ESPOL en el Litoral de Ecuador, ver el siguiente [enlace](#).

Los actores del ecosistema empresarial

El mapeo es una herramienta crucial para definir las intervenciones necesarias, desde la creación de políticas públicas que incentiven la innovación digital, hasta la mejora de la infraestructura tecnológica y la capacitación del talento humano. Las entrevistas con emprendedores, académicos y funcionarios revelaron que el ecosistema tenía un potencial inmenso, pero carecía de la cohesión necesaria para impulsar una transformación digital efectiva.

Se identificaron cuatro categorías principales de actores relevantes en el ecosistema emprendedor del Litoral ecuatoriano, a saber:

1. Instituciones académicas:

- **ESPOL:** Eje central del sistema, liderando proyectos de investigación y emprendimiento.
- **Universidad Católica de Santiago de Guayaquil (UCSG):** Participa en proyectos de investigación aplicada.
- **Universidad de Especialidades Espíritu Santo (UEES):** Enfoque en innovación educativa y empresarial.

2. Empresas del sector productivo: Estas empresas colaboran con la academia para implementar innovaciones tecnológicas:

- **Pronaca:** En el sector agroindustrial.

- **Nirsa:** En pesca y procesamiento de alimentos.
- **La Fabril:** En manufactura y productos de consumo.
- **Grupo Bananero Noboa:** En el sector bananero y exportador.

3. Organizaciones gubernamentales y municipales: Actúan como facilitadores y promotores de políticas públicas:

- **Gobierno Autónomo Descentralizado de Guayaquil (GAD-Guayaquil):** Promotor de iniciativas de sostenibilidad y digitalización.
- **Ministerio de Producción, Comercio Exterior, Inversiones y Pesca (MPCEIP):** Apoya proyectos de modernización empresarial.
- **Corporación Financiera Nacional (CFN):** Ofrece financiamiento para las pymes.

4. Comunidades locales y pymes: Representan los principales beneficiarios y socios en proyectos de vinculación:

- **Asociación de Productores de Banano del Guayas:** Participa en proyectos de sostenibilidad agrícola.
- **Cámara de Comercio de Guayaquil:** Representa a las pymes y las empresas locales en actividades de digitalización.
- **Cooperativa de Acuicultores de Santa Elena:** Colabora en proyectos de conservación y producción sostenible.

entre el conocimiento académico y las comunidades. Este enfoque abandona el modelo tradicional y unidireccional, donde la universidad “transfiere” conocimientos, y abraza una perspectiva crítica y participativa que se encuadra en el concepto contemporáneo de “intercambio de conocimiento”. En este nuevo paradigma, los saberes locales son reconocidos y valorados, y las soluciones se construyen conjuntamente con los actores del territorio. Este enfoque no solo permite demo-

cratizar el acceso al conocimiento, sino que también fomenta la innovación y la resiliencia en las comunidades locales.

La extensión no se limita a resolver problemas de manera técnica, sino que busca promover una interacción horizontal entre la universidad y los actores sociales. En este sentido, ESPOL pretende que sus iniciativas de extensión no solo impacten de manera inmediata, sino que contribuyan al desarrollo

sostenible del entorno, generando capacidades locales que perduren en el tiempo.

b. Estructura operativa del servicio de extensión

El modelo operativo del servicio de extensión de ESPOL propuesto por el reporte de consultoría encargado a ese fin supone la creación de una estructura institucional sólida que permita planificar, implementar y garantizar la sostenibilidad de las actividades de extensión. En el reporte, se propone establecer un Decanato de Extensión o, alternativamente, un área especializada bajo el Decanato de Vinculación. Esta nueva entidad será responsable de coordinar y supervisar todas las actividades de extensión, asegurando la integración con las áreas de investigación y docencia.

La estructura operativa del servicio parte de un diagnóstico detallado de las necesidades locales, realizado a través de talleres participativos y estudios de campo. A partir de este diagnóstico, se identifican los sectores estratégicos, como la agricultura, la pesca y la sostenibilidad ambiental, donde las actividades de extensión pueden tener mayor impacto. Los proyectos piloto, como aquellos enfocados en cultivos de cacao, banano y arroz, deben servir como **laboratorios para probar tecnologías innovadoras, como sensores de monitoreo y aplicaciones móviles.**

La vinculación interdisciplinaria es un pilar fundamental de este modelo. Investigadores, estudiantes y actores sociales trabajan de manera colaborativa para diseñar e implementar soluciones que respondan a las necesidades locales. Este enfoque no solo mejora la efectividad de las intervenciones, sino que también fortalece el vínculo entre la universidad y la comunidad.

La capacitación y la formación también son elementos clave del modelo propuesto. ESPOL deberá desarrollar módulos educativos en temas como gestión de datos, comercio electrónico y sostenibilidad, utilizando plataformas digitales para ampliar el acceso al conocimiento de las pymes que eventualmente se benefician del modelo de extensión.

Finalmente, el seguimiento y la evaluación son componentes esenciales para garantizar la efectividad de las iniciativas de extensión, y la de ESPOL no será una excepción. Se desarrollarán indicadores específicos para medir el impacto de las ac-

tividades y se implementarán mecanismos de retroalimentación para adaptar y mejorar continuamente el modelo operativo.

c. Innovación a través de la extensión digital

Un aspecto destacado del servicio de extensión diseñado deberá ser, por supuesto, la incorporación de un componente digital. **La extensión digital se define como el uso estratégico de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) para diseminar conocimientos y soluciones de manera accesible y efectiva. Este componente digital busca cerrar brechas de acceso al conocimiento y potenciar la participación de los actores locales.**

Para las empresas, se propone la implementación de plataformas digitales que faciliten la transferencia tecnológica y el monitoreo remoto de procesos productivos. En el caso de las comunidades, se prioriza el uso de herramientas como WhatsApp, aplicaciones móviles y cápsulas informativas en formato digital, adaptadas a las necesidades y características de cada grupo.

d. Lecciones aprendidas y recomendaciones

La experiencia acumulada en el diseño del servicio de extensión generó lecciones valiosas. Una de las principales conclusiones es la necesidad de institucionalizar la extensión dentro de ESPOL. Para garantizar su sostenibilidad, es crucial que esta función esté integrada formalmente en la estructura organizativa de la universidad. También se ha identificado la importancia de superar las barreras tecnológicas utilizando tecnología que no sea excesivamente demandante, adaptada a la infraestructura existente, especialmente en zonas rurales, donde la conectividad limitada dificulta la implementación de soluciones digitales.

El diseño de este modelo también llevó a subrayar la importancia de respetar y adaptarse a las dinámicas culturales locales. Para generar confianza y compromiso, es esencial que las iniciativas de extensión se construyan sobre una base de entendimiento mutuo y respeto por los saberes específicos a cada área o región. Asimismo, se destaca la necesidad de mejorar la colaboración interna dentro de ESPOL, así como de fortalecer las alianzas con actores del ecosistema más allá de la ESPOL, incluidos los gobiernos locales y las organizaciones no gubernamentales (como se indica en la lista del ejercicio de mapeo).

Resultados esperados e implicaciones del programa

La implementación del modelo de extensión tiene el potencial de transformar la relación entre ESPOL y su entorno. Al promover el desarrollo sostenible en sectores estratégicos, incrementar la adopción de tecnologías innovadoras en las pymes y fortalecer las capacidades locales, este servicio de extensión puede generar un impacto significativo en la región a mediano plazo. Además, al posicionar a ESPOL como un actor clave en la transformación territorial, el modelo refuerza el rol de la universidad como un motor de desarrollo económico y social.

