

Revista de Ciencias Sociales

Digitalización como base del desarrollo innovador y sostenibilidad ambiental en micro, pequeñas y medianas empresas en Iberoamérica*

Paredes-Chacín, Ana Judith**

Melchor Cardona, Madeline***

Mosquera-Mosquera, José Olivar****

Resumen

El desarrollo tecnológico ha transformado la gestión de las economías en el orden global, ante lo cual, el objetivo del estudio determina cómo la digitalización incide en el desarrollo innovador y sostenibilidad ambiental en micro, pequeñas y medianas empresas en Iberoamérica. Mediante el análisis descriptivo de las variables y la aplicación de un instrumento al personal directivo de 17.498 de estas empresas, los resultados determinan una incidencia positiva entre las variables digitalización e innovación, que proyectan una renovada gestión de interacción empresarial para mitigar los efectos de un mercado global. Sin embargo, prevalecen barreras que afectan negativamente la capacidad de innovación y generación de valor de estas empresas asociadas con la sostenibilidad ambiental, cuya omisión desfavorece las prácticas emprendidas a favor de la competitividad de los procesos empresariales. Se concluye, sobre la relevancia de superar barreras que limitan el innovar e impulsar la sostenibilidad ambiental a partir de desarrollos digitales, lo cual amerita un equilibrio entre estas variables, para sumar a los indicadores asociados con la empleabilidad, dinamización de servicios, sumado a la superación de barreras que inciden en la perdurabilidad y eficiencia de gestión de las empresas, como base para el desarrollo socioproductivo de las regiones en Iberoamérica.

Palabras clave: Digitalización; innovación empresarial; sostenibilidad ambiental; tecnologías de información; Mipymes.

* Agradecimiento a las iniciativas de investigación promovidas por el Observatorio Iberoamericano de las MiPymes.

** Doctora en Ciencias Gerenciales. PhD. Gerencia de las Organizaciones. Profesora e Investigadora de la Facultad de Administración en la Universidad Autónoma de Occidente, Cali, Valle del Cauca, Colombia. Investigadora Senior acreditada por el Ministerio de Ciencia y Tecnología, Colombia. E-mail: ajparedes@uao.edu.co ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6612-8486>

*** Doctora en Dirección de Empresas. Profesora e Investigadora en la Universidad Autónoma de Occidente, Santiago de Cali, Colombia. E-mail: mmelchor@uao.edu.co ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1080-6203>

**** Doctorando en Sostenibilidad en la Universidad Autónoma de Occidente, Cali, Valle del Cauca, Colombia. Magister en Gestión Empresarial. Profesor e Investigador en la Universidad Autónoma de Occidente, Cali, Valle del Cauca, Colombia. E-mail: jmosquera@uao.edu.co ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0408-9140>

Digitalization as the basis for innovative development and environmental sustainability in micro, small, and medium-sized enterprises in Latin America

Abstract

Technological development has transformed the management of economies in the global context. Therefore, the objective of this study is to determine how digitalization impacts innovative development and environmental sustainability in micro, small, and medium-sized enterprises in Latin America. This is achieved through a descriptive analysis of the variables and the application of an instrument to the management staff of 17,498 of these companies, the results determine a positive impact between the variables of digitalization and innovation, which project a renewed management of business interaction to mitigate the effects of a global market. However, barriers prevail that negatively affect these companies' capacity for innovation and value generation, associated with environmental sustainability. Their omission undermines the practices undertaken to promote the competitiveness of business processes. It is concluded that it is important to overcome barriers that limit innovation and promote environmental sustainability through digital developments, which requires a balance between these variables, to add to the indicators associated with employability, service revitalization, and overcoming barriers that affect the durability and management efficiency of companies, as a basis for the socio-productive development of the regions in Latin America.

Keywords: Digitalization; business innovation; environmental sustainability; information technology; MSMEs.

Introducción

El fenómeno caracterizado por la adaptación de tecnologías digitales en los procesos productivos y organizacionales ha transformado los modelos de negocio tradicionales, como también nuevas oportunidades para innovar, resaltando la sostenibilidad ante contextos marcados por desafíos estructurales y coyunturales. Asimismo, no solo responde a una evolución tecnológica, sino que se configura como base para renovar prácticas distintivas en la gestión de las Micro, Pequeñas y Medianas empresas (MiPymes).

Empresas cuyo alcance se determina por diversas regulaciones que responden a las condiciones geográficas y de políticas públicas que determinan la variación de su clasificación, según el número de empleados, inversiones realizadas o ingresos anuales percibidos. Lo descrito también se refleja en las formas de

viabilizar y adoptar un desarrollo innovador sostenible direccionado a generar impacto en el rendimiento empresarial (Restrepo-Morales et al., 2016; Navarro-Caballero et al., 2020; Dasgupta, 2023). Este último, vinculado con el protagonismo sobre lo ambiental y la relevancia con la agenda de desarrollo hacia modelos económicos que aporten al crecimiento sostenible de estas empresas.

Al respecto, se logra asociar los efectos de las tecnologías digitales como catalizadores de la sostenibilidad ambiental. Esto al permitir el desarrollo de acciones vinculadas con la optimización del consumo energético, la reducción de emisiones contaminantes y la minimización de residuos a través de procesos productivos más eficientes y circulares (Melville, 2011; Chuang y Huang, 2018). Sin lugar a duda, la viabilidad de lo descrito suma al crecimiento económico; sin embargo, desde las MiPymes se sugiere superar las barreras que limitan el acceder a recursos tecnológicos y viabilizar

un desarrollo sostenible de su gestión.

Desde el contexto iberoamericano, estas empresas igual presentan una limitada transición digital, que afecta la capacidad para adaptarse de forma dinámica a los entornos competitivos y globalizados (Hervé et al., 2022). Sumado a la baja capacidad de adaptación hacia la digitalización, que no avanza de manera homogénea en la región, por importantes brechas digitales determinadas por factores como el tamaño empresarial, el sector económico, la localización geográfica y la disposición para acceder a la infraestructura tecnológica (Comisión Económica para América Latina y el Caribe [CEPAL], 2021).

En este orden, la revisión sistemática realizada en 58 investigaciones publicadas entre 2001 y 2019, relaciona diferentes aspectos que inciden en la transformación digital, como la cultura, el entorno de trabajo o la perspectiva de la gerencia media, que están significativamente subdesarrollados (Nadkarni y Prügl, 2021). Entre otros, la diversidad de perfiles empresariales y su capacidad de liderazgo. A su vez, el énfasis sobre el denominado pensamiento digital, que se afianza mediante conocimientos y experiencias relacionadas con el uso de la tecnología digital (Caputa et al., 2025).

Si bien entre los factores de riesgos latentes se destacan la estabilidad económica y las barreras que limitan la perdurabilidad empresarial, no es menos cierto que la capacidad de innovación y el compromiso con la sostenibilidad ambiental pasan a constituirse como características distintivas para las empresas. En consecuencia, el grado de madurez digital de las MiPymes resulta diferenciador, siempre y cuando se direccionen acciones hacia el desarrollo de capacidades de innovación, que les permita renovar, crear y diseñar productos y servicios, como también mejorar sus operaciones y acceder a nuevos mercados (Coreynen et al., 2020).

Ante lo expuesto, el estudio de la variable digitalización logra asociarse con indicadores sobre la eficiencia de gestión, para soportar la efectividad funcional de las MiPymes (a lo interno), como también la

capacidad de respuesta, gestión de servicios, sumado a la competitividad (a lo externo) de estas. Desde lo conceptual, la digitalización se plantea como un recurso que proyecta importantes transformaciones, y sus aportes se plantean como mediadores entre la relación sobre el exceso de confianza gerencial y el desempeño competitivo sostenible (Farooq et al., 2024).

