

Retos

Revista de Ciencias de
Administración y Economía



Sostenibilidad como eje estratégico en la toma de decisiones empresariales

Sustainability as a strategic driver
in business decision-making

Scopus®

Año XVI
Vol. 16
Número

31

Índice

Prácticas de economía circular y eco-innovación: un enfoque del desarrollo sustentable.....	9
CIRCULAR ECONOMY AND ECO-INNOVATION PRACTICES: A SUSTAINABLE DEVELOPMENT APPROACH	
<i>Gonzalo Maldonado-Guzmán</i>	
<i>Sandra Yesenia Pinzón-Castro</i>	
<i>Vianney Judith Robledo-Herrera</i>	
Mujeres y consumo sostenible en mercados emergentes: implicancias para la gestión.....	25
WOMEN AND SUSTAINABLE CONSUMPTION IN EMERGING MARKETS: IMPLICATIONS FOR MANAGEMENT	
<i>Sebastián Araya-Pizarro</i>	
Modelos de comunicación para la sostenibilidad: un estudio comparativo en Chile, Colombia y Ecuador	43
MODELS FOR SUSTAINABILITY COMMUNICATIONS: A COMPARATIVE STUDY IN CHILE, COLOMBIA AND ECUADOR	
<i>Melita Vega</i>	
<i>Lorena Solange Retamal-Ferrada</i>	
<i>Jaime Alberto Orozco-Toro</i>	
<i>Caroline Ávila</i>	
Conciencia verde, resiliencia y tecnología: claves estratégicas para impulsar empleos verdes en la empresa	61
ENVIRONMENTAL AWARENESS, RESILIENCE AND TECHNOLOGY: STRATEGIC KEYS TO DRIVING GREEN JOBS IN BUSINESS	
<i>Alfonso Jesús Gil-López</i>	
<i>Diego Sesma-Martín</i>	
<i>Claudia Tobías-Marín</i>	
<i>Begoña Berges-Cordón</i>	
Adopción de aplicaciones de micromovilidad en Chile: TAM y Consumo Colaborativo	77
MICROMOBILITY APP ADOPTION IN CHILE: EXTENDED TAM AND COLLABORATIVE CONSUMPTION	
<i>Katherine Mansilla-Obando</i>	
<i>Gonzalo R. Llanos</i>	
Reacción de boicot al greenwashing según el perfil del consumidor: una encuesta en Brasil.....	99
BOYCOTT REACTION TO GREENWASHING ACCORDING TO CONSUMER PROFILE: A SURVEY IN BRAZIL	
<i>Taís Pasquotto Andreoli</i>	
<i>Isabela Marques Kume</i>	

Tecnologías emergentes para optimizar la sostenibilidad ambiental en la industria textil: una revisión sistemática	117
EMERGING TECHNOLOGIES TO OPTIMIZE ENVIRONMENTAL SUSTAINABILITY IN THE TEXTILE INDUSTRY: A SYSTEMATIC REVIEW	
<i>Sebastián Cardona-Acevedo</i>	
<i>Alejandro Valencia-Arias</i>	
<i>Jackeline Valencia</i>	
Pronóstico del PIB eslovaco basado en los precios de los metales como herramienta para los responsables políticos.....	135
FORECASTING SLOVAK GDP BASED ON METAL COMMODITY PRICES AS A TOOL FOR POLICYMAKERS	
<i>Marek Vochozka</i>	
<i>Robin Kunju Mol Raj</i>	
<i>Veronika Šanderová</i>	
<i>Libuše Turinská</i>	
Efectos del tecnoestrés sobre el compromiso de continuidad y el rendimiento organizativo en instituciones de educación superior chilenas	161
EFFECTS OF TECHNOSTRESS ON CONTINUANCE COMMITMENT AND ORGANIZATIONAL PERFORMANCE IN CHILEAN HIGHER EDUCATION INSTITUTIONS	
<i>Sergio Araya-Guzmán</i>	
<i>Yarisel Bueno-Broterson</i>	
<i>Marcela Guiñez-Pérez</i>	
<i>Cristian Salazar-Concha</i>	
Educación emprendedora y bienestar en los emprendimientos nacientes universitarios	179
ENTREPRENEURIAL EDUCATION AND WELL-BEING IN NASCENT UNIVERSITY ENTREPRENEURSHIP	
<i>Daniel Yiwady Ordoñez-Abril</i>	
<i>Guillermina Tormo-Carbó</i>	
<i>Gabriel García-Martínez</i>	
<i>María Erika Narváez-Ferrín</i>	
Infografías	199
Normas editoriales básicas.....	209

«Retos» es una publicación científica bilingüe de la Universidad Politécnica Salesiana de Ecuador, editada desde enero de 2011 de forma ininterrumpida, con periodicidad fija semestral (abril y octubre), especializada en Desarrollo y sus líneas transdisciplinarias como Administración Pública, Economía Social, Marketing, Turismo, Emprendimiento, Gerencia, Ciencias Administrativas y Económicas, entre otras. Es una Revista Científica arbitrada, que utiliza el sistema de evaluación externa por expertos (peer-review), bajo metodología de pares ciegos (doble-blind review), conforme a las normas de publicación de la American Psychological Association (APA). El cumplimiento de este sistema permite garantizar a los autores un proceso de revisión objetivo, imparcial y transparente, lo que facilita a la publicación su inclusión en bases de datos, repositorios e indexaciones internacionales de referencia. «Retos» se encuentra indizada en Emerging Sources Citation Index (ESCI) de Web of Science, el catálogo LATINDEX, Sistema Regional de información en Línea para Revistas Científicas de América Latina, El Caribe, España y Portugal, forma parte del Directory of Open Access Journals-DOAJ, pertenece a la Red Iberoamericana de Innovación y Conocimiento Científico, REDIB, Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal, REDALYC, además conforma la Matriz de Información para el Análisis de Revistas, MIAR. La Revista se edita en doble versión: impresa (ISSN: 1390-6291) y electrónica (e-ISSN: 1390-8618), en español e inglés, siendo identificado además cada trabajo con un DOI (Digital Object Identifier System).