Recomendaciones para escalar el modelo

El caso de Guayaquil no solo es una muestra del potencial transformador de la digitalización, sino también un testimonio de la importancia de la colaboración entre la academia, el gobierno y el sector privado. Una forma de entender el aporte de este caso es extraer el mensaje de que las universidades regionales pueden constituir un actor muy importante para el apoyo a la digitalización de las pymes, tanto en Ecuador como en otros países de la región. La experiencia de ESPOL y el BID subraya que los desafíos de la digitalización son superables con un enfoque estructurado, inclusivo y basado en la evidencia.

En resumen, el servicio de extensión tecnológica de ESPOL debería convertirse, una vez implementado, en una respuesta integral a las necesidades de las pymes del Litoral ecuatoriano, combinando innovación, colaboración y sostenibilidad. Este modelo no solo fortalece el vínculo entre la universidad y la sociedad, sino que también sienta las bases para un futuro más inclusivo y resiliente en la región.

Conclusiones

Más allá de la ESPOL, Guayaquil aún tiene un largo camino por recorrer, pero las bases están sólidamente establecidas. Este esfuerzo colectivo está creando no solo empresas más competitivas, sino también una región más resiliente y preparada para los desafíos del futuro digital. La historia de transformación digital en Guayaquil es, sin duda, un modelo inspirador para

Figura 9. Apoyos para la implementación del servicio de extensión digital en Ecuador

El rol de la universidad en procesos de fortalecimiento de capacidades digitales en las pymes

La ESPOL como un articulador en el ecosistema de innovación y desarrollo digital en las pymes en Guayaquil y Litoral de Ecuador.

Estrategia Extensionismo Digital

Se define como el uso estratégico de tecnologías de la información y comunicación (TIC) para diseminar conocimientos y soluciones de manera accesible y efectiva.

Principales acciones:

- 1 **Diseño y puesta en marcha del modelo de extensionismo digital en la ESPOL**
- 2 **Fortalecimiento institucional en la ESPOL para la implementación del programa**
- 3 **Definición de sectores para pilotos**
- 4 **Formación de extensionistas digitales**

Fuente: Elaboración propia.

otras ciudades y países en desarrollo que buscan navegar la revolución digital con éxito.

El foco del proyecto de asistencia técnica del BID en financiar estudios y consultorías que permitieron acelerar y completar el diseño del modelo de extensión digital y el mapeo del ecosistema en el que opera la ESPOL debería poder adaptarse fácilmente a otras experiencias en las que universidades en América Latina se proponen mejorar su intercambio de conocimientos con los ecosistemas empresariales en los que operan y, en especial, con las pymes.

Proyecto de asistencia técnica para la adaptación del **Chequeo Digital** en Uruguay

Contexto

Uruguay cuenta con una economía sólida y relativamente diversificada, con capacidad para integrarse eficazmente a las cadenas globales de valor. Destacan particularmente sectores como la agricultura y la silvicultura, y la industria forestal. Estos sectores, fundamentales para la economía nacional, se caracterizan por la producción de carne de res, soja y pasta de madera, productos que lideran las exportaciones del país. En su búsqueda de crecimiento, Uruguay ha identificado oportunidades significativas para expandirse en estas áreas promoviendo prácticas sostenibles, mejorando el acceso a mercados internacionales e invirtiendo en investigación y desarrollo (CAF, 2023b).

En paralelo, el panorama de la digitalización de las pymes de Uruguay es notablemente avanzado, especialmente, en comparación con otras economías de la región. Las pequeñas y medianas empresas han adoptado en cierta medida tecnologías digitales, integrándolas en sus operaciones diarias, especialmente, en comercio electrónico, pagos digitales y plataformas en línea para gestionar ventas: el 70% de las pymes utiliza internet y cuenta con un sitio web. Esta trans-

formación ha colocado a las empresas uruguayas en una posición favorable, si bien aún enfrentan retos considerables, como la necesidad de mantener su competitividad global y fomentar una innovación constante para no rezagarse en un mundo cada vez más digitalizado (Friedman, 2022).

El gobierno uruguayo ha jugado un papel crucial en este proceso a través de la implementación de su estrategia Uruguay Digital. Este plan ha sido fundamental para apoyar la transformación digital del sector, ofreciendo recursos y programas que fortalecen la infraestructura tecnológica y fomentan la adopción de herramientas digitales avanzadas. Estos esfuerzos han contribuido a consolidar un entorno empresarial más moderno y eficiente, a la vez que posicionan a Uruguay como un ejemplo en la región.

A pesar de los avances significativos, el camino hacia una digitalización plena y sostenible en el ámbito empresarial es todavía, en parte, una asignatura pendiente y requiere una atención continua: aunque en 2024 Uruguay ocupaba el puesto 53 de 133 países en el Índice de Preparación Digital (Portulans Institute, 2024), en la dimensión sobre uso de las TIC en empresas caía al puesto 75. La combinación de una economía sólida, un fuerte enfoque en la sosteni-



bilidad y un compromiso con la innovación digital hace de Uruguay un modelo a seguir, pero también demanda esfuerzos sostenidos para responder a los desafíos del futuro. Este equilibrio entre tradición y modernidad es clave para asegurar el crecimiento continuo y la relevancia del país en el panorama global.

En este contexto, el Programa de Transformación Digital de mipymes de Uruguay¹⁵, liderado por la Agencia Nacional de Desarrollo (ANDE) con el financiamiento de un préstamo del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), buscó dar un fuerte impulso a la transformación digital de las micro, pequeñas y medianas empresas (mipymes) del país. Como parte central de este programa, en 2022, se desplegó en Uruguay la plataforma de Chequeo Digital para diagnosticar el nivel de digitalización de las empresas y proporcionarles recomendaciones personalizadas. Sin embargo, la primera etapa de su implementación enfrentó múltiples barreras, que limitaron tanto la participación de las empresas como la efectividad del instrumento. Ante estos desafíos, el BID financió un proyecto de asistencia técnica complementaria, que tuvo como objetivo principal adaptar el Chequeo Digital

al contexto uruguayo, maximizando su accesibilidad, utilidad y acercamiento al desarrollo empresarial de este país¹⁶.

Así, el programa de asistencia técnica de apoyo a la digitalización de las mipymes en Uruguay tuvo como meta optimizar el Chequeo Digital para que las mipymes uruguayas pudieran utilizarlo de manera más eficiente y efectiva. Las mejoras que se incorporaron incluían reducir las barreras culturales y técnicas que dificultaban su uso y rediseñar la experiencia de usuario para mejorar la navegación, comprensión y resultados de la herramienta. Además, buscaba incrementar la participación de las empresas y garantizar que las recomendaciones ofrecidas fueran relevantes y aplicables en el contexto local.

El programa de asistencia técnica

La primera etapa del programa consistió en un análisis exhaustivo de los desafíos enfrentados por las empresas al usar el Chequeo Digital en 2022. Muchas mipymes uruguayas mantenían una visión conservadora de la digitalización, y percibían que no era una prioridad para sus operaciones diarias. Se identificaron brechas importantes, como la falta de uso de herramientas avanzadas y de análisis de datos en más del 50% de las empresas, y la ausencia de medidas de seguridad digital en el 67%. Además, la mayoría de las microempresas, que representaban el 69,4% de las empresas evaluadas, tenían severas limitaciones de recursos financieros y humanos para implementar tecnologías digitales.