Con respecto a la innovación, las empresas logran promoverla desde su modelo de negocio, y la proyectan como estrategia prometedora para lograr resultados sostenibles (Martínez y Padilla, 2020; Chkareuli et al., 2024). De esta forma, innovar sobre su modelo de negocio requiere que las MiPymes resalten la naturaleza del negocio, la creación de valor, la innovación de captura de valor, como también cambiar la interacción entre elementos de su modelo (Zott y Amit, 2010). Planteamiento que conlleva el análisis situacional sobre un desarrollo empresarial distintivo y con potencial de participación en mercados competitivos. Por ende, la innovación trasciende a partir de su comprensión y aplicación de conceptos para estructurar actividades, adoptar enfoques, para asignar responsabilidades, tareas y toma de decisiones entre los empleados para la división del trabajo (Anwar et al., 2022).

Lo antes expuesto, visto desde la sostenibilidad ambiental y su vinculación con la digitalización para incidir en prácticas empresariales responsables. Asimismo, se responde al mejoramiento del desempeño de estas empresas hacia el desarrollo sostenible mediado por una efectiva cultura digital (Ahmad et al., 2023). Como tal, generar valor mediante esta investigación sobre las interacciones entre la digitalización, innovación y sostenibilidad ambiental contribuye a superar los escasos estudios sobre las interrelaciones entre las variables mencionadas. En consecuencia, se priorizan áreas que aporten a los vacíos del conocimiento, o que fortalezcan las literaturas existentes.

Es así como los resultados obtenidos mediante métodos de análisis sobre el estudio empírico permiten determinar las incidencias

de las variables y la contrastación de las hipótesis, como también ampliar el portafolio de estrategias para dinamizar la gestión empresarial.

Entre los diferenciadores que se proyectan de forma estratégica están las bases para aportar a los lineamientos de políticas públicas, generar valor hacia un desarrollo distintivo de las MiPymes ante los retos de los mercados e impulsar el mejoramiento continuo del desempeño empresarial, mediado por lo digital y capacidades de innovación. Aspectos que sustentan el desarrollo del objetivo centrado en determinar cómo la digitalización incide en el desarrollo innovador y la sostenibilidad ambiental en las MiPymes iberoamericanas.

Desde la perspectiva de la fundamentación, se estudian las variables digitalización, innovación y sostenibilidad ambiental en las MiPymes en dos perspectivas: Primero, la capacidad de asociación e interpretación del estudio empírico; y segundo, la asertividad en la selección del método que permitió la objetividad de resultados, como su análisis para el desarrollo de los aspectos concluyentes, los cuales sustentan las implicaciones prácticas que proyectan la viabilidad de los aportes de la investigación.

1. Fundamentación teórica

1.1. Digitalización empresarial desde la visión de las MiPymes

La digitalización y sus avances en el orden global se conciben como parte de la estrategia, cuya viabilidad aporta al crecimiento y perdurabilidad empresarial. En este orden, el uso acelerado de prácticas mediadas por las tecnologías respondió a los efectos generados durante la pandemia de COVID-19 en los diferentes sectores socio-productivos, con desarrollos unos más efectivos que otros. Entre los más destacados estuvo generar procesos de interacción para responder a los usuarios/clientes de la red.

De igual forma, se maximizó la

operatividad de las tecnologías digitales, mediante la disponibilidad de *software*: Licencias, *blog*, metabuscadores, bases de datos electrónicas, programas de conectividad sincrónicos/asincrónicos, formatos de audio y videos, mensajería simultánea e interactiva; en cuanto al *hardware*: Las redes intra e *internet*, como base para uso de las plataformas tecnológicas (Paredes-Chacín et al., 2020). Sumado en la actualidad con avances de las tecnologías digitales, como la Inteligencia Artificial (IA), redes sociales, computación en la nube, *Internet* de las Cosas (IoT) y desarrollos móviles, entre otras.

Sin lugar a duda, las interacciones de las MiPymes estuvieron direccionadas hacia el logro de márgenes intensivos sobre los desarrollos alcanzados por las grandes empresas, especialmente aquellas con redes de cadenas o tiendas multiaplicación, que exhibieron una mayor resiliencia que sus contrapartes durante y después del confinamiento. Entre otras acciones, prevaleció la especialización (según punto de venta) y una cobertura más amplia (redes), las cuales surgieron como factores clave que, desde lo digital, contribuyeron con la sostenibilidad empresarial en circunstancias económicas difíciles (Zhou et al., 2022).

Lo descrito es solo un panorama, que conllevó promover la reinención de modelos empresariales y de negocios. Para tal efecto, ha de priorizarse la superación de debilidades en infraestructura, en lo digital y en adoptar procesos innovadores que conllevan importantes cambios asociados con lo organizacional. Así como prever el desarrollo de nuevos productos, procesos y servicios desde las MiPymes en Iberoamérica para responder a las preferencias de los consumidores. Según lo expuesto se propone la siguiente hipótesis:

H1: Adoptar herramientas de digitalización tiene una influencia positiva en las acciones de innovación en la organización.

a. Barreras que inciden en el desarrollo digital de las MiPymes

Entre las principales barreras se resaltan

las restricciones financieras y debilidades para acceder a recursos económicos, lo cual vulnera el desarrollo de la infraestructura digital. Realidad que afecta este sector empresarial en el contexto iberoamericano y una de las causas, se asocia con el bajo porcentaje en el otorgamiento de créditos a las MiPymes para proyectos de digitalización. Situación que restringe la capacidad para realizar inversiones y desarrollos tecnológicos vanguardistas. Igual referencia se hace sobre las restricciones para acceder a los servicios digitales locales con alcance global, por debilidades en infraestructura de conectividad; sumado a las debilidades que disminuyen la formación de talento especializado en el ámbito digital (Hirs y Vargas, 2023).

Sobre este último, se menciona la compleja situación de formación, permanencia y estabilidad de expertos en el área digital, para lograr la efectividad de las operaciones empresariales de forma interactiva entre *empresas-clientes-empresas*. Ante las barreras descritas, se requiere trascender del reconocimiento sobre las condiciones que afectan el desarrollo, para promover iniciativas que fortalezcan las condiciones procedimentales y estructurales de las MiPymes.

Lo expuesto, con el fin de transformar procesos, entre los más destacados, durante y después del confinamiento generado por el COVID-19, está la comercialización en línea (*e-commerce*), como también la operatividad de grandes redes de cadenas o tiendas, consideradas bajo una mayor resiliencia empresarial. Aspectos que generan confianza en los consumidores, a su vez, dan lugar a transformaciones en procesos de venta y mayor cobertura mediante redes, factores clave que aportaron a la sostenibilidad empresarial en circunstancias económicas difíciles (Zhou et al., 2022).

Ante la realidad expuesta, y a más de cuatro años de la pandemia COVID-19, el manifiesto sobre la necesidad de digitalización en las MiPymes sigue activo y forma parte de la impronta del éxito empresarial. Por lo cual, su adopción no solo soporta la

eficiencia operativa, sino que también genera capacidades para impulsar la innovación y fortalecer un perfil empresarial comprometido con la sostenibilidad ambiental, bajo la premisa de optimización de recursos y reducción de la huella de carbono entre las principales prácticas. Sumado a la capacidad de productividad y la reducción de costos operativos que conllevan a la eficiencia de la gestión (Anwar et al., 2023).

En este sentido, trascender hacia la digitalización mediante la adaptación de herramientas (*software* y *hardware*) responde a la infraestructura requerida para una gestión que proyecta las organizaciones inteligentes, la efectividad de los sistemas de información, producción y óptima gobernanza empresarial. Asimismo, valora como estrategia distintiva la efectividad de los procesos de innovación como las formas de superar las principales inequidades de estas empresas. Con base en los argumentos anteriores, es razonable plantear la siguiente hipótesis:

H1a: Existe una relación negativa entre las barreras para la digitalización y la adopción de herramientas para la digitalización.

1.2. Desarrollo innovador mediado por la digitalización de las MiPymes

El desarrollo innovador mediado por la digitalización en estas empresas emerge como un factor determinante para la competitividad empresarial en la era *postdigital*. Si bien existen vacíos que limitan los avances sobre la digitalización en las MiPymes, se considera que la adopción de las tecnologías digitales en sus procesos de innovación experimenta un incremento del 32% en el desarrollo de nuevos productos y servicios, lo cual ha promovido duplicar la capacidad para penetrar en nuevos mercados, con respecto a las que mantienen modelos tradicionales (Organisation for Economic Co-operation and Development [OECD], 2024).