Domicilio de la publicación: Universidad Politécnica Salesiana del Ecuador, casilla postal 2074, Cuenca-Ecuador. Teléfono (+5937) 2050000. Fax: (+5937) 4088958. Correo electrónico: revistaretos@ups.edu.ec

© RETOS. Revista de Ciencias de la Administración y Economía.
Impreso en Ecuador

Los conceptos expresados en los artículos competen a sus autores. Se permite la reproducción de textos citando la fuente. Los artículos de la presente edición pueden consultarse en la página web de la Universidad.

CONSEJO DE EDITORES

EDITOR JEFE

- Dr. Antonio Sánchez Bayón, Universidad Rey Juan Carlos, España
- MSc. Jorge Cueva Estrada, Universidad Politécnica Salesiana, Ecuador

EDITORES ADJUNTOS

- Dra. Priscilla Paredes Floril, Universidad Politécnica Salesiana, Ecuador
- MSc. Nicolás Sumba Nacipucha, Universidad Politécnica Salesiana, Ecuador

COORDINADORES TEMÁTICOS

- Dr. Jorge Luis García Alcaraz, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, México
- Dr. Alfonso Jesús Gil López, Universidad de La Rioja, España
- Dr. Diego Fernando Manotas Duque, Universidad del Valle, Colombia

CONSEJO CIENTÍFICO

- Dr. Michele Bagella, Universidad Tor Vergata, Italia
- Dra. Sofía Vásquez Herrera, UPAEP, México
- Dra. Carmen Marta-Lazo, Universidad de Zaragoza, España
- Dra. Belén Puebla-Martínez, Universidad Rey Juan Carlos, España
- Dra. Judith Cavazos Arroyo, UPAEP, México
- Dr. Ángel Cervera Paz, Universidad de Cádiz, España
- Dra. Cristina Simone, Sapienza Università di Roma, Italia
- Dr. Ebor Fairlie Frisancho, UNMSM, Perú
- Dr. Eduardo Dittmar, EAE Business School, España

- Dr. Geovanny Herrera Enríquez, ESPE, Ecuador
- Dr. Pedro Tito Huamaní, UNMSM, Perú
- Dr. Guillermo Gutiérrez Montoya, Universidad Don Bosco, El Salvador
- Dra. Pilar Marín, Universidad de Huelva, España
- Dra. Gabriela Borges, Universidade Federal Juiz de Fora, Brasil
- Dr. Jairo Lugo-Ocando, Northwestern University, Qatar
- Dr. Tomás López-Gúzman, Universidad de Córdoba, España
- Dra. Patricia Vargas Portillo, CEDEU (URJC), España
- Dr. Alfonso Vargas Sánchez, Universidad de Huelva, España
- Dr. Víctor Manuel Castillo, Universidad de Guadalajara, México
- Dr. Rodrigo Mendieta Muñoz, Universidad de Cuenca, Ecuador
- Dr. Raúl Álvarez Guale, Universidad Politécnica Salesiana, Ecuador
- Dr. Arul Chib, Nanyang Technological University, Singapur.
- Dr. Qaiser Abbas, Ghazi University, Pakistán
- Dr. Alejandro Valencia-Arias, Instituto Tecnológico Metropolitano, Colombia
- Dra. María Luisa Saavedra García, Universidad Nacional Autónoma de México, México
- Dra. Eva María Andres Esteban, España
- Dra. Luz Alexandra Montoya-Restrepo, Universidad Nacional de Colombia-Medellín
- Dr. Pedro Cuesta-Valiño, Universidad de Alcalá, España
- Dr. Ivan Alonso Montoya-Restrepo, Universidad Nacional de Colombia-Medellín, Colombia
- Dr. Ravina-Ripoll
- Dra. Esthela Galván-Vela
- Dr. Fernando Pinto-Hernández

- Dra. Maria Margarita Chiang Vega, Universidad del Bío - Bío, Chile
- Dr. Luis Fernando Garcés-Giraldo, Corporación Universitaria Americana, Colombia
- Dr. Rafael Ravina-Ripol, Universidad de Cádiz, España
- Dra. Anahí Briozzo, Universidad Nacional del Sur (UNS), Argentina
- Dr. Reyner Pérez Campdesuñer, Universidad UTE, Quito, Ecuador
- Dr. Dante Ayaviri Nina, Universidad Nacional de Chimborazo, Ecuador
- Dra. Gabith Miriam Quispe Fernandez, Universidad Nacional de Chimborazo, Ecuador
- Dr. Roberto Fernández Llera, Universidad de Oviedo, España
- Dr. Jaime Alberto Orozco-Toro, Universidad Pontificia Bolivariana, Colombia
- Dra. Gabriela Ribes-Giner, Universitat Politècnica de València, España
- Dra. Vladislav Spitsin, National Research Tomsk Polytechnic University y Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics, Rusia
- Dr. Fernando J. Garrigos-Simón, Universitat Politècnica de València, España
- Dr. Fernando Moreno-Brieva, Universidad Rey Juan Carlos, España

CONSEJO EDITORIAL INSTITUCIONAL UPS

CONSEJO DE PUBLICACIONES

- Dr. Juan Cárdenas Tapia, sdb (Presidente)
- Dr. Ángel Torres-Toukoumidis (Editor General y Editor Universitas)
- MSc. Jorge Cueva Estrada (Editor de Retos)
- Dr. José Juncosa Blasco (Abya-Yala)

- Dr. Jaime Padilla Verdugo (Editor de Alteridad)
- Dra. Floralba Aguilar Gordón (Editora de Sophia)
- Dr. John Calle Sigüencia (Editor de Ingenius)
- Dra. Sheila Serrano Vicenti (Editora de La Granja)
- Dra. Paola Ingavélez Guerra (Editora Revista Cátedra Unesco)
- MSc. David Armendáriz González (Editor Web)
- Dra. Betty Rodas Soto (Editora de Utopía)
- MSc. Mónica Ruiz Vásquez (Editora del Noti-Ups)