Para abordar estos problemas, el programa implementó un rediseño completo del Chequeo Digital en sus principales aspectos, a saber:

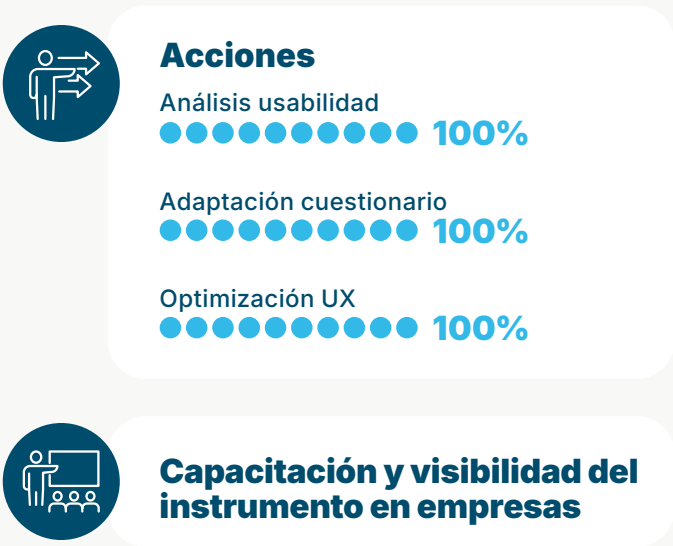
Metodología

El proyecto incluyó los siguientes componentes clave:

1. Análisis de usabilidad:

- Evaluación detallada de los desafíos en el uso del Chequeo Digital.
- Identificación de puntos de fricción en el flujo de navegación, el diseño visual y el contenido del cuestionario.

Figura 10. Principales incorporaciones y mejoras al instrumento de Chequeo Digital en Uruguay



Fuente: Elaboración propia.

¹⁵ Para mayor información del programa, puede ver el siguiente [enlace](#).

¹⁶ Para más información de la aplicación de Chequeo Digital en Uruguay, revisar el siguiente [enlace](#).

2. Adaptación del cuestionario:

- Reducción del número de preguntas de 62 a 46 para mejorar la accesibilidad.
- Incorporación de elementos del contexto local, como las herramientas digitales comunes en Uruguay (por ejemplo, WhatsApp y Mercado Pago).

3. Optimización UX:

- Rediseño de la arquitectura de información del sitio para simplificar la navegación.
- Inclusión de ayudas contextuales junto a las preguntas para facilitar su comprensión.
- Uso de barras de progreso y confirmaciones visuales para mejorar la interacción.

4. Capacitación y Difusión:

- Creación de materiales educativos específicos para las mipymes uruguayas.
- Uso de casos de éxito locales para demostrar los beneficios de la digitalización.

En general, se optimizó la arquitectura de la información de la plataforma, haciéndola más intuitiva y reduciendo la fricción en la navegación. El diseño visual se mejoró con contrastes más claros, tipografías accesibles y formularios reorganizados para facilitar su comprensión.

Resultados

Los cambios y ajustes de la plataforma fueron visibles. A enero de 2023, un total de 787 empresas habían completado el Chequeo Digital adaptado. Aunque el 46,8% de estas empresas se clasificaron en el nivel inicial de madurez digital, el rediseño permitió una mayor participación y comprensión de los resultados. Las empresas comenzaron a identificar áreas críticas para su transformación digital, como la expansión del uso de canales digitales más allá de la mensajería y la implementación de medidas de seguridad.

La experiencia de usuario optimizada también tuvo un efecto positivo. Las ayudas contextuales y la navegación simplificada redujeron significativamente la tasa de abandono, mientras que las recomendaciones personalizadas facilitaron a las empresas identificar acciones concretas para avanzar. Asimismo, el interés en programas de capacitación creció, lo cual reflejó un cambio de mentalidad entre las mipymes hacia una mayor valoración de la digitalización como motor de la competitividad.

Adicionalmente, los ajustes realizados a la herramienta de Chequeo Digital gracias a las actividades financiadas por este programa de asistencia técnica beneficiaron tanto a las mipymes de Uruguay como a las de toda la región. Las mejoras originalmente diseñadas para Uruguay en materia de facilidad de uso de la herramienta se transfirieron a otros países latinoamericanos.

Lecciones aprendidas

Este proyecto constituye una clara indicación de que la adaptación local de herramientas globales es esencial para superar barreras culturales y técnicas. En Uruguay, el enfoque centrado en las necesidades del usuario —poniendo el foco en mejorar la UX— fue clave para aumentar la efectividad del Chequeo Digital. Las mejoras realizadas no solo permitieron una mayor participación, sino que también impulsaron la confianza de las empresas en la digitalización como una estrategia viable y beneficiosa. Esta experiencia ofrece un modelo replicable para otros países que enfrentan desafíos similares, destacando el potencial de la colaboración internacional y la personalización en la implementación de programas de transformación digital.

Conclusiones

Uruguay combina una economía estructurada y sostenible con un entorno institucional favorable para la digitalización de las mipymes. Los esfuerzos gubernamentales en innovación tecnológica y acceso a mercados posicionan al país como un modelo a seguir en América Latina. Sin embargo, mantener estos avances requerirá prestar atención continua a las demandas de competitividad y modernización de las mipymes, en las cuales el capítulo de la digitalización es uno de los más importantes.

Digitalización de las pymes en Chile

Introducción

En Chile, un país reconocido por su infraestructura tecnológica y por su liderazgo regional en exportaciones de cobre y productos forestales, la transformación digital se ha convertido en una pieza clave para el desarrollo sostenible y competitivo de las pequeñas y medianas empresas. Este caso explora el contexto y las acciones emprendidas en el marco del programa de apoyo a la nueva oferta en transformación digital de los servicios de los Centros de Negocios en Chile, impulsado por el Servicio de Cooperación Técnica (SERCOTEC), con apoyo del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y el Fondo General de Cooperación de España (FGCE).

Un contexto económico diversificado

Chile es un actor clave en las cadenas de valor globales, y se destaca por su producción de cobre, filetes de pescado y pasta química de madera. Estas industrias han cimentado su economía, pero también presentan limitaciones al depender principalmente de productos básicos (Harvard, 2023; CAF, 2023c). En los últimos años, el gobierno ha reconocido la necesidad de diversificar sus exportaciones y aumentar el valor agregado de sus productos mediante la integración de tecnologías digitales.

Este enfoque busca no solo fortalecer las industrias tradicionales, sino también fomentar la competitividad de las pymes, que representan un porcentaje significativo del tejido

empresarial chileno (OCDE/CAF/SELA, 2024). A pesar de la alta penetración de internet en el país, muchas de estas empresas todavía están rezagadas en el uso de herramientas digitales avanzadas, lo cual limita su alcance y eficiencia: en el 90% de las pymes que cuentan con una conexión a internet, los usos y las aplicaciones se limitan a actividades básicas, como en enviar y recibir correos electrónicos, mientras que solo un 40% de las empresas cuentan con página web, y un 27% realiza actividades de comercio electrónico (INE, 2019).

Así, las pymes chilenas enfrentan barreras importantes: una creciente vulnerabilidad a ciberataques, la escasez de profesionales con habilidades digitales avanzadas y restricciones económicas que dificultan la inversión en tecnología. La Agenda Digital del gobierno ha buscado superar estos obstáculos mediante capacitaciones, inversiones en infraestructura y subsidios específicos para pequeñas empresas.

El SERCOTEC y el programa del BID

El Servicio de Cooperación Técnica de Chile (SERCOTEC) ha venido implementado, en años recientes, acciones para la transformación digital basándose en la puesta en práctica del Chequeo Digital, y en la puesta en funcionamiento de centros de apoyo a las pymes, inspirados en el modelo de los Small Business Development Centers (Centros de Desarrollo de Pequeñas Empresas, SBDC), creados por el Gobierno de los Estados Unidos, dedicados a ofrecer programas de asesoría y asistencia técnica a las pymes en sus diferentes etapas de desarrollo (SBA, 2024)¹⁷.

¹⁷ Para más información sobre el funcionamiento de este modelo, puede consultar el siguiente [enlace](#).