Este fenómeno se enfatiza en sectores como el comercio minorista y los servicios profesionales, donde la adopción de

tecnologías, sobre todo las emergentes, como la Inteligencia Artificial (IA), ha contribuido con la creación de soluciones innovadoras adaptadas a los requerimientos de los mercados. De esta forma, la transformación digital se plantea como una de las principales opciones para fortalecer la viabilidad de procesos de innovación en las MiPymes. En tal sentido, el desarrollo innovador ha de concebirse como una estrategia integral para potenciar el ecosistema empresarial. Asimismo, requiere de componentes vinculados con la gestión y transferencia del conocimiento, como base para la innovación de productos o servicios distintivos por las empresas (Paredes-Chacín et al., 2024).

Sin lugar a duda, se afirma que las MiPymes digitalizadas han experimentado una tasa de supervivencia 2.5 veces mayor sobre aquellas que no conciben su desarrollo, sumado a que registran un aumento promedio del 42% en su eficiencia operativa (Observatorio Nacional de Tecnología y Sociedad [ONTSI], 2023). Sobre lo expuesto, se reconoce la importancia de avanzar en la digitalización, como en las formas de democratizar y superar las limitaciones para acceder a sistemas de redes e información mediante el fortalecimiento de la infraestructura requerida.

De esta forma, se prevé avanzar con el fortalecimiento de las capacidades asociadas con las condiciones funcionales y operativas, las cuales contribuyen a mitigar las barreras que limitan la digitalización, como también los efectos centrados en la sostenibilidad de las MiPymes, con especial énfasis en lo ambiental. Situación contradictoria, ante el interés de alcanzar al 2030, según el objetivo de desarrollo sostenible 9: Industria, Innovación e Infraestructura, inversiones en tecnologías avanzadas, reducir las emisiones de carbono y mejorar el acceso a la banda ancha móvil (Organización de Naciones Unidas [ONU], 2015). En consecuencia, prevalecen bajos estándares o se omiten renovadas formas para innovar, lo cual acredita esta actividad en un alto porcentaje de exclusividad en las grandes empresas. Al considerar los argumentos expuestos, se proponen las siguientes hipótesis:

H2: El desarrollo de estrategias que promueven la digitalización tiene una influencia positiva para proyectar la innovación en la organización.

H2a: Existe una relación negativa entre las barreras para la digitalización y las estrategias que viabilizan el proceso de digitalización.

1.3. Sostenibilidad ambiental y el desarrollo innovador en las MiPymes

La sostenibilidad ambiental se estudia como parte de los desafíos asociados con las formas de reinención de las empresas y del uso apropiado de las tecnologías digitales para su viabilidad. Sin embargo, se destaca la importancia sobre la eficiencia de procesos, la capacidad de adaptabilidad, como también un compromiso responsable para adoptar prácticas sostenibles (Annarelli y Palombi, 2021; Fariás-Cancino et al., 2021; García et al., 2024; Carbal et al., 2024; Ortiz, 2025). Si bien las referidas prácticas han de responder según las dimensiones que rigen los objetivos de desarrollo sostenible: Social, económico y medioambiental (ONU, 2015; CEPAL, 2023), el aspecto ambiental resulta determinante para fundamentar las interacciones entre las variables digitalización-innovación-sostenibilidad ambiental.

El enfoque concebido dinamiza la generación de valor desde la perspectiva de las MiPymes en Iberoamérica, bajo un marco que proyecta la renovación, el mejoramiento continuo de procesos empresariales, productivos y de servicios, que distinguen a estas empresas, como también la capacidad de gobernanza para consolidarlos. De esta forma, se aporta a las proyecciones asociadas con la digitalización de las MiPymes para promover soluciones sostenibles. Tal es el caso de la reducción de la huella de carbono en un promedio del 28% y la disminución del consumo energético en hasta un 35% (United Nations Environment Programme, 2023), lo cual proyecta la importancia sobre el desarrollo de nuevas ideas de negocio que dinamizan

modelos empresariales basados en lo digital y el compromiso con el medio ambiente.

Igual, se vincula el rol del capital humano como promotor del desarrollo digital, capaz de promover en las empresas una cultura hacia el desarrollo innovador vinculado responsablemente con el medioambiente. Planteamiento fundamentado en las formas de mejorar la productividad, mediante el ahorro de costos y tiempos, que conducen hacia la sostenibilidad empresarial representada a través de la cultura económica, social, ambiental, digital y financiera (Leong et al., 2024); sin dejar de destacar las prácticas basadas en procesos que proyectan la reducción de residuos, el ahorro de costes, mayor satisfacción del cliente, compromiso de los empleados, como también mejores productos, relaciones públicas y el incremento de la ventaja competitiva (García et al., 2022).

Asociar la sostenibilidad ambiental y comprender los aportes de la transformación digital trasciende más allá de un simple cambio tecnológico. En función de ello, ha de concebirse un desarrollo innovador alineado con los intereses socioproductivos y las formas de generar diferenciadores que afianzan un nuevo perfil de empresas que responda a las dinámicas de orden global. Como tal, es necesario lograr el aprovechamiento de las oportunidades tecnológicas y un desempeño

sostenible asociado con prácticas de innovación y una efectiva cultura organizacional digital (Cao et al., 2025). En base a lo anterior, se proponen las siguientes hipótesis:

H3: Adoptar prácticas de sostenibilidad ambiental tiene una influencia positiva con las acciones de innovación en la organización.

H4: Existe una relación fuerte y positiva entre los beneficios percibidos hacia la sostenibilidad ambiental y las acciones de innovación en la organización.

2. Metodología

La investigación se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo, aplicado en una muestra de 17.498 micro, pequeñas y medianas empresas distribuidas geográficamente, según se presenta en la Tabla 1. Los datos se consolidan y distribuyen a las instituciones participantes de la investigación liderada por el Observatorio Iberoamericano de las micro, pequeñas y medianas empresas de la Fundación para el Análisis Estratégico y Desarrollo de la Pequeña y Mediana Empresa (FAEDPYME). Proceso alcanzado con la participación de investigadores adscritos en diferentes asociaciones, universidades, cámaras de comercio e instituciones oficiales de apoyo a las MiPymes en el contexto iberoamericano.

Tabla 1
Distribución Geográfica de la muestra

País	Empresas encuestadas	Representación porcentual (%)
Argentina	1.142	6,7
Bolivia	137	0,8
Brasil	987	5,6
Chile	271	1,5
Colombia*	4.600	26,3
Costa Rica	532	3,0
Ecuador	2.059	11,8
El Salvador	161	0,9
España	1.044	6,0
Guatemala	112	0,6
Honduras	130	0,7
México	4.121	23,6

Cont... Tabla 1

Nicaragua	450	2,6
Panamá	514	2,9
Paraguay	441	2,5
Perú	347	2,0
Rep. Dominicana	135	0,8
Uruguay	315	1,8
Total	17.498	100%

Fuente: Elaboración propia, 2025.

La capacidad de interacción entre investigadores y seguimiento por parte del Observatorio Iberoamericano de MiPymes permitió la recolección de datos para la elaboración de diferentes informes nacionales

y regionales, así como la generación de producción intelectual, según el estudio de variables tal cual se estudian. Ante lo expuesto, la distribución de la muestra se representa en la Tabla 2.

Tabla 2
Representación porcentual de la muestra

Perfil de empresa	Representación porcentual
Micro	49%
Pequeña	27%
Medianas	16%

Fuente: Elaboración propia, 2025.

Al respecto, se referencia el tamaño de la empresa como componente considerado para la implementación de la digitalización y la sostenibilidad (Walker y Jones, 2012; Sancha et al., 2015). Con respecto a la caracterización de la muestra objeto de estudio, se determina que el alcance de su denominación varía según la naturaleza y legislación de las regiones en Iberoamérica. En algunos casos se adaptan por números de empleados (Bourke y Roper, 2019); en el caso de las micro y pequeñas empresas, se definen en el orden global por sus aportes al Producto Interno Bruto (PIB) y a la capacidad de generar empleabilidad y valor agregado en los entornos de desempeño público o privado a pesar de sus limitaciones financieras y operativas. Como otro de los factores que las determinan están los ingresos anuales percibidos en el caso colombiano (Decreto 957 de 2019).