CONSEJO TÉCNICO

- María José Cabrera Coronel (Técnica Marcalyc)
- Lcdo. Christian Arpi (Coordinador Community Managers)
- MSc. Kenya Carbo (Asistente de publicaciones)

SERVICIO DE PUBLICACIONES

- Hernán Hermosa (Coordinación General)
- Marco Gutiérrez (Soporte OJS)
- Paulina Torres (Edición)
- Raysa Andrade (Maquetación)
- Martha Vinueza (Maquetación)
- Nadia Hidalgo (Maquetación)

TRADUCTORA

- Adriana Curiel

EDITORIAL

Editorial Abya-Yala (Quito-Ecuador)
Avenida 12 de octubre N422 y Wilson, Bloque A,
UPS Quito, Ecuador.
Teléfonos: (593-2) 3962800 ext. 2638
Correo electrónico: editorial@abyayala.org.ec

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA DEL ECUADOR

Juan Cárdenas, sdb

Rector

© Universidad Politécnica Salesiana
Turuhuayco 3-69 y Calle Vieja
Cuenca, Ecuador.
Teléfono: (+593 7) 2 050 000
E-mail: srector@ups.edu.ec

CANJE

Se acepta canje con otras publicaciones periódicas

Dirigirse a:

Secretaría Técnica de Comunicación y Cultura
Universidad Politécnica Salesiana
Av. Turuhuayco 3-69 y Calle Vieja
Cuenca, Ecuador.
PBX: (+593 7) 2 050 000 - Ext. 1182
Correo electrónico: revistaretos@ups.edu.ec
www.ups.edu.ec
Cuenca - Ecuador

Retos
Revista de Ciencias de
Administración y Economía

Año XVI, Número 31, abril-septiembre 2026

ISSN impreso: 1390-6291 / ISSN electrónico: 1390-8618

La Administración de RETOS se realiza a través de los siguientes parámetros:

La revista utiliza el sistema anti plagio académico  **Crossref**
Similarity Check
Powered by iThenticate

Los artículos cuentan con código de identificación (*Digital Object Identifier*)

El proceso editorial se gestiona a través del  **OJS** *Open Journal System*
Open Journal Systems

Es una publicación de acceso abierto (*Open Access*) con licencia *Creative Commons*

Las políticas *copyright* y de uso post print, se encuentran publicadas en el Repositorio de Políticas de Autoarchivo *SHERPA/ROMEO*.

Los artículos de la presente edición pueden consultarse en: <http://revistas.ups.edu.ec/index.php/retos>



Prácticas de economía circular y eco-innovación: un enfoque del desarrollo sustentable

Circular economy and eco-innovation practices: a sustainable development approach

Gonzalo Maldonado-Guzmán

Profesor e investigador de la Universidad Autónoma de Aguascalientes, México
gonzalo.maldonado@edu.uaa.mx
<https://orcid.org/0000-0001-8814-6415>
<https://ror.org/03ec8vy26>

Sandra Yesenia Pinzón-Castro

Profesora e investigadora de la Universidad Autónoma de Aguascalientes, México
sandra.pinzon@udu.uaa.mx
<https://orcid.org/0000-0002-0463-1008>
<https://ror.org/03ec8vy26>

Vianney Judith Robledo-Herrera

Profesora e investigadora de la Universidad Autónoma de Aguascalientes, México
vianney.robledo@udu.uaa.mx
<https://orcid.org/0000-0003-1084-7507>
<https://ror.org/03ec8vy26>

Recibido: 12/08/25 **Revisado:** 27/11/25 **Aprobado:** 19/02/26 **Publicado:** 01/04/26

Resumen: la literatura académica establece que la integración y aplicación de estrategias de economía circular incentiva a las empresas industriales a mejorar sus prácticas de eco-innovación y su desempeño sustentable, lo cual ayuda a impulsar la transición hacia un sistema económico más sustentable. Sin embargo, el conjunto de conocimientos y evidencia presentados en la literatura académica actual sobre los efectos de las prácticas de la economía circular en la eco-innovación y el desarrollo sustentable presenta evidencia y resultados fragmentados y, en algunos casos, contradictorios. Por ello, este estudio busca llenar este vacío y contribuir a abordar esta deficiencia mediante el análisis y la discusión de los efectos de las prácticas de la economía circular en la eco-innovación y el desarrollo sustentable de las empresas industriales. Para este fin, se distribuyó una encuesta en papel a una muestra de 410 empresas industriales en México, analizando los datos obtenidos a través de PLS-SEM. Los hallazgos derivados sugieren que las prácticas de la economía circular tienen una notable influencia beneficiosa tanto en las prácticas de eco-innovación como en las actividades del desarrollo sustentable, mientras que las prácticas de eco-innovación no ejercen una influencia positiva significativa en las actividades del desarrollo sustentable. En este contexto, los resultados llevaron a la inferencia final de que las empresas industriales mexicanas se encuentran en una etapa incipiente de transición de un modelo lineal tradicional a un modelo económico circular, que está mejorando las prácticas de eco-innovación y el desarrollo sustentable.

Palabras clave: economía circular, circularidad, innovación, eco-innovación, sustentabilidad, desarrollo sustentable, empresas manufactureras, industria manufacturera.

Cómo citar: Maldonado-Guzmán, G., Pinzón-Castro, S. Y. y Robledo-Herrera, V. J. (2026). Prácticas de economía circular y eco-innovación: un enfoque del desarrollo sustentable. *Retos Revista de Ciencias de la Administración y Economía*, 16(31), pp. 9-23. <https://doi.org/10.17163/ret.n31.2026.01>

Abstract: the academic literature establishes that the integration and application of circular economic strategies encourage industrial enterprises to enhance their eco-innovation practices and sustainable performance, which helps drive the transition to a more sustainable economic system. However, the body of knowledge and evidence presented in the current academic literature on the effects of circular economic practices on eco-innovation and sustainable development presents fragmented and, in some cases, contradictory evidence and results. Therefore, this study seeks to fill this gap and contribute to addressing this deficiency by analyzing and discussing the effects of circular economic practices on eco-innovation and sustainable development practices of industrial enterprises. To this end, a paper survey was distributed to a sample of 410 industrial enterprises in Mexico, analyzing the data obtained through PLS-SEM. The findings derived suggest that circular economic practices have a notable beneficial influence on both eco-innovation practices and sustainable development activities, while eco-innovation practices do not exert a significant positive influence on sustainable development activities. In this context, the results led to the final inference that Mexican industrial enterprises are in an incipient stage of transition from a traditional linear model to a circular economic model, which is improving eco-innovation practices and sustainable development.