Generada con IA

El programa del BID se insertó en el contexto de estas acciones, contribuyendo con dos líneas de apoyo específicas que se cumplieron a cabalidad:

- La creación de una unidad de inteligencia empresarial dentro del SERCOTEC. A partir de su puesta en funcionamiento, esta unidad está llamada a proporcionar una capacidad avanzada de análisis de datos para apoyar la toma de decisiones, incorporando herramientas de analítica de datos y el desarrollo de algoritmos para evaluar el portafolio de proyectos recibidos en la entidad. Adicionalmente, identificará las mejores prácticas internacionales en digitalización y contribuirá a adaptarlas a las necesidades locales. La colaboración con expertos internacionales y el uso de sistemas avanzados en el marco del programa del BID fueron fundamentales para el diseño y la puesta en marcha de esta unidad.

- El fortalecimiento de la iniciativa de los **barrios comerciales**, con un enfoque especial en las áreas más afectadas por la pandemia¹⁸. Esta iniciativa del SERCOTEC surgió como respuesta a la situación crítica que afectó a una variedad de barrios de Santiago de Chile, reconocidos previamente como centros culturales y artísticos, los cuales se vieron gravemente afectados por el cierre de espacios como cines, teatros y restaurantes debido a las restricciones impuestas por la pandemia. El apoyo del programa del BID permitió realizar un análisis del modelo de fortalecimiento de los barrios comerciales del SERCOTEC, que concluyó con propuestas de innovación e internalización de las pymes participantes para la realización de un proyecto piloto, con el fin de estudiar varias de las adiciones sugeridas. Estas propuestas incluyen el desarrollo de un Laboratorio de Innovación para los barrios, donde se pueda iniciar el análisis de datos sobre desarrollo urbano sostenible, así como la opción de adoptar una visión de ciudades inteligentes.

Figura 11. Principales apoyos institucionales en Chile



A nivel institucional

Se avanza en la incorporación de herramientas de analítica de datos y el uso de algoritmos como insumo para la toma de decisiones, particularmente en los procesos de selección de propuestas.



A nivel de oferta de servicios

Se fortalece el programa **Barrios Comerciales** como una estrategia de desarrollo urbano y dinamización económica, con énfasis en la madurez digital de los comercios, la adopción de procesos de digitalización y la articulación con una visión integral de ciudades inteligentes.

Fuente: Elaboración propia.

¹⁸ Para más información sobre la estrategia de Barrios Comerciales en Chile, consulte el siguiente [enlace](#).

Conclusiones

La experiencia chilena ofrece una hoja de ruta valiosa para otros países que buscan integrar tecnologías digitales en sus economías y pone de relieve la importancia de un enfoque holístico que priorice tanto la sostenibilidad como la inclusión. El programa de apoyo a la nueva oferta en transformación digital de los Servicios de los Centros de Negocios en Chile se insertó en el contexto de las políticas de apoyo a las pymes desarrolladas por el SERCOTEC con el fin de actualizar y potenciar esas políticas, con un claro foco en la digitalización como herramienta clave. Así, el programa jugó un papel significativo en el fortalecimiento institucional del Gobierno de Chile en el área de políticas de apoyo a las pymes.

05

Conclusión

Lecciones para la política pública en la transformación digital de las pymes en América Latina

Las experiencias recopiladas en este trabajo, que ilustran diversas políticas públicas implementadas para acelerar la adopción de tecnologías digitales por parte de las pymes de América Latina, ofrecen importantes lecciones para el diseño de futuras iniciativas. Estas políticas, apoyadas por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y financiadas por el Fondo General de Cooperación de España, muestran tanto el potencial transformador de la digitalización como los desafíos persistentes que aún deben enfrentarse. En conjunto, proporcionan una hoja de ruta para diseñar políticas más efectivas e inclusivas que impulsen la transformación digital de las pymes.

Factores de éxito en la promoción de la digitalización de las pymes

Un hallazgo constante en los casos estudiados es la eficacia de

las metodologías personalizadas para abordar las necesidades específicas de las pymes. Los programas que utilizaron herramientas como el Chequeo Digital o la metodología Izertis DX 4.0 destacaron por su capacidad de diagnosticar con precisión las capacidades y las barreras digitales de cada empresa. Este paso inicial permitió el diseño de planes de intervención hechos a medida, que aseguraron que el apoyo brindado respondiera a los desafíos más apremiantes.

Otro factor clave, visible en varios de los casos, fue la integración de mecanismos de apoyo que combinaron incentivos financieros —como, por ejemplo, los *vouchers*— con asistencia técnica y programas de capacitación. Este enfoque integral permitió a las pymes superar barreras relacionadas con los costos, desarrollar capacidades internas y adoptar herramientas digitales de manera efectiva. Además, la creación de ecosistemas colaborativos, que involucraron a gobiernos, entidades del sector privado, instituciones académicas y organizaciones internacionales, fue crucial para movilizar recursos, conocimientos técnicos y un compromiso sostenido. De



manera consistente, los esfuerzos para promover la inclusión, como la participación activa de mujeres empresarias, ampliaron los beneficios sociales y económicos de los programas de digitalización, y demostraron que estos también pueden abordar metas de equidad, más allá de buscar eficiencia o mejor productividad empresarial.

Desafíos persistentes

A pesar de los logros alcanzados, persisten importantes desafíos que limitan el alcance y la sostenibilidad de los esfuerzos de transformación digital. Uno de los principales obstáculos sigue siendo la falta de infraestructura digital adecuada, especialmente en zonas rurales, donde el acceso a internet confiable es limitado. Sin una inversión significativa en infraestructura, muchas pymes seguirán excluidas de los beneficios de la economía digital.

Otro desafío recurrente es de naturaleza financiera. Aunque los incentivos y apoyos financieros alivian parcialmente los costos iniciales de la implementación de tecnología, a menudo no cubren los costos de mantenimiento y actualización, lo que hace que la digitalización se torne prohibitiva para muchas pymes. Además, las barreras culturales y organizacionales, como la resistencia al cambio o la falta de conocimiento sobre los beneficios de la digitalización, dificultan la adopción de nuevas tecnologías. La escasez de habilidades digitales entre los empleados y los empresarios también se destacó en casi todos los casos discutidos como una barrera crítica, que limita la capacidad de las pymes para utilizar eficazmente las herramientas digitales. En el lenguaje del modelo TOE, expuesto en el marco de referencia al inicio de este trabajo, tanto los factores externos-contextuales como los factores organizacionales representan todavía barreras considerables a la difusión de las tecnologías digitales entre las pymes de América Latina.

Perspectivas comparativas entre países

Los casos analizados en países como República Dominicana, Paraguay, Uruguay y Costa Rica subrayan la importancia de

adaptar las políticas al contexto local. En Costa Rica, donde la infraestructura digital está relativamente avanzada, los programas se enfocaron en fortalecer la capacidad institucional y en ofrecer herramientas más sofisticadas, como las plataformas de comercio electrónico. En contraste, los esfuerzos realizados en Paraguay priorizaron la alfabetización digital básica y los mecanismos de apoyo financiero, al reflejarse brechas más profundas en infraestructura y habilidades. Uruguay consiguió rediseñar y mejorar la herramienta del Chequeo Digital para adaptarla al lenguaje y la cultura de sus empresarios pequeños y medianos. Estas diferencias resaltan la necesidad de diseñar intervenciones que respondan a los desafíos y las oportunidades específicos de cada país.