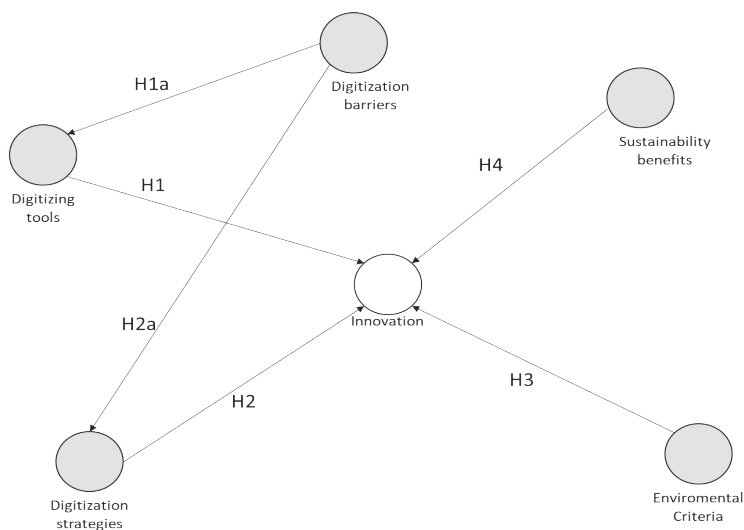
Con respecto a la recolección de datos, se trabajó con una encuesta en línea, socializada y aplicada por parte de las instituciones

participantes en el proyecto promovido por la FAEDPYME. El seguimiento se realizó mediante una plataforma común entre todos los equipos de investigación, con el fin de homogeneizar la entrada y codificación de los datos. Asimismo, se logró un proceso de seguimiento a través de contactos telefónicos, pauta promovida desde el Observatorio Iberoamericano de las MiPymes (García et al., 2022). Ante lo expuesto, los avances alcanzados son analizados desde la perspectiva del estudio sobre las variables, como la digitalización, su evaluación, herramientas y las estrategias desarrolladas por las empresas para avanzar y alcanzar transformaciones de sus procesos, así como las barreras a las que se exponen para lograrlo.

A partir de las variables estudiadas, se presenta el modelo causal en la Figura I y las relaciones con las hipótesis, para contrastar las prácticas asociadas con herramientas y estrategias de digitalización. Los criterios medioambientales, como los

beneficios de sostenibilidad, son las variables determinantes. Se incluye también, como variable antecedente, las barreras que pueden

afectar las herramientas y las estrategias de digitalización.



Fuente: Elaboración propia, 2025.

Figura 1: Modelo conceptual e hipótesis

Como parte de la fundamentación del modelo se presenta en el Cuadro 1, los

indicadores que fundamentan el constructo de las variables objeto de estudio.

Cuadro 1
Variables del Modelo de relaciones

Constructo	Código de la variable	Indicadores
Herramientas de digitalización	P13_DigTools_1	Página web propia
	P13_DigTools_2	Ventas en portal propio de comercio electrónico
	P13_DigTools_3	Comercio electrónico en Marketplace
	P13_DigTools_4	Redes sociales con fines comerciales
	P13_DigTools_5	Banca digital
	P13_DigTools_6	Teletrabajo
	P13_DigTools_7	ERPs (sistemas integrados de gestión)
	P13_DigTools_8	Intranet corporativa
	P13_DigTools_9	Servicios para cubrir la ciberseguridad
	P13_DigTools_10	Big data y software de análisis de datos
	P13_DigTools_11	Robotización, sensorización
	P13_DigTools_12	Localización, Internet de las cosas

Cont... Cuadro 1

Estrategia de digitalización	P14_EstDig_1	Conocimiento sobre posibilidades y ventajas de la digitalización
	P14_EstDig_2	Asignación de recursos para digitalizar el negocio
	P14_EstDig_3	El modelo de negocio se evalúa/actualiza en materia de digitalización
	P14_EstDig_4	Preparación de empleados para digitalizar la empresa
	P14_EstDig_5	Formación de los directivos en digitalización
	P14_EstDig_6	Se considera alto el grado de automatización de procesos en la empresa
	P14_EstDig_7	La gestión organizativa de la empresa está digitalizada
	P14_EstDig_8	En la empresa se organiza habitualmente procesos de formación para la transformación digital
Barreras digitalización en su empresa	P15_BarDigEmp_1	Conexión de banda ancha insuficiente
	P15_BarDigEmp_2	Falta de recursos financieros en la empresa
	P15_BarDigEmp_3	Altos costes de la inversión
	P15_BarDigEmp_4	La digitalización puede ser mal recibida por los trabajadores
	P15_BarDigEmp_5	Falta de personal bien cualificado difícil de encontrar y mantener
	P15_BarDigEmp_6	Falta de conocimiento sobre los proveedores tecnológicos
	P15_BarDigEmp_7	Requisitos de seguridad de tecnologías de la información exigentes (ciberseguridad)
Sostenibilidad medioambiental	P15_BarDigEmp_8	Falta de cultura empresarial para impulsar la transformación digital
	P16_CritMedAmb_1	Criterios ambientales en la selección de proveedores
	P16_CritMedAmb_2	Criterios ambientales en la gestión de envases plásticos y derivados
	P16_CritMedAmb_3	Criterios ambientales en el diseño de procesos
	P16_CritMedAmb_4	Criterios ambientales para la gestión energética
	P16_CritMedAmb_5	Criterios ambientales en la gestión del agua
	P16_CritMedAmb_6	Criterios ambientales en la gestión de residuos
Beneficios de la sostenibilidad	P16_CritMedAmb_7	Certificaciones medioambientales (por ejemplo, ISO14001 / EMAS)
	P17_BenSost_1	Las prácticas de sostenibilidad ambiental incrementan la motivación de los empleados
	P17_BenSost_2	La sostenibilidad ambiental en la empresa genera ventajas frente a la competencia
	P17_BenSost_3	Adoptar políticas sostenibles mejora la imagen y reputación de la empresa
	P17_BenSost_4	La sostenibilidad ambiental aumenta la rentabilidad de la empresa
Innovación	P17_BenSost_5	La sostenibilidad ambiental aumenta el grado de satisfacción de nuestros clientes
	P20_Inn_1	Cambios o mejoras en productos/servicios existentes
	P20_Inn_2	Lanzamiento al mercado de nuevos productos/servicios
	P20_Inn_3	Cambios o mejoras en los procesos productivos
	P20_Inn_4	Adquisición de nuevos bienes de equipo
	P20_Inn_5	Nuevos cambios o mejoras en organización y/o gestión
	P20_Inn_6	Nuevos cambios o mejoras en compras y/o aprovisionamientos
P20_Inn_7	Nuevos cambios o mejoras en comercial y/o ventas	

Fuente: Elaboración propia, 2025.

3. Resultados y discusión

3.1. Validación del modelo

La validación del modelo considera la depuración de variables según el procedimiento que rige el modelo de ecuaciones estructurales. El proceso permite determinar el peso sobre las variables estudiadas (superiores a 0.6) y el indicador *Average Variance Extracted (AVE)* (superior a 0.5) dentro de cada constructo (Roldán y Sánchez-Franco, 2012). En consecuencia, las variables que cumplen con esta condición forman parte del modelo. En general, las variables de los constructos tienen una carga alta; sin embargo, fue necesario omitir dos de los constructos: - Herramientas de digitalización asociadas con banca digital; y, - Redes sociales con fines comerciales. Con respecto a las barreras para la sostenibilidad,

igual se omite la declaración: “Implementar el desarrollo sostenible es demasiado costoso para la empresa”, decisión fundamentada, en función de la baja a nula asociación con el enfoque temático de la investigación.

Se destaca que, en el contexto actual de las MiPymes, representa un mito la implementación de prácticas sostenibles apoyadas en la digitalización. Sin embargo, se proyecta que en el mediano plazo se pueden experimentar importantes reducciones en costos operativos de entre un 15% y 30%.