Keywords: circular economy, circularity, innovation, eco-innovation, sustainability, sustainable development, manufacturing firms, manufacturing industry.

Introducción

El aumento de los problemas medioambientales, como la contaminación del agua y del aire, el agotamiento de los recursos naturales y el desequilibrio ecológico, está generando una mayor concienciación de los consumidores y un aumento en la demanda de productos respetuosos con el medioambiente (Le *et al.*, 2023). Además, desde una perspectiva empresarial, la constante incertidumbre sobre la disponibilidad de los recursos naturales, junto con la fuerte presión social que están experimentando las empresas industriales, está generando una mayor conciencia entre el sector empresarial sobre la necesidad de adoptar y aplicar iniciativas sostenibles para minimizar los impactos negativos sobre el medioambiente (Le *et al.*, 2023). Por lo tanto, las empresas industriales buscan estrategias que equilibren los beneficios económicos, sociales y medioambientales (Skalli *et al.*, 2024). Sin embargo, en la actualidad, la mayoría de las empresas industriales a nivel mundial siguen dando prioridad a los objetivos económicos sobre los beneficios sociales y medioambientales, en lugar de equilibrar el triple resultado (Le *et al.*, 2023).

Desde esta perspectiva, las prácticas de economía circular (EC) y las prácticas de eco-innovación (EI) son dos de las estrategias más adoptadas por las empresas industriales para abordar los cambios en materia de sostenibilidad. Wuyts *et al.* (2020) sugirieron que la EC actúa como un factor que fomenta la innovación y la sostenibilidad, por lo que la EC y la EI desempeñan un papel esencial en la mejora de las actividades de desarrollo sostenible (SD) en las

empresas industriales. Sin embargo, la literatura académica actual aún es limitada y carece de pruebas empíricas sólidas sobre la adopción de la EC y la IE que generen beneficios económicos y respeten al mismo tiempo las normas sociales y medioambientales (Skalli *et al.*, 2024), por lo que se recomienda obtener pruebas empíricas futuras sobre los efectos de la EC y la IE y sus implicaciones en el rendimiento económico, social y medioambiental de la industria manufacturera (Skalli *et al.*, 2024).

Existen diferencias en los resultados encontrados. Por ejemplo, Cheng *et al.* (2021) no observaron efectos significativos de la EC en el rendimiento de la sostenibilidad, mientras que Saha *et al.* (2021) evidenciaron efectos negativos y otros trabajos han encontrado influencias benéficas notables (por ejemplo, Susanty *et al.*, 2020). Además, la relación entre la EC y la IE requiere más pruebas empíricas en la industria manufacturera (Triguero *et al.*, 2023), especialmente porque aún no está claro en la literatura académica qué tipo de prácticas de IE deben promoverse para apoyar la adopción e implementación de la EC en las empresas industriales, permitiendo no solo la creación de ventajas competitivas para las organizaciones, sino también una mejora en el DS (Mora-Contreras *et al.*, 2025), de tal manera que estas prácticas no dañen su reputación, imagen, credibilidad y ventaja competitiva.

Desde esta perspectiva, el objetivo de esta investigación es el análisis y la discusión de los efectos que la EC tiene sobre la IE y el DS. Para alcanzar este objetivo, se llevó a cabo un estudio empírico en empresas industriales mexicanas,

utilizando una muestra de 410 observaciones y estimando el modelo de la investigación mediante la técnica estadística *Partial Least Squares Structural Equation Modeling Modelamiento de Ecuaciones Estructurales por Mínimos Cuadrados Parciales* (PLS-SEM), con el apoyo del software SmartPLS 4.0 (Ringle *et al.*, 2024). La industria manufacturera en México es esencial por dos razones básicas: en primer lugar, porque es la industria más incompatible con el cuidado del medioambiente y la sostenibilidad (Scur *et al.*, 2019) y, en segundo lugar, porque es la industria que genera la mayor contribución al PIB nacional (INEGI, 2020).

Por último, en línea con las recomendaciones de Mora-Contreras *et al.* (2025) y Mora-Contreras y Carrillo-Hermosilla (2025), para realizar estudios futuros que proporcionen evidencia empírica sólida sobre la relación entre la EC y la IE que contribuyan a la generación de mejoras en los aspectos económicos, sociales y ambientales de las empresas industriales, la principal contribución de este estudio es proporcionar información de vanguardia sobre las prácticas de EC con impacto en las prácticas de IE e integrarlas en un marco coherente de DS en las empresas industriales. Por lo tanto, los efectos de una EC sobre la IE y el DS pueden considerarse inconclusos y abiertos a debate, por lo que, para complementar y ampliar los limitados conocimientos existentes en la literatura académica, este estudio plantea la siguiente pregunta de investigación: *¿Cuáles son los efectos de las prácticas de EC sobre las prácticas de IE y las actividades de DS de las empresas industriales?*

Economía circular y desarrollo sostenible

La actual crisis medioambiental que sufre el planeta, conocida como la emergencia planetaria, exige una importante transformación socioeconómica de la sociedad global (De Angelis e Ianulardo, 2024), especialmente en las empresas, ya que estas desempeñan un papel fundamental en el impulso de la transición hacia la sostenibilidad (Schaltegger *et al.*, 2023). Sin embargo, “para transformar las empresas hacia una verdadera

sostenibilidad y bienestar para todos, es necesario cambiar el propio sistema” (Waddock, 2020, p. 9). Esta grave crisis medioambiental exige una profunda reestructuración de los marcos intelectuales a través de los cuales se entiende la sostenibilidad en el campo de la gestión (De Angelis e Ianulardo, 2024), por lo que el campo de estudio de la gestión, y más concretamente el de la sostenibilidad corporativa, es criticado en la literatura académica por su incapacidad para contribuir de manera efectiva al DS y a sus prácticas de gestión (Schaltegger *et al.*, 2023).