Lecciones para el diseño de políticas futuras

Las experiencias revisadas enfatizan la importancia de adoptar un enfoque holístico en las políticas públicas para la transformación digital. Los programas deben integrar apoyo financiero, desarrollo de habilidades y mejoras en la infraestructura para abordar las múltiples dimensiones de los desafíos que enfrentan las pymes. Asimismo, el fortalecimiento institucional es fundamental: construir la capacidad de las agencias públicas para diseñar, implementar y evaluar políticas de digitalización garantiza que los impactos se extiendan más allá de proyectos individuales. Varios de los casos se concentraron, de hecho, en fortalecer los marcos de política de apoyo a la digitalización de las pymes, e incluyeron el rediseño de programas e instituciones para dar mayor efectividad a las futuras políticas de apoyo. Entre estas experiencias, reseñadas en el segundo grupo de casos, destaca por su originalidad la de Ecuador, en la que el fortalecimiento institucional se dirigió a una universidad regional, la ESPOL, en Guayaquil, más que a un organismo gubernamental propiamente dicho, y consiguió un mapeo del ecosistema empresarial de Guayas y el diseño de un novedoso programa de extensión digital para pymes, que lo convirtió en un caso ilustrativo de cómo las universidades pueden jugar un papel central en los procesos de modernización y digitalización de las pymes.

Varios de los casos expuestos sugieren que la sostenibilidad de los esfuerzos y la continuidad de las políticas deben se-

guir constituyendo una preocupación esencial. Las políticas deben buscar crear ecosistemas donde las pymes puedan seguir aprovechando las herramientas digitales sin depender indefinidamente del apoyo externo. Además, el monitoreo y la evaluación continuos son esenciales para refinar las intervenciones, identificar mejores prácticas y adaptarse a desafíos emergentes. Una mayor cooperación entre los países de América Latina también puede facilitar el intercambio de conocimientos y armonizar los esfuerzos para cerrar las brechas digitales en la región.

Recomendaciones para investigaciones futuras: El futuro es la inteligencia artificial

Para guiar los próximos pasos, es necesario realizar investigaciones adicionales que analicen los impactos a largo plazo de los programas de digitalización en la productividad, competitividad y resiliencia de las pymes. Los análisis sectoriales también podrían ofrecer información valiosa sobre las necesidades específicas de industrias como la manufacturera, la agricultura y los servicios, tal como lo ilustra el caso focalizado en la industria de la construcción y el modelo BIM en este trabajo.

Adicionalmente, explorar el potencial de tecnologías emergentes, como la inteligencia artificial y el *blockchain*, podría identificar nuevas oportunidades de innovación para las pymes

y las políticas públicas que las apoyan. Este punto es especialmente relevante dado el surgimiento de los *chatbots* basados en LLM, un hecho propio de 2023, sobrevenido justo después de la implementación de los casos contenidos en esta compilación. Existen indicaciones tempranas de que la difusión del uso de inteligencia artificial entre las pymes está ocurriendo con gran rapidez (Navarro, 2024), y también de que los programas públicos de apoyo a la digitalización están empezando a incorporar acciones de capacitación en inteligencia artificial de manera acelerada. Esto podría traer cambios muy importantes en el futuro e influenciar significativamente la continuidad de experiencias como las presentadas en estas páginas.

Conclusión

En resumen, aunque se han logrado grandes avances en la digitalización de las pymes en América Latina, es necesario mantener esfuerzos sostenidos y colaborativos para superar las barreras persistentes, escalar los éxitos alcanzados y actualizar las iniciativas teniendo en cuenta los cambios acelerados de la tecnología digital. Las lecciones derivadas de estos casos resaltan el potencial transformador de la digitalización cuando es apoyada por políticas públicas bien diseñadas. Aprovechando estos aprendizajes y fomentando la innovación, los responsables de las políticas públicas pueden hacer mucho para contribuir a que las pymes se conviertan en actores dinámicos en la economía digital global, impulsando el crecimiento económico y la productividad, así como la inclusión y la resiliencia en la región.

06

Anexos

La metodología de Chequeo Digital: Encuesta de adopción de tecnología digital en las mipymes de América Latina y el Caribe

El Chequeo Digital es una herramienta desarrollada por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) para evaluar el nivel de digitalización de las micro, pequeñas y medianas empresas (mipymes) en América Latina y el Caribe. Este instrumento combina autodiagnósticos, análisis de datos y estrategias de monitoreo para promover la transformación digital. Buena parte de los casos que se presentan en este reporte están relacionados con la realización de un Chequeo Digital a las pymes de los respectivos países, sea como un precedente o como una actividad financiada por el programa mismo que se discute en el caso de ciertos países.

La versión mejorada de la herramienta de autodiagnóstico está alojada en la plataforma oficial del programa Mododigital.uy (versión mejorada producto de uno de los proyectos descritos en este estudio). Para 2023, más de 33 mil empresas habían completado su autodiagnóstico, y se espera que a mediano plazo esté disponible en todos los países de la región. Una mirada rápida de cómo se va implementando la herramienta puede apreciarse en la Ilustración 1, que provee detalles por país, seguida de una descripción sintética del instrumento.

Objetivo

Facilitar a las mipymes una evaluación sencilla, gratuita y rápida para:

- **Diagnosticar su nivel de madurez digital.**
- **Identificar áreas clave para la transformación digital.**
- **Conectar con recursos disponibles**, como capacitación, financiamiento y servicios tecnológicos.

Características del Chequeo Digital

1. Formato:

- Se realiza en línea y tiene una duración aproximada de 25 minutos.
- Disponible en múltiples países de la región con adaptaciones locales.

2. Estructura:

- **Chequeo 1.0:**
 - 62 preguntas organizadas en 8 dimensiones.
 - Resultados clasificados en 6 niveles de madurez digital.
- **Chequeo 2.0 (versión actualizada desde 2022):**
 - Reducción a 46 preguntas en 6 dimensiones.
 - Niveles de madurez digital simplificados a 4 categorías:
 - **Inicial:** Empresas sin integración digital significativa.
 - **Novato:** Empresas que han comenzado el proceso de digitalización.
 - **Competente:** Empresas con uso estructurado de tecnologías digitales.
 - **Avanzado:** Empresas con integración digital plena.

3. Dimensiones Analizadas:

- Tecnologías y habilidades digitales.
- Estrategia y transformación digital.
- Comunicaciones y canales de venta.
- Organización y gestión del talento.
- Procesos operativos.
- Uso de datos y analítica.

4. Resultados y Recomendaciones:

- Reportes inmediatos con un diagnóstico detallado.
- Recomendaciones personalizadas para cada empresa.
- Seguimiento periódico (cada tres meses) para monitorear los avances.

Ilustración 1. Países de América Latina y el Caribe que utilizan el Chequeo Digital

**Disponible en
17 países**

Países de América Latina y el Caribe que utilizan el Chequeo Digital

Argentina, Córdoba: Ministerio de Ciencia y Tecnología del Gobierno, Provincia de Córdoba. Agosto de 2020
<http://chequeodigital.cba.gov.ar>

Argentina, Santa Fe: Universidad Nacional del Litoral de Santa Fe. Septiembre de 2020
<https://www.unl.edu.ar/chequeodigital>

Bolivia: Cámara de Industria, Comercio, Servicios y Turismo de Santa Cruz

Brasil: Ministerio de economía, ABDI, Sebrae

Chile: Ministerio de Economía, Fomento y Turismo. Octubre de 2019
<https://www.chequeodigital.cl>

Colombia: Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones

Costa Rica: Ministerio de Economía, Industria y Comercio y Ministerio de Ciencia, Tecnología y Telecomunicaciones. Octubre de 2020
<https://www.PYME.go.cr/chequeodigital>

Ecuador: Escuela Superior Politécnica del Litoral. Octubre de 2020
<https://www.PYMEdigital.ec>

El Salvador: Ministerio de Economía. Octubre de 2020
<https://rutadigital.minec.gob.sv>