En este orden, los resultados de la evaluación de la consistencia interna del modelo indican la fiabilidad del constructo, para lo cual se calculan y analizan los indicadores de alfa de Cronbach y de fiabilidad compuesta. Chin (1998), sugiere validar estos indicadores con un valor de al menos 0.7, datos que permiten afirmar que se cumple con el modelo (ver Tabla 3).

Tabla 3
Validez convergente del Modelo

	Alfa de Cronbach	Fiabilidad compuesta (rho_c)	Varianza extraída media (AVE)
Barreras digitalización	0,875	0,901	0,533
Estrategias digitalización	0,926	0,939	0,661
Herramientas digitales	0,889	0,910	0,505
Criterios ambientales	0,925	0,941	0,727
Innovación	0,914	0,932	0,662
Beneficios Sostenibilidad	0,913	0,935	0,743

Fuente: Elaboración propia, 2025.

Adicionalmente, la validez convergente, según Fornell y Larcker (1981), indica que un conjunto de *items* representa un único constructo. En función de esto se calcula el AVE, que mide la varianza del constructo y se puede explicar a través de las variables que lo conforman. La AVE debe ser mayor o igual a 0.5; esto significa que cada constructo o variable explica al menos el 50% de la varianza de los indicadores (Martínez y Fierro, 2018). El indicador de AVE se cumple para el modelo, al comprobar la consistencia interna de los indicadores; asimismo, se evidencia que el AVE es superior al 0,5. El Alpha de Cronbach y el índice de fiabilidad compuesta son aceptables a partir de 0,7 (ver Tabla 3).

La validez discriminante se obtuvo al determinar que la varianza media extraída de una variable latente es superior a la varianza compartida con el resto de variables latentes. Para confirmar la existencia de validez discriminante, se calculó la raíz cuadrada del AVE y las correlaciones entre constructos, considerando que estas deben ser más bajas que la raíz cuadrada del AVE. En la Tabla 4, siguiendo el criterio de Fornell y Larcker (1981), se muestran los valores de la diagonal, los cuales son superiores a las correlaciones entre constructos, lo cual confirma que cada variable latente explica mejor la varianza de sus propios indicadores a diferencia de la varianza de las otras variables.

Tabla 4
Validez discriminante

	Barreras Digitalización	Estrategias Digitalización	Herramientas Digitales	Criterios Ambientales	Innovación	Beneficios Sostenibilidad
Barreras Digitalización	0,730					
Estrategias Digitalización	0,365	0,813				
Herramientas Digitales	0,321	0,631	0,711			
Criterios Ambientales	0,235	0,349	0,390	0,853		
Innovación	0,268	0,399	0,364	0,399	0,813	
Beneficios de la Sostenibilidad	0,331	0,358	0,252	0,405	0,427	0,862

Fuente: Elaboración propia, 2025.

Otro aspecto considerado, es la colinealidad entre las variables, referido a determinar la existencia de la correlación entre estas, por lo cual se consideran redundantes, lo que hace necesario verificar que no exista colinealidad. Para verificar que no existen problemas de colinealidad en el modelo estructural, se examinan los valores VIF (*Variance Inflation Factor*) de todos los conjuntos de constructos predictores (Chin, 2010). Respecto de la evaluación de la colinealidad, Hair et al. (2017.) consideran indicios de su existencia cuando VIF es mayor a cinco. Al valorar la colinealidad de los conjuntos de constructos se observa que todos los valores VIF son inferiores a 5, por lo cual se concluye que, no existe colinealidad entre las variables, por lo cual se puede continuar

con la ejecución del modelo.

3.2. Evaluación sobre el modelo estructural

La evaluación se llevó a efecto al realizar el análisis de los coeficientes R2 y R2 ajustado, lo cual permitió evaluar qué cantidad de varianza de las variables endógenas es explicada por las variables predictoras. En este caso, se tiene un R2 y R2 ajustado superior a 0.1. También se calcula el *test de Stone-Geisser*, indicador Q2 que, al ser mayor a cero, indica que el modelo tiene relevancia predictiva (Hair et al., 2017), tal como se muestra en la Tabla 5.

Tabla 5
Coeficientes R2 y Q2

	R cuadrado	R cuadrado ajustada	Q ² (=1-SSE/SSO)
Estrategias digitales	0,134	0,134	0,133
Herramientas digitales	0,103	0,103	0,103
Innovación	0,297	0,297	0,247

Fuente: Elaboración propia, 2025.

Con respecto a la significancia estadística de los coeficientes estimados (β), se aprecia en la Tabla 6. Los coeficientes de regresión estandarizados (β) muestran las relaciones de las hipótesis formuladas. Primero, se evalúa la significancia estadística de los coeficientes

estimados (β) a partir del valor de significancia (valor p), el cual se determina a partir del valor de la *t student*, que deriva del proceso de remuestreo o *bootstrapping*, que es una técnica que evalúa la precisión de las estimaciones.

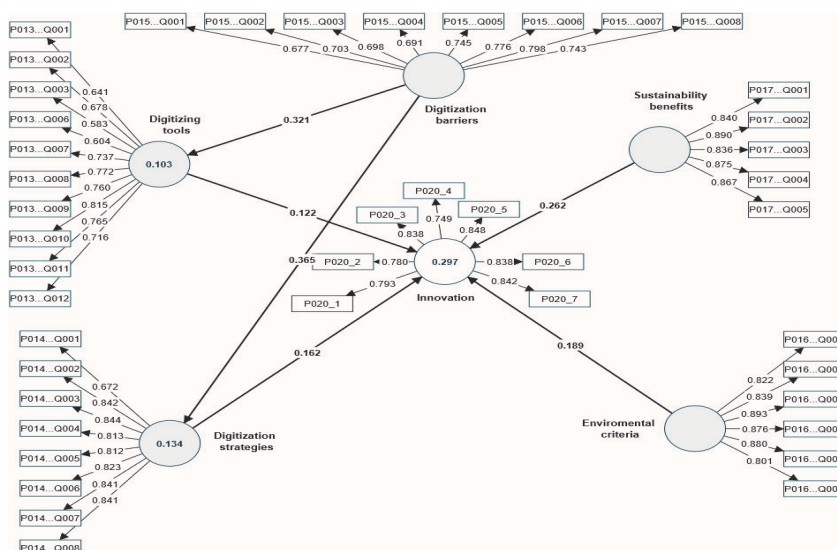
Tabla 6
Significatividad de las hipótesis formuladas sobre las relaciones directas

Hipótesis	Intervalo de Confianza		Estadístico t	P Valor	Coeficientes Path	Resultado
	2,5%	97,5%				
H1 Digitizing_ tools -> Innovation	0,106	0,138	14,590	0,000	0,122	Se acepta
H1a Digitization_barriers -> Digitizing_tools	0,307	0,335	44,882	0,000	0,321	Se acepta
H2 Digitization_strategies -> Innovation	0,143	0,182	16,760	0,000	0,162	Se acepta
H2a Digitization_barriers -> Digitization_strategies	0,350	0,381	46,170	0,000	0,365	Se acepta
H3 Enviromental_criteria -> Innovation	0,173	0,205	23,029	0,000	0,189	Se acepta
H4 Sustainability_benefits -> Innovation	0,245	0,279	29,761	0,000	0,262	Se acepta

Fuente: Elaboración propia, 2025.

De esta manera, valores p inferiores a 0,05 y que los intervalos de confianza de la distribución *bootstrap* (percentiles 0,025 y 0,975) no contengan el valor 0, indica que los coeficientes estimados son significativamente

diferentes de cero y, en consecuencia, los coeficientes estimados sí aportan en la explicación de la variable dependiente (Martínez y Fierro, 2018), lo cual se muestra en la Figura II.



Fuente: Elaboración propia, 2025.