Para abordar este tema, la EC aparece en la literatura académica como una de las estrategias más eficaces y eficientes (De Angelis e Ianulardo, 2024), por lo que en este estudio se define la EC como “una visión transformadora y sistémica para un sistema económico más eficaz desde el punto de vista ecológico que funcione dentro de los límites planetarios y, por lo tanto, mantenga y reconstruya el capital natural” (De Angelis e Ianulardo, 2024, p. 4862). Básicamente, porque estudios recientes han demostrado en la teoría la relación existente entre la EC y el DS (por ejemplo, Mora-Contreras y Carrillo-Hermosilla, 2025), y porque la EC se considera el concepto más operativo que otros conceptos que se han propuesto en la literatura académica para lograr una economía más sostenible (Mora-Contreras *et al.*, 2023).

Sin embargo, aunque hay estudios publicados en la literatura académica que han demostrado que la EC mejora significativamente el rendimiento del DS (por ejemplo, Mora-Contreras *et al.*, 2023; Piyathanavong *et al.*, 2024), sus resultados no pueden considerarse concluyentes (Khan *et al.*, 2021). En particular, porque algunos estudios han encontrado una influencia positiva entre la EC y el rendimiento económico y medioambiental, pero no en el rendimiento social (por ejemplo, Mora-Contreras *et al.*, 2025), mientras que otros estudios han encontrado una influencia positiva entre la EC y el rendimiento social y medioambiental (por ejemplo, Khan *et al.*, 2021), y otro estudio ha encontrado una influencia positiva entre la EC y el rendimiento económico, social y medioambiental (por ejemplo, Khan y Kabir, 2020), se necesitan

más estudios para proporcionar pruebas empíricas sólidas sobre la relación entre la EC y el DS (Mora-Contreras y Carrillo-Hermosilla, 2025).

Con el fin de aportar pruebas empíricas que respaldan la relación entre la EC y la DS, estudios recientes como el de Khan y Kabir (2020) han descubierto que la EC aumenta significativamente la SD, mientras que el estudio realizado por Priyadarshini y Abhilash (2020) ha demostrado la existencia de una relación positiva entre la EC y la DS. Se obtuvieron resultados similares en el estudio de Sebestová y Sroka (2020), quienes descubrieron que las pequeñas empresas industriales que adoptaron e implementaron prácticas de EC mejoraron significativamente sus actividades de DS. Por lo tanto, es posible establecer que la aplicación de la EC ayuda a las empresas industriales a reducir los impactos negativos sobre el medioambiente y a mejorar su DS mediante la reducción, la reutilización, el reciclaje (3R), la recuperación (4R), el rediseño y la refabricación (6R) de materiales y materias primas en los procesos de producción (Mora-Contreras *et al.*, 2023). Así pues, teniendo en cuenta la información presentada anteriormente, es posible proponer la siguiente hipótesis de investigación.

H1: Cuanto mayor sea el nivel de economía circular, mayor será el nivel de desarrollo sostenible.

Economía circular y eco-innovación

El concepto de EC ha recibido una importante atención por parte de las comunidades científica, académica y empresarial, así como de los responsables políticos y los gobiernos que buscan cambiar el actual modelo lineal de producción y consumo “tomar, fabricar y desechar” por un modelo circular más sostenible (Al Halbusi *et al.*, 2025). La adopción y la implementación de la EC requieren que las empresas industriales adopten la IE en sus sistemas de producción y gestión, con el fin de lograr un cambio que evite el agotamiento de los recursos naturales, cierre los ciclos energéticos y mejore el rendimiento económico, social y medioambiental a largo plazo (Mora-Contreras *et al.*, 2025), para lo

cual la EC ayudará a las empresas industriales a reparar, reutilizar, remanufacturar, renovar y reciclar materiales, en lo que la IE desempeña un papel esencial (Mora-Contreras *et al.*, 2025).

Desde una perspectiva empresarial, los investigadores y académicos han centrado recientemente sus estudios en analizar los efectos de la EC en la IE (por ejemplo, Al Halbusi *et al.*, 2025), especialmente desde una perspectiva de DS en la industria manufacturera (Mora-Contreras *et al.*, 2023; Mora-Contreras y Carrillo-Hermosilla, 2025). Desde esta perspectiva, la adopción y aplicación efectivas de la EC en las empresas industriales dependen, en gran medida, de la cooperación y la integración sistémicas entre múltiples actores (Ramírez-Rodríguez *et al.*, 2024), siendo la IE una forma de facilitar esta transición (Schultz y Reinhardt, 2022), ya que se ha demostrado en la literatura académica que la EC mejora sustancialmente la IE en las empresas industriales, lo que les permite mejorar tanto el rendimiento sostenible como las ventajas competitivas (Piyathanavong *et al.*, 2024; Mora-Contreras *et al.*, 2025).

Además, se ha demostrado en la literatura académica que la IE es coherente con la EC (por ejemplo, Kiefer *et al.*, 2021), especialmente si la IE se define como:

La producción, asimilación o explotación de un producto, proceso de producción, servicio, gestión o método empresarial que es novedoso para la organización y que da lugar, a lo largo de su ciclo de vida, a una reducción del riesgo medioambiental, la contaminación y otros impactos negativos del uso de recursos (incluido el uso de energía) en comparación con alternativas relevantes. (Kemp y Pearson, 2007, p. 3)

Por lo tanto, la EC tiene una influencia beneficiosa notable en la IE, prácticamente porque la IE se refiere a cualquier tipo de innovación implementada en las empresas industriales para reducir los impactos negativos sobre el medioambiente (de las condiciones cambiantes de la oferta, la demanda o la regulación del mercado), mientras que la EC se refiere a la adopción e implementación de un conjunto de IE diseñadas explícita-

mente para promover un sistema de innovación más circular (Triguero *et al.*, 2023).