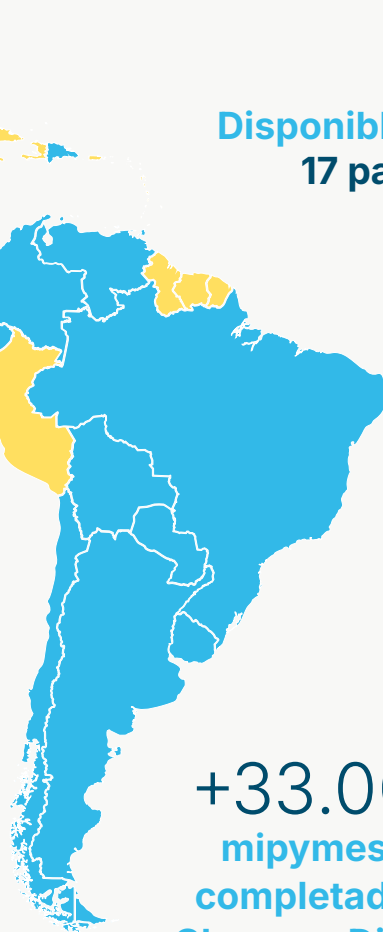
Guatemala: Ministerio de Economía. Noviembre de 2020
<https://digitaliza.mineco.gob.gt>

Honduras: Servicio Nacional de Emprendimiento y Pequeños Negocios. Octubre de 2020
<https://chequeodigital.senprende.hn>

México: Plataforma Abierta de Innovación y Desarrollo de Jalisco. Agosto de 2021
<https://chequeodigital.plai.mx>

Nicaragua: INCAE. Agosto de 2021
<https://chequeodigital.incae.edu>

Panamá: Autoridad de la Micro, Pequeña y Mediana Empresa y Secretaría Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación. Noviembre de 2020
<https://chequeodigital.ampyme.gob.pa>



**+33.000
mipymes han
completado su
Chequeo Digital**

En proceso: el Caribe y Haití

Paraguay: Ministerio de Industria y Comercio. Agosto de 2021
<https://www.chequeodigital.mic.gov.py>

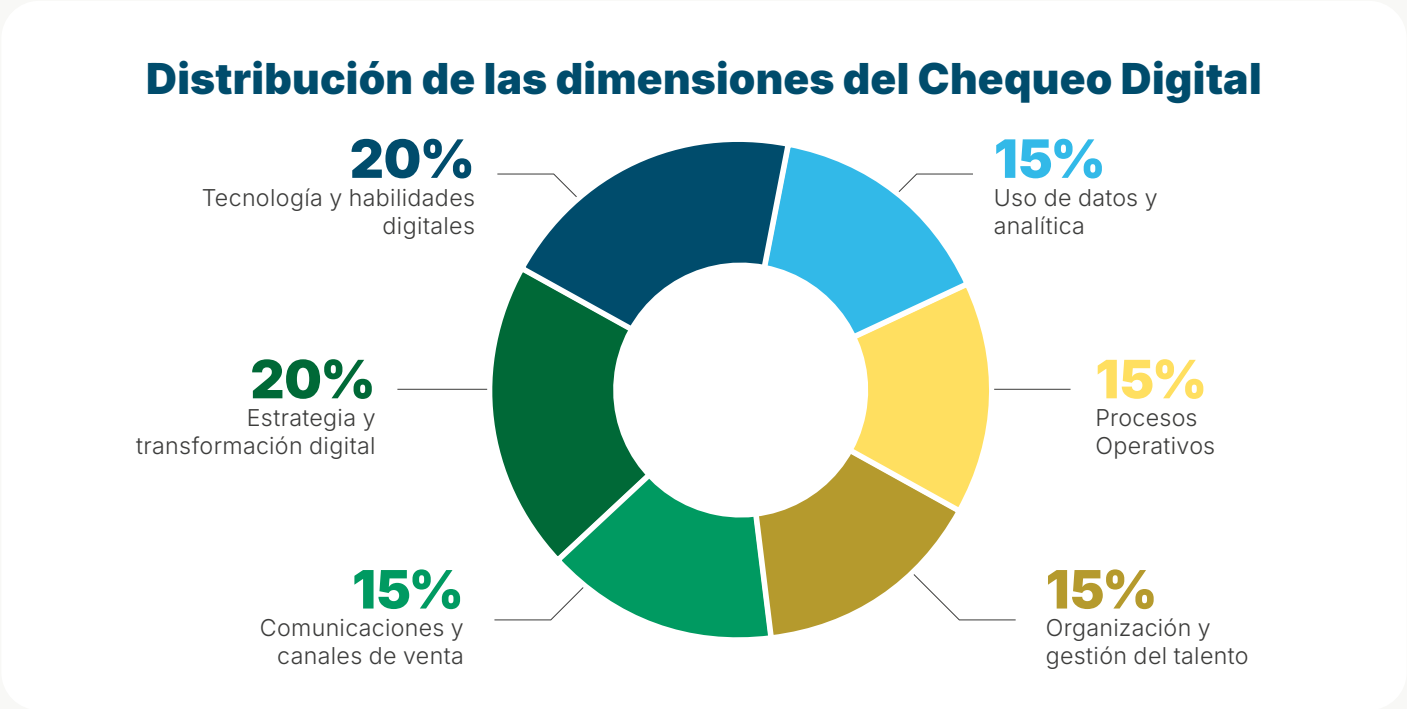
República Dominicana: Ministerio de Industria, Comercio y Mipymes. Noviembre de 2020
<https://chequeo.micm.gob.do>

Uruguay: Agencia Nacional de Desarrollo. Mayo de 2022
<https://mododigital.uy>

Venezuela: Institución IESA. Enero 2022
<https://chequeodigital.net>

Fuente: BID (2024).

Ilustración 2. Distribución de las dimensiones del Chequeo Digital



Fuente: BID (2024).

Proceso Metodológico:

1. Diseño del instrumento:

- Colaboración entre expertos del BID y socios locales.
- Adaptación del cuestionario a las características de cada país.

2. Implementación:

- Lanzamiento a través de portales nacionales y redes de instituciones aliadas.
- Disponibilidad de recursos complementarios, como guías y talleres.

3. Análisis de datos:

- Uso de inteligencia de datos para identificar tendencias, brechas y áreas prioritarias.
- Informes para diseñar intervenciones políticas y programas de apoyo.

4. Monitoreo y actualización:

- Revisión periódica del instrumento para mejorar su precisión y relevancia.
- Incorporación de módulos adicionales según las necesidades emergentes.

Beneficios para las mipymes:

- Conocer su posición con respecto a la competencia en términos digitales.
- Recibir orientación específica para su transformación digital.
- Acceder a recursos financieros, de capacitación y tecnológicos.

Beneficios para los gobiernos y las instituciones:

- Consolidar y organizar servicios de apoyo en una plataforma centralizada.
- Informar políticas públicas basadas en datos precisos.
- Monitorear el impacto de las estrategias nacionales de digitalización.

Cobertura Geográfica

El Chequeo Digital está disponible en múltiples países de la región, incluidos Argentina, Brasil, Chile, Colombia, México y Uruguay, entre otros.