Figura II: Modelo de las relaciones estructurales analizadas – relaciones directas

Este resultado permite afirmar que sí existe una relación entre los constructos medidos sobre digitalización (estrategias, herramientas y barreras) y los constructos medidos sobre sostenibilidad (criterios ambientales y barreras) con las acciones de innovación de las organizaciones estudiadas (Opland et al., 2022). Tal afirmación se relaciona al considerar que, en la última década, los avances sobre la digitalización logran conquistar espacios significativos, los cuales son valorados y se reconocen por parte de los gobiernos y sus políticas para responder a los requerimientos tanto de los ciudadanos como de las empresas.

Los coeficientes *Path* estandarizados (β) se esperan que sean superiores a 0.15, por estimar, como mínimo, una variable predictora que debería explicar el 1,5% de la variable que predice (Chin, 1998). Aunque la hipótesis se corrobora, se observa β bajo para H1 y H2, que asocia herramientas y estrategias de digitalización con la innovación, lo que se puede explicar como una relación existente, aunque no muy fuerte. Los beneficios de la sostenibilidad y los criterios ambientales se corroboran con una relación fuerte y positiva hacia la innovación.

Asimismo, se resalta como importante que los signos de los coeficientes *Path* son positivos, lo que implica una relación positiva entre los constructos medidos. De esta manera, se contradicen las hipótesis H1a y H2a, dado que lo expuesto sobre las barreras afectaba negativamente la implementación de acciones para promover la innovación (ver Figura II, modelo de relaciones e hipótesis).

La fundamentación sobre el modelo se sustenta, en primer orden, sobre las barreras que afectan el promover la innovación. Esto parte de las principales debilidades que inciden en el desarrollo de capacidades, vinculadas con el uso de herramientas digitales, como de la falta de estrategias para innovar mediante las tecnologías, sumado a la falta de conocimiento que garantice su éxito. En consecuencia, este último se considera como un proceso facilitador para adoptar las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) y reducir

las barreras de conocimiento, por ejemplo, la falta de confianza o la resistencia al cambio (Gkrimpizi et al., 2023).

Lo anterior, sumado al pensamiento digital, el cual depende del potencial de la tecnología digital para permitir el compartir conocimientos, crear plataformas de colaboración y herramientas de red, combinadas con la tecnología móvil, como también define los requisitos para el conocimiento digital y promueve su desarrollo (Paredes-Chacín et al., 2024).

En cuanto al componente financiero, se asocia con la escasa disponibilidad de recursos tecnológicos, que minimiza la proyección disruptiva hacia la transformación digital y genera importantes brechas que soportan los frecuentes estudios. Esto con el fin de superar barreras que vulneran la inclusión tecnológica en diferentes sectores empresariales. En tal sentido, superar esta brecha es clave para crear infraestructuras o ecosistemas digitales inclusivos, que permitan generar beneficios de la digitalización de forma equitativa entre los participantes (Ramírez y Sepúlveda, 2018).

En consecuencia, contrarrestar las barreras mediante prácticas que potencien infraestructuras o ecosistemas se plantea como alternativa para potenciar procesos de relaciones interorganizacionales que suman al fortalecimiento de capacidades cognitivas y tecnológicas. Para tal efecto, se requiere de interacciones centradas en la adopción de sistemas y flujos de procesos estructurados e integrados que dan paso a efectivos ecosistemas (Paredes-Chacín et al., 2024).

Sobre lo expuesto, el rol del gobierno se concibe como uno de los actores fundamentales para promover estrategias, políticas y programas renovados, que contribuyan a obtener recursos que impulsen transformaciones digitales entre los sectores empresariales vulnerables.

Con igual énfasis, se refiere al desarrollo de fortalezas para proyectar espacios de participación de las MiPymes en mercados caracterizados por exigencias funcionales y estructurales, lo cual se consolida mediante renovadas dinámicas operativas y culturales

de estas empresas para diferenciarse y ser competitivas.

en líneas generales, la relación positiva entre los constructos de sostenibilidad ambiental e innovación empresarial, amerita fortalecerse en función de las implicaciones empresariales que se proyectan en: - un efecto positivo de liderazgo y crecimiento empresarial, con los cuáles, se afianza la transformación digital, como también se proyecta la innovación bajo estándares de sostenibilidad ambiental; - desde la perspectiva gerencial, prevalece el interés por iniciativas emprendidas para mitigar los desafíos e impulsar a las empresas a superar desafíos en su gestión por la débil proyección en innovación; - la relevancia otorgada en el orden global por promover el compromiso medioambiental, lo cual proporciona un nuevo impulso para el desarrollo sostenible de las empresas.

Las consideraciones expuestas han de combinar orgánicamente los objetivos digitales y ambientales, mediante el diseño en alto nivel de los procesos de gestión interna y, de ese modo, mejorar su innovación en la gestión ambiental (Zhou et al., 2022).

Sin lugar a duda, ante los tiempos de digitalización progresiva, el proceso de establecer interrelaciones que incidan en la capacidad innovadora de las empresas amerita estar intervenido por el espacio virtual consolidado (Krawczyk-Sokołowska y Caputa, 2023), sobre todo con énfasis en desarrollos tecnológicos, basado en el dominio de aplicaciones que requieren del uso efectivo de las tecnologías como recursos de soportes y distribución de información y de conocimientos que generan las bases para las transformaciones tecnológicas, la innovación y lo sostenible (Nadkarni y Prügl, 2021).

En consecuencia, las prácticas digitales han de concebirse a partir de acciones que permitan: a) potenciar los flujos de trabajo; b) incrementar la capacidad productiva; c) definir planes prospectivos y de proyección hacia mercados internacionales; y, d) definir escenarios en mercados competitivos de orden global. Omitir estas incide en el bajo desempeño y posicionamiento de las

MiPymes, sobre todo al considerar un rezago sobre la capacidad de un desarrollo innovador.

En el mismo orden facilita el dinamismo de procesos asociados con la ideación, creación o mejoramiento de nuevos productos, servicios y procesos para responder de forma amigable con tendencias económicas (gestión verde y circular). En consecuencia, es una forma eficaz para que los ejecutivos promuevan la innovación tecnológica y la innovación en gestión medioambiental, y estén direccionadas en prevenir la difusión del conocimiento (Yan et al., 2024). A su vez, consideren que las tecnologías digitales conducen a un cambio gradual en las necesidades socioeconómicas, psicológicas y culturales de las personas con impacto dinamizador en las empresas (Protasenko y Mygal, 2021).

Ante lo expuesto, se requiere priorizar las inversiones en tecnología acompañada de la apropiación de los colaboradores para promover y transferir conocimiento (Azeem et al., 2021), sumado hacia una cultura digital en toda la organización, promovida por los líderes empresariales (Bhatta et al., 2023), para fomentar un entorno de trabajo productivo y garantizar el éxito en el largo plazo, sobre todo por resaltar que todas estas diferentes interdependencias influyen en el desempeño sustentable de las empresas.

Conclusiones

La efectividad de los procesos de digitalización como base del desarrollo innovador y sostenibilidad ambiental en micro, pequeñas y medianas empresas como objetivo del estudio, concluye sobre un progreso significativo, que se corrobora bajo la incidencia positiva de las hipótesis definidas.

La contrastación positiva de las hipótesis declaradas permite focalizar a las MiPymes bajo un escenario proyectado en dos fases: La primera, basada en la adaptación de la gestión empresarial, sobre todo en servicios integrados a sistemas digitales, concebidos como activos intangibles de las MiPymes; y la segunda, es la redefinición de valores y cultura centrada en

las formas de renovarse mediante el impulso innovador y el compromiso medioambiental que amerita proyectarse en toda la cadena productiva con efectos sobre el consumo responsable de los clientes/consumidores. Lo expuesto se prevé como la estrategia que direcciona la generación de valor corporativo y se convierte en factor clave para que la digitalización tenga un impacto importante en la sostenibilidad empresarial.

Sin embargo, entre las hipótesis que se contradicen H1a y H2a, se mencionan las barreras que inciden de forma negativa en la forma de promover la innovación, por lo cual, es necesario, primero, superar la baja disponibilidad y accesibilidad a recursos financieros, por ser parte fundamental de las debilidades que impiden la accesibilidad a redes y consolidación de plataformas tecnológicas; segundo, fortalecer o consolidar procesos innovadores que generen nuevas dinámicas en el marco de la sostenibilidad para promover impactos en el mercado y en el entorno medioambiental de las MiPymes; y tercero, se vincula con el desarrollo de capacidades de los colaboradores para impulsar los cambios que soporten el dinamismo y transformación empresarial.