En este escenario, la adopción y aplicación de la EC demuestran el compromiso de las empresas industriales con la sostenibilidad medioambiental, lo que conduce a una mejora del DS (Le *et al.*, 2023). Por lo tanto, todas las prácticas empresariales de las empresas industriales giran en torno a la mejora de la eficiencia de los recursos y la reducción del consumo de materias primas para minimizar el daño al medioambiente (Kiefer *et al.*, 2021). Así, la EC proporciona una base de recursos ecológicos necesaria para promover la adopción de la IE en las empresas y para que estas aborden los retos de la sostenibilidad mediante la transición de un modelo lineal tradicional a otro más sostenible (Cherrafi *et al.*, 2022). Según Kiefer *et al.* (2021), la EC contribuye a un aumento de la IE de forma sistemática, ya que la relación entre la EC y la IE es demasiado estrecha (Schultz y Reinhardt, 2022). Así pues, teniendo en cuenta la información presentada anteriormente, es posible proponer la siguiente hipótesis de investigación.

H2: Cuanto mayor sea el nivel de economía circular, mayor será el nivel de eco-innovación.

Eco-innovación y desarrollo sostenible

La innovación se considera en la literatura académica como uno de los elementos esenciales que aumentan el rendimiento empresarial, mejoran el nivel de vida de las personas y tienen una fuerte influencia en el desarrollo de las economías. Esta idea es presentada por Dima *et al.* (2020), quienes sostienen que la innovación es un factor crítico que determina el potencial de desarrollo de las empresas industriales, la economía de los países y la sociedad en general. Esto demuestra que la innovación puede utilizarse para introducir productos respetuosos con el medioambiente, denominados EI, que reducen sustancialmente los impactos negativos sobre el medioambiente y la sostenibilidad (Chien *et al.*, 2023).

Sin embargo, los efectos positivos de la EI, tanto en las empresas industriales como en la sostenibilidad, no son inmediatos, ya que se requiere un período prolongado para lograr mejores resultados empresariales y de desarrollo sostenible (Chen *et al.*, 2023).

Sin embargo, no hay duda de que la IE mejora significativamente el DS (Chien *et al.*, 2023), especialmente en las últimas dos décadas en las que han aumentado las preocupaciones medioambientales relacionadas con los recursos naturales, lo que requiere medidas que conduzcan al logro de la sostenibilidad ecológica y a largo plazo (Ahmad *et al.*, 2024). Desde esta perspectiva, Chen *et al.* (2023) analizaron la influencia de la IE en el crecimiento verde de los países BRICS durante el período 1993-2019, y descubrieron que la IE estimula el crecimiento verde y el DS, mientras que Suki *et al.* (2022) descubrieron que la IE puede reducir significativamente tanto las emisiones de gases de efecto invernadero como las de CO₂ y optimizar la utilización de los recursos, lo que genera un impacto positivo tanto en el crecimiento verde de los países y las empresas como en el desarrollo sostenible.

Mahmood *et al.* (2022) analizaron los efectos de la IE en el crecimiento verde de las empresas y descubrieron que la IE contribuye positivamente al crecimiento verde de las empresas, esencialmente porque la IE contribuye a la promoción y el desarrollo de productos y tecnologías respetuosos con el medioambiente, lo que no solo reduce los niveles de contaminación ambiental, sino que también permite un crecimiento económico sostenible. Koseoglu *et al.* (2022) sugirieron que los países deberían realizar la transición hacia una IE verde, ya que es vital para mejorar el desarrollo sostenible, dado que la IE es una de las formas fundamentales de aumentar los niveles de desarrollo sostenible, mientras que Sun *et al.* (2023) consideraron que la IE puede mejorar significativamente la eficiencia de los recursos mediante la mejora del diseño de los productos y los procesos de producción para que sean más respetuosos con el medioambiente, reducir los residuos indus-

triales y promover la adopción de prácticas de economía circular, reduciendo así la deforestación de los recursos naturales.

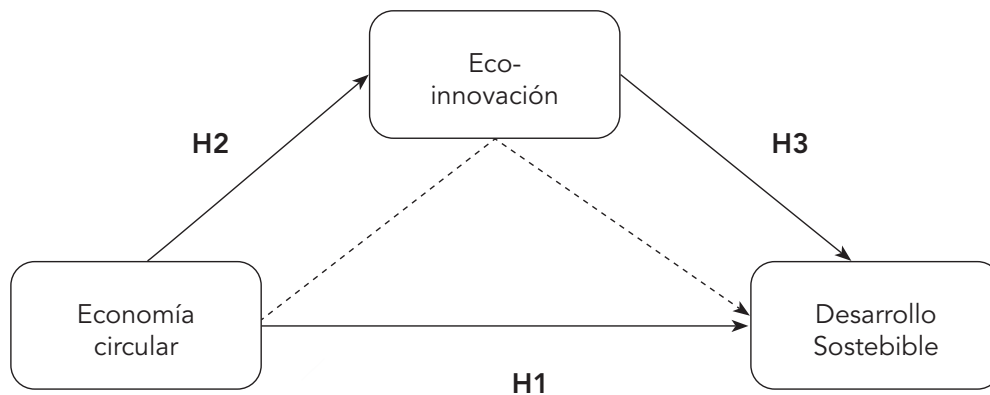
Además, la IE puede ayudar a las empresas industriales a desarrollar productos y tecnologías respetuosos con el medioambiente, lo que reduce los niveles de contaminación, el uso de energías renovables y la emisión de gases contaminantes (Chien *et al.*, 2023). En este contexto, la IE puede ayudar a las organizaciones a aumentar su rendimiento económico, minimizando al mismo tiempo los efectos adversos de la contaminación y alcanzando los objetivos sociales y medioambientales (Sun *et al.*, 2023). Por lo tanto, cada vez más países de todo el mundo están incorporando la IE en sus políticas y programas,

con el objetivo de reducir significativamente las emisiones de gases de efecto invernadero a la luz del catastrófico cambio climático causado por la industrialización y la demanda exponencial de bienes de consumo (Chien *et al.*, 2023). Por lo tanto, teniendo en cuenta la información presentada anteriormente, es posible proponer la siguiente hipótesis de investigación.