07

Referencias

- Agenda Digital 2030 República Dominicana (31 de julio de 2023). **Agenda Digital 2030**. Consultado el 28 de diciembre de 2023 en <https://agendadigital.gob.do/>.
- Akpan, I. J., Udoh, E. A. P. y Adebisi, B. (2020). "Small business awareness and adoption of state-of-the-art technologies in emerging and developing markets, and lessons from the COVID-19 pandemic". **Journal of Small Business & Entrepreneurship**, 34(2), 123-140. <https://doi.org/10.1080/08276331.2020.1820185>.
- Amornkitvikai, Y., Tham, S. Y., Harvie, C. y Buachoom, W. W. (2022). "Barriers and Factors Affecting the E Commerce Sustainability of Thai Micro, Small and Medium Sized Enterprises (MSMEs)". **Sustainability** 14(14), 8476. <https://doi.org/10.3390/su14148476>.
- Anim-Yeboah, S., Boateng, R., Odoom, R. y Kolog Awuni, D. (2020). "Digital Transformation Process and the Capability and Capacity Implications for Small and Medium Enterprises". **International Journal of E-Entrepreneurship and Innovation**, 10(2), 26-44. <https://doi.org/10.4018/IJEEI.2020070102>.
- Bakkabulindi, F. E. K. (2014) "A call for a Return to Rogers' Innovation Diffusion Theory". **Makerere Journal of Higher Education**, 6(1), 55-85. <https://www.ajol.info/index.php/majohe/article/view/107263>.
- Basco, A. I., Beliz, G., Coatz, D. y Garnero, P. (julio de 2018). **Industria 4.0: Fabricando el futuro. Banco Interamericano de Desarrollo**. <https://publications.iadb.org/es/industria-40-fabricando-el-futuro>.
- Bessant, J. y Rush, H. (1995). "Building bridges for innovation: The role of consultants in technology transfer". **Research Policy**, 24(1), 97-114. <https://econpapers.repec.org/RePEc:eee:respol:v:24:y:1995:i:1:p:97-114>.
- BID (2024). **Avances en Digitalización y Desarrollo Inclusivo en América Latina y el Caribe**. Washington DC. Mimeo.
- BID-EC-L1261 (2023). **Fortalecimiento del Ecosistema de Innovación del Litoral Ecuatoriano**. <https://www.iadb.org/es/proyecto/EC-L1261>.
- BID-ESPOL (2024). **Reporte Chequeo Digital 2022-2023**. El aprendizaje en la madurez digital en Ecuador. <https://observatorioecuadordigital.mintel.gob.ec/wp-content/uploads/2024/09/CHEQUEO-DIGITAL.pdf>.
- Bresnahan, T. F., Brynjolfsson, E. y Hitt, L. M. (2002). "Information Technology, Workplace Organization, And The Demand For Skilled Labor: Firm-Level Evidence". **The Quarterly Journal of Economics**, 117(1), 339-376. <https://doi.org/10.1162/003355302753399526>.
- CAF (2023a). "Las pymes en Costa Rica". Serie **Las pymes en América Latina y el Caribe**. https://scioteca.caf.com/bitstream/handle/123456789/2132/CAF_PYMES_COSTARICA.pdf?sequence=8.

- CAF (2023b). "Las pymes en Uruguay". Serie **Las pymes en América Latina y el Caribe**. https://scioteca.caf.com/bitstream/handle/123456789/2132/CAF_PYMES_URUGUAY.pdf?sequence=16&isAllowed=y.
- CAF (2023d). "Las pymes en Ecuador". Serie **Las pymes en América Latina y el Caribe**. https://scioteca.caf.com/bitstream/handle/123456789/2132/CAF_PYMES_ECUADOR.pdf?sequence=9&isAllowed=y.
- CAF (2023e). "Las pymes en Argentina". Serie **Las pymes en América Latina y el Caribe**. <https://scioteca.caf.com/bitstream/handle/123456789/2199/CAF-Pymes%20ARG.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- Cusolito, A., Lederman, D. y Pena, J. (2020). "The Effects of Digital-Technology Adoption on Productivity and Factor Demand: Firm-Level Evidence from Developing Countries". **Policy Research Working Paper**; Núm. 9333. World Bank. <https://doi.org/10.1596/1813-9450-9333>.
- Davis, F. D. (1989). "Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology". **MIS Quarterly**, 13(3): 319-340. <https://doi.org/10.2307/249008>.
- Dela Cruz, N. A., Villanueva, A. C. B., Tolin, L. A., Disse, S., Lensink, R. y White, H. (2023). "Effects of interventions to improve access to financial services for micro, small and medium sized enterprises in low and middle income countries: An evidence and gap map". **Campbell Systematic Reviews**, 19, e1341. <https://doi.org/10.1002/cl2.1341>.
- Díaz Arancibia, J., Hochstetter-Diez, J., Bustamante-Mora, A., Sepúlveda-Cuevas, S., Albayay, I. y Arango López, J. (2024). "Navigating Digital Transformation and Technology Adoption: A Literature Review from Small and Medium-Sized Enterprises in Developing Countries". **Sustainability**, 16(4), 5946. <https://doi.org/10.3390/su16145946>.
- Díaz de Astarloa, B. et al. (2021). **Recuperación económica tras la pandemia COVID-19: empoderar a América Latina y el Caribe para un mejor aprovechamiento del comercio electrónico y digital**. Banco Interamericano de Desarrollo. Consultado en <https://publications.iadb.org/es/recuperacion-economica-tras-la-pandemia-covid-19-empoderar-america-latina-y-el-caribe-para-un-mejor>.
- Dimoso, R. y Utonga, D. (2024). "A Systematic Review of Digital Technology Adoption in Small and Medium-Sized Enterprises: Implications For Performance in Developing Countries". **International Journal of Development and Management Review**. 19(1), 58-71. <https://dx.doi.org/10.4314/ijdmr.v19i1.4>.
- Edelman y Microsoft (2022). **Impacto de COVID-19 en la cultura y operación de las Pymes- LATAM. Presentación**. <https://info.microsoft.com/rs/157-GQE-382/images/SRGCM6751-ImpactodeCOVID19enPymesdeLatinoamericayelCaribe2142022162057.pdf>.
- ESPOL (2023) **Historia Escuela Superior Politécnica del Litoral**. <https://www.espol.edu.ec/es/la-espol/historia>.
- FIIC (2023). **Evolución de la economía de los países miembros de la Federación Interamericana de la Industria de la Construcción (FIIC) durante 2022-2023**. Federación Interamericana de la Industria de la Construcción (FIIC). <https://fiic.lat/evolucion-de-la-economia/>
- Friedmann, D. (2022). **Uruguay: estrategia digital frente al COVID-19**. Banco Interamericano de Desarrollo. <https://doi.org/10.18235/0004307>
- GEM (2024). GEM 2023/2024 **Global Report; 25 Years and Growing**. GEM Global Entrepreneurship Monitor. <https://www.gemconsortium.org/reports/latest-global-report>.
- Goldfarb, A. y Tucker, C. (2019). "Digital Economics". **Journal of Economic Literature**, 57(1), 3-43. <https://doi.org/10.1257/jel.20171452>.