En cuanto a las implicaciones prácticas de la digitalización, es necesario hacer énfasis, primero, en la definición de los procesos empresariales a digitalizar; segundo, fomentar el desarrollo de nuevas ideas de negocio bajo una constante evolución, que se distingue en el marco de modelos de negocio digitales; y tercero, consolidar efectivas relaciones intersectoriales entre la Universidad-Empresa-Estado-Sociedad-Ambiente, cuyos resultados continúen afianzando el grado de participación de las MiPymes en la economía de las regiones.

Desde esta visión, han de promoverse espacios que permitan direccionar acciones para consolidar prácticas centradas en la tríada: Digitalización-innovación-sostenibilidad ambiental, como base para la optimización y futura expansión empresarial que afianza una mayor estabilidad y crecimiento económico en el mercado. Acción que promueve indicadores positivos asociados con el incremento de los

estándares de empleabilidad, dinamización de servicios, sumado a la superación de brechas que limitan la perdurabilidad y eficiencia de gestión de las MiPymes iberoamericanas.

La reflexión ante los resultados del estudio promete nuevos horizontes que incentivan un equilibrio, centrado en la accesibilidad tecnológica, funcional y procedimental en las MiPymes, resaltando el fortalecimiento de las capacidades humanas para impulsar la transformación digital, proyección del crecimiento y estabilidad empresarial.

Referencias bibliográficas

- Ahmad, S. F., Han, H., Alam, M. M., Rehmat, M. K., Irshad, M., Arraño-Muñoz, M., y Ariza-Montes, A. (2023). Impact of artificial intelligence on human loss in decision making, laziness and safety in education. *Humanities & Social Sciences Communications*, 10(1), 311. <https://doi.org/10.1057/s41599-023-01787-8>
- Annarelli, A., y Palombi, G. (2021). Digitalization capabilities for sustainable cyber resilience: A conceptual framework. *Sustainability*, 13(23), 13065. <https://doi.org/10.3390/su132313065>
- Anwar, I., Ahmad, A., Saleem, I., y Yasin, N. (2023). Role of entrepreneurship education, passion and motivation in augmenting Omani students' entrepreneurial intention: A stimulus-organism-response approach. *The International Journal of Management Education*, 21(3), 100842. <https://doi.org/10.1016/j.ijme.2023.100842>
- Anwar, M., Clauss, T., e Issah, W. B. (2022). Entrepreneurial orientation and new venture performance in emerging markets: The mediating role of opportunity recognition. *Review of*

- Managerial Science*, 16(3), 769-796. <https://doi.org/10.1007/s11846-021-00457-w>
- Azeem, M., Ahmed, M., Haider, S., y Sajjad, M. (2021). Expanding competitive advantage through organizational culture, knowledge sharing and organizational innovation. *Technology in Society*, 66, 101635. <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2021.101635>
- Bhatta, D. D., Sarfraz, M., Ivascu, L., y Pislaru, M. (2023). The nexus of corporate affinity for technology and firm sustainable performance in the era of digitalization: A mediated model. *Sustainability*, 15(12), 9765. <https://doi.org/10.3390/su15129765>
- Bourke, J., y Roper, S. (2019). *Micro-Businesses in Ireland: From ambition to innovation*. Cork University Business School, University College Cork. <https://www.ucc.ie/en/media/projectsandcentres/srerc/Micro-BusinessinIrelandReporte-version.pdf>
- Cao, G., Duan, Y., y Edwards, J. S. (2025). Organizational culture, digital transformation, and product innovation. *Information & Management*, 62(4), 104135. <https://doi.org/10.1016/j.im.2025.104135>
- Caputa, P., Chen, B., Takayanagi, T., y Tsuda, T. (2025). Thermal pseudo-entropy. *Journal of High Energy Physics*, 2025, 3. [https://doi.org/10.1007/jhep01\(2025\)003](https://doi.org/10.1007/jhep01(2025)003)
- Carbal, A. E., Luna, J. A., y Caraballo, A. M. (2024). Teoría organizacional y sostenibilidad empresarial: Un análisis teórico. *Revista de Ciencias Sociales (Ve)*, XXX(E-10), 531-550. <https://doi.org/10.31876/rcs.v30i4.2858>
- Chin, W. W. (1998). The partial least square approach to structural equation modelling. In G. A. Marcoulides (Ed.), *Modern Methods for Business Research* (pp. 295-336). Lawrence Erlbaum Associates.
- Chin, W. W. (2010). How to write up and report PLS analyses. In V. Esposito, W. W. Chin, J. Henseler y H. Wang (Eds.), *Handbook of partial least squares: Concepts, methods and applications* (pp. 655-690). Springer Handbooks of Computational Statistics. https://doi.org/10.1007/978-3-540-32827-8_29
- Chkareuli, V., Darguashvili, G., Atstaja, D., y Susniene, R. (2024). Assessing the financial viability and sustainability of circular business models in the wine industry: A comparative analysis to traditional linear business model—case of Georgia. *Sustainability*, 16(7), 2877. <https://doi.org/10.3390/su16072877>
- Chuang, S.-P., y Huang, S.-J. (2018). The effect of environmental corporate social responsibility on environmental performance and business competitiveness: The mediation of green information technology capital. *Journal of Business Ethics*, 150(4), 991-1009. <https://doi.org/10.1007/s10551-016-3167-x>
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe - CEPAL (2021). *Tecnologías digitales para un nuevo futuro*. CEPAL. <https://www.cepal.org/es/publicaciones/46816-tecnologias-digitales-un-nuevo-futuro>
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe - CEPAL (2023). *Perspectivas económicas de América Latina 2023: Invirtiendo para un desarrollo sostenible*. CEPAL. <https://doi.org/10.1787/5cf30f87-es>
- Coreynen, W., Matthyssens, P., Vanderstraeten, J., y Van Witteloostuijn, A. (2020). Unravelling the internal and external drivers of digital servitization: A dynamic capabilities and contingency

- perspective on firm strategy. *Industrial Marketing Management*, 89, 265-277. <https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2020.02.014>
- Dasgupta, M. (2023). Sustainable innovation initiatives by small and medium enterprises: A systematic literature review. *Journal of Small Business & Entrepreneurship*, 35(4), 550-573. <https://doi.org/10.1080/08276331.2021.1898177>
- Decreto 957 de 2019. Por el cual se adiciona el capítulo 13 al Título 1 de la parte 2 del libro 2 del decreto 1074 de 2015, Decreto Único del Sector Comercio, Industria y Turismo y se reglamenta el artículo 2 de la Ley 590 de 2000, modificado por el artículo 43 de la Ley 1450 de 2011. 5 de junio de 2019.
- Farías-Cancino, A., González-Agüero, M., Urrutia-Egaña, M., Cruces-Ramírez, M., Navea-Barrera, J., y Reyes-Vásquez, J. (2021). Desarrollo de una estrategia para fortalecer la competencia intercultural en el currículum de pregrado de Enfermería. *Revista Médica de Chile*, 149(10), 1495-1501. <https://doi.org/10.4067/s0034-98872021001001495>
- Farooq, U., Ali, A., Hussein, y Hussein, A. (2024). Proposed framework for enhancing integrity technique using distributed query operation. *BIO Web of Conferences*, 97, 00137. <https://doi.org/10.1051/bioconf/20249700137>
- Fornell, C., y Larcker, D. F. (1981). Evaluating structural equation models with unobservable variables and measurement error. *Journal of Marketing Research*, 18(1), 39-50. <https://doi.org/10.2307/3151312>
- García, D. (Coord.), Duréndez, A., Hansen, P. B., Leiva, J. C., Meroño, Á., Sánchez, G., y Somohano, F. M. (2022). *Informe MIPYME 2022: Digitalización y desarrollo Sostenible de la MIPYME en Iberoamérica*. FAEDPYME. <https://repositorio.utm.edu.ec/bitstream/123456789/13109/1/informeMIPYMEIberoamerica2022.pdf>
- García, J., Paz, A., y Araujo, D. (2024). Habilidades gerenciales como ventaja competitiva para la sustentabilidad en pequeñas y medianas empresas de manufactura textil. *Revista de Ciencias Sociales (Ve)*, XXX(1), 268-283. <https://doi.org/10.31876/rcs.v30i1.41655>
- Gkrimpizi, T., Peristeras, V., y Magnisalis, I. (2023). Classification of barriers to digital transformation in higher education institutions: Systematic literature review. *Education Sciences*, 13(7), 746. <https://doi.org/10.3390/educsci13070746>
- Hair, J. F., Hult, G. T. M., Ringle, C. M., y Sarstedt, M. (2017). *A Primer on Partial Least Square Structural Equation Modeling (PLS-SEM)*. Sage Publishing.
- Hervé, A., Schmitt, C., y Baldegger, R. (2022). Digitalization and internationalization of micro-, small, and medium-sized enterprises: An overall conceptual process. *Journal of the International Council for Small Business*, 3(4), 329-336. <https://doi.org/10.1080/26437015.2022.2096514>
- Hirs, J., y Vargas, F. (2023). *Prioridades para la digitalización empresarial en América Latina y el Caribe*. Inter-American Development Bank. <http://dx.doi.org/10.18235/0005166>
- Krawczyk-Sokołowska, I., y Caputa, W. (2023). Awareness of network security and customer value - The company and customer perspective. *Technological Forecasting and Social Change*, 190, 122430. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2023.122430>