H3: Cuanto mayor sea el nivel de eco-innovación, mayor será el nivel de desarrollo sostenible

En la figura 1 que se presenta a continuación, se pueden ver las tres hipótesis planteadas en el modelo de investigación.

Figura 1
Modelo de investigación



Materiales y método

Para responder a las preguntas establecidas en el modelo de investigación, se llevó a cabo un estudio empírico en empresas industriales de México, utilizando el Directorio Nacional de Unidades Económicas (DENUE), que contaba con un registro, al 30 de enero de 2023, de 32 541 empresas industriales con más de diez empleados (INEGI, 2023). Es importante establecer que las empresas industriales pertenecen a diversas cámaras y organizaciones empresariales regionales, nacionales e internacionales, por lo que el estudio no se orientó hacia una cámara u organización empresarial en particular. Asimismo,

se llevó a cabo un “Panel Empresarial” en el que participaron cinco empresarios de empresas industriales, dos representantes de organismos gubernamentales relacionados con el apoyo financiero a las empresas y tres académicos del área de innovación, a quienes se les entregó la encuesta que se aplicaría para su análisis y discusión.

Los resultados obtenidos en este Panel Empresarial permitieron diseñar una encuesta para recopilar información, que se aplicó a una muestra piloto de diez empresarios de empresas industriales, con el fin de verificar que las preguntas eran correctas y que no había respuestas incorrectas por parte de los directivos de las empresas manufactureras encuestadas,

realizando solo pequeños ajustes en la redacción. Los estudios piloto son esenciales para garantizar la validez cuando los cuestionarios son autoadministrados o contienen escalas de elaboración propia (Bryman, 2016; Hair *et al.*, 2016). La selección de las empresas industriales se llevó a cabo mediante un muestreo aleatorio simple, considerando un error de $\pm 4\%$ y un nivel de fiabilidad del 95% , lo que dio como resultado 410 empresas, enviando la encuesta a 600 empresas industriales y recibiendo un total de 410 encuestas. La encuesta en papel se aplicó durante los meses de febrero a junio de 2023 y se distribuyó entre los directivos de las empresas industriales, quienes identificaron a las personas de la organización con la experiencia y los conocimientos adecuados para responder a los diferentes grupos de preguntas.

Como paso preliminar al análisis de fiabilidad y validez, se llevó a cabo una exhaustiva revisión de la literatura académica para identificar las escalas de medición más adecuadas para el estudio. Para medir la EC, se empleó la escala de Ormazabal *et al.* (2018), compuesta por ocho ítems. La IE se evaluó mediante la escala de Segarra-Oña *et al.* (2014), integrada por siete ítems. Por último, el DS se midió con la escala propuesta por D'Amato *et al.* (2019), conformada por nueve ítems. Todos los ítems de las tres escalas se evaluaron mediante una escala tipo Likert de cinco puntos (1 = totalmente en desacuerdo; 5 = totalmente de acuerdo). La tabla 1 presenta los ítems de las escalas empleadas en este estudio y muestra que todos superan el valor recomendado de 0,6 según Hair *et al.* (2019).

Tabla 1
Evaluación del modelo de medición

Indicadores	Construcciones	Cargas factoriales (valor p)
Economía circular (EC) Alfa de Cronbach: 0,947; Rho de Dijkstra-Henseler (ρ_A): 0,949; CRI (qc): 0,955; AVE: 0,728		
EC1	Existe un compromiso medioambiental por parte de la alta dirección	0,818 (0,000)
EC2	Existe apoyo a la gestión medioambiental por parte de los mandos intermedios.	0,859 (0,000)
EC3	Existe cooperación entre los diferentes departamentos o áreas funcionales para mejorar las prácticas medioambientales de la organización.	0,874 (0,000)
EC4	Existe un programa de formación para los empleados y trabajadores de la organización sobre temas medioambientales.	0,874 (0,000)
EC5	Existe un programa integral de gestión de la calidad medioambiental.	0,842 (0,000)
EC6	Existen programas de auditoría permanentes del medioambiente de la organización, como la norma ISO 14000.	0,873 (0,000)
EC7	Se utilizan etiquetas ecológicas en la mayoría de los productos generados por la organización.	0,866 (0,000)
EC8	Existe un programa para prevenir la contaminación de los residuos generados por la organización, como la producción limpia.	0,818 (0,000)
Eco-innovación (EI) Alfa de Cronbach: 0,936; Rho de Dijkstra-Henseler (ρ_A): 0,946; CRI (qc): 0,948; AVE: 0,723		
EI1	Centra principalmente su inversión en actividades de eco-innovación.	0,858 (0,000)
EI2	Sensibiliza sobre la eco-innovación	0,869 (0,000)
EI3	Cuenta con una distribución de información sobre eco-innovación	0,887 (0,000)
EI4	Cuenta con formación continua en eco-innovación.	0,858 (0,000)
EI5	Participa o desarrolla proyectos de investigación y desarrollo en eco-innovación.	0,838 (0,000)

EI6	Apoya de manera coherente la adopción y la aplicación de normas ecológicas.	0,833 (0,000)
EI7	Apoya las inversiones para mejorar la eco-innovación de sus proveedores.	0,804 (0,000)
Desarrollo sostenible (DS)		
Alfa de Cronbach: 0,935; Rho de Dijkstra-Henseler (ρ_A): 0,937; CRI (ρ_C): 0,945; AVE: 0,659		
DS1	Amplia el potencial productivo de la economía.	0,815 (0,000)
DS2	Fomenta el crecimiento económico para facilitar la satisfacción de las necesidades básicas	0,834 (0,000)
DS3	Desvincula el crecimiento económico del consumo material.	0,829 (0,000)
DS4	Estabiliza el potencial productivo de la economía	0,848 (0,000)
DS5	Estabiliza el crecimiento económico para salvaguardar los umbrales ecológicos y redistribuir el acceso.	0,854 (0,000)
DS6	Desvincula el crecimiento económico y el consumo de materiales, teniendo en cuenta los efectos rebote.	0,837 (0,000)
DS7	Limita y transforma el potencial productivo de la economía.	0,768 (0,000)
DS8	Reduce el crecimiento económico y, al mismo tiempo, reducir las desigualdades y la explotación	0,758 (0,000)
DS9	Desmaterializa la sociedad y la economía haciendo hincapié en el papel de la suficiencia, la felicidad y la equidad.	0,755 (0,000)