- Harvard (2023). **The Atlas of Economic Complexity**. <https://atlas.hks.harvard.edu/>
- Hirs-Garzón, J. y Vargas, F. (2023) **Prioridades para la Digitalización Empresarial en América Latina y el Caribe**. Banco Interamericano de Desarrollo. <http://dx.doi.org/10.18235/0005166>.
- INE (Instituto Nacional de Estadísticas de Chile) (2019). **Quinta encuesta longitudinal de empresas** (ELE5). <https://www.economia.gob.cl/2019/03/12/quinta-encuesta-longitudinal-de-empresas-ele5.htm>.
- Kyurova, A. (2022). "The Digital Transformation and its Impact on Small and Medium-sized Enterprises". **Entrepreneurship**, 10(1), 7-18. <https://doi.org/10.37708/ep.swu.v10i1.1>.
- Lacaze, L. (2021). **Encuesta BIM: América Latina y el Caribe 2020**. Suaznábar, C. y Henríquez, P. (Eds.). <https://doi.org/10.18235/0003023>.
- Łasak, P. (2022). "The role of financial technology and entrepreneurial finance practices in funding small and medium-sized enterprises". **Journal of Entrepreneurship, Management and Innovation**, 18(1), 7-34. <https://doi.org/10.7341/20221811>.
- Lathabhavan, R. y Kuppusamy, T. (2024), "Examining the role of digital leadership and organisational resilience on the performance of SMEs during the COVID-19 pandemic", **International Journal of Productivity and Performance Management**, 73(8), 2365-2384. <https://doi.org/10.1108/IJPPM-02-2023-0069>.
- Majid, F. y Shamsudin, N. (2019). "Identifying factors affecting acceptance of virtual reality in classrooms based on technology acceptance model (TAM)". **Asian Journal of University Education (AJUE)**, 15(2), 51-60. ISSN-1823-7797. <https://eric.ed.gov/?id=EJ1238733>.
- McKinsey Global Institute. (2017). **Reinventing Construction: A Route to Higher Productivity**. McKinsey & Company. <https://www.mckinsey.com/~media/mckinsey/business%20functions/operations/our%20insights/reinventing%20construction%20through%20a%20productivity%20revolution/mgi-reinventing-construction-a-route-to-higher-productivity-full-report.pdf>.
- MEIC. (2020). **Informe Técnico sobre el Proyecto de Ley de Presupuesto de la República 2020**. Ministerio de Economía, Industria y Comercio. <https://sites.google.com/cgr.go.cr/informe-tecnico-2020/infografías-títulos-presupuestarios/ministerio-de-economía-industria-y-comercio>.
- Nakku, V. B., Agbola, F. W., Miles, M. P. y Mahmood, A. (2020). "The interrelationship between SME government support programs, entrepreneurial orientation, and performance: A developing economy perspective". **Journal of Small Business Management**, 58(1), 2-31. <https://doi.org/10.1080/00472778.2019.1659671>.
- Navarro, J. C. (2024). **Advances in the Adoption of LLMs for SMEs in Latin America and the Caribbean: From Exploration to Implementation**. EdTech Horizons Substack. <https://juancnavarro.substack.com/p/advances-in-the-adoption-of-llms?r=p3g0p>.
- Observatorio MIPE-El Salvador (2023). **El estado de la MYPE 2023: La otra cara de la economía**. <https://observatoriomype.org.sv/el-sector-mype-la-otra-cara-de-la-economia/>.
- OCDE. (2021a) "SME digitalisation to 'Build Back Better': Digital for SMEs (D4SME) policy paper". **OCDE SME and Entrepreneurship Papers**. No. 31, OECD Publishing, París. <https://doi.org/10.1787/50193089-en>.
- OCDE (2021b), "The Digital Transformation of SMEs", **OECD Studies on SMEs and Entrepreneurship**, OECD Publishing, París. <https://doi.org/10.1787/bdb9256a-en>.
- OCDE/CAF/SELA (2024), **Índice de Políticas para PyMEs: América Latina y el Caribe 2024: Hacia una recuperación inclusiva, resiliente y sostenible**, OECD Publishing, París, <https://doi.org/10.1787/807e9eaf-es>.

- OCDE. (2025). **Innovation vouchers Policy instrument dashboard**. https://stip.oecd.org/stip/interactive-dashboards/policy-instruments/Innovation_vouchers .
- Olateju, A. O. (2024). "An Assessment of the Impact of Digital Technology (DT) on Small and Medium Enterprises (SMEs): A Case Study of Some Selected SMEs in LA". **International Journal of Sustainable Applied Sciences**, 2(1), 41-52. <https://doi.org/10.59890/ijzas.v2i1.1189>.
- Plomp, M. G. A., Batenburg, R. S. y den Hertog, P. (2014). "ICT Policy to Foster Interorganisational ICT Adoption by SMEs: The Netherlands Goes Digital Case". En Devos, J., van Landeghem H., y Deschoolmeester, D. (eds.). **Information Systems for Small and Medium-Sized Enterprises**. Progress in IS. Springer, Berlín, Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-642-38244-4_6.
- Portulans Institute (2024). The Network Readiness Index 2024. Building a Digital Tomorrow: **Public-Private Partnerships for Digital Readiness**. <https://portulansinstitute.org/wp-content/uploads/2024/11/nri-2024-3.pdf>.
- PNUD (2020). **Situación económica y de mercado de las MIPYMES en República Dominicana por la Crisis del COVID-19**. https://dominicanrepublic.un.org/sites/default/files/2020-07/INFORME_Encuesta_Mipymes_PNUDMICM_17_6_2020-comprimido.pdf.
- Rofman, A. B. (1997). "Economías Regionales Extrapampeanas y Exclusión Social En el Marco del Ajuste". **EURE**, 23(70), 19-37. <https://doi.org/10.4067/s0250-71611997007000002>.
- Rogers, E. M. (1962). **Diffusion of Innovations**. Free Press of Glencoe.
- SBA, 2024. **Office of Small Business Development Centers**. <https://www.sba.gov/about-sba/sba-locations/headquarters-offices/office-small-business-development-centers>.
- Schwab, K. (2017). **The Fourth Industrial Revolution**. Penguin Books, Reino Unido.
- Schwartz, L. y Guaipatín, C. (2014). **Ecuador: Análisis del Sistema Nacional de Innovación: Hacia la consolidación de una cultura innovadora**. Banco Interamericano de Desarrollo. <https://doi.org/10.18235/0012691>.
- Shahadat, M. M. H., Nekmahmud, Md., Ebrahimi, P. y Fekete-Farkas, M. (2023). "Digital Technology Adoption in SMEs: What Technological, Environmental and Organizational Factors Influence SMEs' ICT Adoption in Emerging Countries?". **Global Business Review**, 0(0). <https://doi.org/10.1177/09721509221137199>.
- Suaznábar, C. y Henríquez, P. (2020). "Transformación digital empresarial: ¿Cómo nivelar la cancha?". Banco Interamericano de Desarrollo. <https://doi.org/10.18235/0002692>.
- Suaznábar, C., Herrera, D. M. y Cathles, A. (2021). "¿Cómo aprovechar la inercia para digitalizar a las Pymes de la región?". En **Convivir con el coronavirus**. Banco Interamericano de Desarrollo. <https://interactive-publications.iadb.org/convivir-con-el-coronavirus/como-aprovechar-la-inercia-para-digitalizar-a-las-pymes>.
- Suaznábar, C., Herrera, D. y Cathles, A. (2022). **Convivir con el coronavirus: ¿Cómo aprovechar la inercia para digitalizar a las pymes de la región?**. Banco Interamericano de Desarrollo. División de Competitividad, Tecnología e Innovación (BID). <https://publications.iadb.org/es/convivir-con-el-coronavirus-como-aprovechar-la-inercia-para-digitalizar-las-pymes-de-la-region>.
- Tornatzky, L. G. y Fleischer, M. (1990). "The processes of technological innovation". Lexington Books.
- UNIDO-SEBRAE (2023). **Empowering Digital Transformation in Small Enterprises Through National Policies: An International Benchmarking**. United Nations Industrial Development Organization. <https://www.unido.org/sites/default/files/>

[unido-publications/2023-11/Empowering%20Digital%20Transformation%20in%20Small%20Enterprises.pdf](#).

Viollaz, M. (2018). **ICT adoption in micro and small firms: Can internet access improve labour productivity?** Documento de Trabajo No. 223, CEDLAS-Universidad Nacional de La Plata. <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/65386>.

Vrontis, D., Chaudhuri, R. y Chatterjee, S. (2022). "Adoption of Digital Technologies by SMEs for Sustainability and Value Creation: Moderating Role of Entrepreneurial Orientation". Sustainability, 14(13), 7949. <https://doi.org/10.3390/su14137949>.

Las pymes frente al reto de la digitalización

**El esfuerzo de América Latina por
acelerar la digitalización de sus empresas
pequeñas y medianas**

Juan Carlos Navarro
Laura López Fonseca
Fernando Vargas