- Leong, A. M. W., Bai, J. Y., Luo, J. M., y Fan, D. X. F. (2024). Why do negative career shocks foster perceived employability and career performance: A career crafting explanation. *International Journal of Hospitality Management*, 119, 103724. <https://doi.org/10.1016/j.ijhm.2024.103724>
- Martínez, J., y Padilla, L. (2020). Innovación organizacional y competitividad empresarial: Centros estéticos de turismo de salud en Cali-Colombia. *Revista de Ciencias Sociales (Ve)*, XXVI(2), 120-132. <https://doi.org/10.31876/rcs.v26i2.32428>
- Martínez, M., y Fierro, E. (2018). Aplicación de la técnica PLS-SEM en la gestión del conocimiento: Un enfoque técnico práctico. *RIDE. Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 8(16), 130-164. <https://doi.org/10.23913/ride.v8i16.336>
- Melville, N. P. (2011). Information systems, business, and the natural environment: Can digital business transform environmental sustainability? In P. Bansal y A. J. Hoffman (Eds.), *The Oxford Handbook of Business and the Natural Environment* (pp. 327-344). Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/oxfordhb/9780199584451.003.0018>
- Nadkarni, S., y Prügl, R. (2021). Digital transformation: A review, synthesis and opportunities for future research. *Management Review Quarterly*, 71(2), 233-341. <https://doi.org/10.1007/s11301-020-00185-7>
- Navarro-Caballero, M., Hernández-Fernández, L., Navarro-Manotas, E., y Hernández-Chacín, J. (2020). Innovación en las micro, pequeñas y medianas empresas familiares del sector manufacturero del Atlántico-Colombia. *Revista de Ciencias Sociales (Ve)*, XXVI(4), 124-144. <https://doi.org/10.31876/rcs.v26i4.34653>
- Observatorio Nacional de Tecnología y Sociedad - ONTSI (2023). *Informe de digitalización de las pymes 2023. Un análisis comparado. Edición 2023-Datos 2022*. ONTSI. [Red.es. Secretaría de Estado de Digitalización e Inteligencia Artificial. Ministerio para la Transformación Digital y de la Función Pública. https://www.ontsi.es/sites/ontsi/files/2024-08/informe_digitalizacion_pymes.pdf](https://www.ontsi.es/sites/ontsi/files/2024-08/informe_digitalizacion_pymes.pdf)
- Opland, L. E., Pappas, I. O., Engesmo, J., y Jaccheri, L. (2022). Employee-driven digital innovation: A systematic review and a research agenda. *Journal of Business Research*, 143, 255-271. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2022.01.038>
- Organisation for Economic Co-Operation and Development - OECD (2024). *SME Digitalisation to manage shocks and transitions*. OECD SME and Entrepreneurship Papers, No. 62. OECD Publishing. <http://dx.doi.org/10.1787/eb4ec9ac-en>
- Organización de Naciones Unidas – ONU (25 de septiembre de 2015). La Asamblea General adopta la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible. *ONU*. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/2015/09/la-asamblea-general-adopta-la-agenda-2030-para-el-desarrollo-sostenible/>
- Ortíz, K. H. (2025). Responsabilidad social como motor de la sostenibilidad en economías emergentes. *Revista de Ciencias Sociales (Ve)*, XXXI(1), 107-119. <https://doi.org/10.31876/rcs.v31i1.43488>
- Paredes-Chacín, A. J., Díaz-Bejarano, S., Marín-González, F., y Vega-Ramírez, E. (2024). Relationship between knowledge transfer and sustainable innovation in interorganizational

- environments of small and medium-sized enterprises. *Journal of Entrepreneurship, Management and Innovation*, 20(1), 47-64. <https://doi.org/10.7341/20242013>
- Paredes-Chacín, A., Inciarte, A., y Walles-Peñaloza, D. (2020). Educación superior e investigación en Latinoamérica: Transición al uso de tecnologías digitales por Covid-19. *Revista de Ciencias Sociales (Ve)*, XXVI(3), 98-117. <https://doi.org/10.31876/rcs.v26i3.33236>
- Protasenko, O., y Mygal, G. (2021). Human factors: The problem of man-machine interaction under the digitalization conditions. *Scientific Journal of Polonia University*, 48(5), 198-210. <https://doi.org/10.23856/4825>
- Ramírez, L. A., y Sepúlveda, J. J., (2018). Brecha digital e inclusión digital: Fenómenos socio – tecnológicos. *Revista EIA*, 15(30), 89-97. <https://doi.org/10.24050/reia.v15i30.1152>
- Restrepo-Morales, J., Loaiza-Quintero, O.-L., y Gálvez-Albarracín, E. (2016). Innovación y desempeño de las micro, pequeñas y medianas empresas en Colombia. *Revista de Ciencias Sociales (Ve)*, XXII(4), 24-40. <https://produccioncientificaluz.org/index.php/rcs/article/view/24874>
- Roldán, J. L., y Sánchez-Franco, M. J. (2012). Variance-based structural equation modeling: Guidelines for using partial Least Squares in Information Systems research. En M. Mora, O. Gelman, A. Steenkamp y M. Raisinighani (Eds.), *Research Methodologies*, *Innovations and Philosophies in Software Systems Engineering and Information Systems* (pp. 193-221). IGI Global Scientific Publishing. <https://doi.org/10.4018/978-1-4666-0179-6.ch010>
- Sancha, C., Longoni, A., y Giménez, C. (2015). Sustainable supplier development practices: Drivers and enablers in a global context. *Journal of Purchasing and Supply Management*, 21(2), 95-102. <https://doi.org/10.1016/j.pursup.2014.12.004>
- United Nations Environment Program (2023). *Emissions Gap Report 2023: Broken Record – Temperatures hit new highs, yet world fails to cut emissions (again)*. United Nations Environment Program. <https://doi.org/10.59117/20.500.11822/43922>
- Yan, Z., Yu, Y., Du, K., y Zhang, N. (2024). How does environmental regulation promote green technology innovation? Evidence from China's total emission control policy. *Ecological Economics*, 219, 108137. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2024.108137>
- Zhou, G., Liu, L., y Luo, S. (2022). Sustainable development, ESG performance and company market value: Mediating effect of financial performance. *Business Strategy and the Environment*, 31(7), 3371-3387. <https://doi.org/10.1002/bse.3089>
- Zott, C., y Amit, R. (2010). Business model design: An activity system perspective. *Long Range Planning*, 43(2-3), 216-226. <https://doi.org/10.1016/j.lrp.2009.07.004>