El análisis de los datos derivados de la aplicación de la encuesta a las empresas industriales se llevó a cabo utilizando la técnica estadística PLS-SEM con el apoyo del software SmartPLS 4.0 (Ringle *et al.*, 2024), especialmente porque este estudio utiliza un modelo de indicadores compuestos, que se consideran en la literatura académica como la definición operativa del constructo emergente que media todos los efectos del modelo, y normalmente los conceptos medidos a través de indicadores compuestos no tienen un término de error (Hair *et al.*, 2019).

La evaluación de la fiabilidad y validez de las escalas de medición de EC, EI y DS se llevó a cabo mediante Cronbach's Alpha, CRI, Dijkstra-Henseler rho y AVE (Hair *et al.*, 2019). Los valores de Cronbach's Alpha, CRI y Dijkstra-Henseler rho superan el valor recomendado de 0,70 (Hair *et al.*, 2019); mientras que los valores AVE son superiores al valor recomendado de 0,50 (Hair *et al.*, 2019), lo que indica,

por un lado, que los ítems miden efectivamente cada una de sus variables y, por otro, la existencia de fiabilidad de los datos obtenidos. En cuanto a la validez discriminante, se evaluó utilizando el criterio de Fornell y Larcker y la relación heterotraits-monotraits (HTMT).

Los resultados obtenidos se muestran en la tabla 2 e indican que el Alfa de Cronbach tiene valores que oscilan entre 0,935 y 0,947, el rho de Dijkstra-Henseler tiene valores que oscilan entre 0,937 y 0,949, y el CRI tiene valores que oscilan entre 0,945 y 0,955, lo que indica que son buenos valores y están por encima del valor de 0,70, y el AVE tiene valores que oscilan entre 0,659 y 0,728, que son superiores al valor de 0,50 recomendado por Hair *et al.* (2019). Los resultados obtenidos en este estudio muestran que los valores obtenidos del HTMT oscilan entre 0,115 y 0,399, que son superiores al valor recomendado de 0,08, lo que indica la existencia de validez discriminante de las escalas de medición de EC, EI y DS.

Tabla 2
Fiabilidad, validez y validez discriminante

PANEL A. Fiabilidad y validez				
Variables	Alfa de Cronbach	CRI	Rho de Dijkstra-Henseler	AVE
Economía circular	0,947	0,949	0,955	0,728
Eco-innovación	0,936	0,946	0,948	0,723
Desarrollo sostenible	0,935	0,937	0,945	0,659

PANEL B. Criterio de Fornell-Larcker				Relación heterotrait-monotrait (HTMT)		
Variables	1	2	3	1	2	3
1. Economía circular	0,853					
2. Eco-innovación	0,144	0,850		0,148		
3. Desarrollo sostenible	0,381	0,114	0,812	0,399	0,115	

Nota. CRI: Índice de fiabilidad compuesto; AVE: Varianza extraída promediada. PANEL B: Criterio de Fornell-Larcker: Los elementos diagonales (en negrita) son la raíz cuadrada de la varianza compartida entre los constructos y sus medidas (AVE). Para la validez discriminante, los elementos diagonales deben ser mayores que los elementos no diagonales.

Resultados y discusión

Resultados

Para responder a las hipótesis planteadas en el modelo de investigación, se utilizó la técnica estadística PLS-SEM con el software SmartPLS (Ringle *et al.*, 2024), sobre todo porque el PLS-SEM se utiliza generalmente en teorías poco desarrolladas, en diversas disciplinas del conocimiento (Hair *et al.*, 2019). Además, el uso

del PLS-SEM es esencial, no solo porque facilita la explicación del error de medición de las variables, lo que permite que este método tenga más potencial que la regresión lineal múltiple (Hair *et al.*, 2019), sino también cuando el objetivo que se persigue con la aplicación del modelo de ecuaciones estructurales es la predicción y explicación de los constructos clave del modelo de investigación. La tabla 3 muestra con mayor detalle los resultados derivados de la aplicación del PLS-SEM.

Tabla 3
Modelo estructural

Rutas	Ruta (valor t; valor p)	Intervalo de confianza del 95 %	f ²	Apoyo
EC → DS (H1)	0,379 (7,498; 0,000)	[0,267 - 0,475]	0,171	Sí
EC → EI (H2)	0,149 (2,843; 0,004)	[0,054 - 0,251]	0,026	Sí
EI → DS (H3)	0,062 (1,283; 0,200)	[-0,032-0,151]	0,007	No

Efectos indirectos				
Variable endógena	R ajustado ²	Ajuste del modelo	Valor	HI99
EC → EI → DS	0,323 (8,828; 0,000)	[0,251 - 0,395]	0,182	Sí
EI	0,122	SRMR	0,034	0,040
DS	0,154	dULS	0,342	0,477
		dG	0,177	0,238

Nota. EC: Economía circular; EI: Eco-innovación; DS: Desarrollo sostenible. Valores t unilaterales y valores p entre paréntesis; intervalos de confianza del 95 % mediante bootstrapping (basados en n = 10 000 submuestras) SRMR: raíz cuadrada media residual estandarizada; dULS: diferencia de mínimos cuadrados no ponderada; dG: diferencia geodésica; NFI: índice de ajuste normal; HI99: percentiles del 99 % basados en bootstrapping.

La tabla 3 muestra los resultados obtenidos e indica que tiene niveles estadísticos aceptables, obteniendo valores R² ajustados superiores al valor recomendado de 0,10, un valor SRMR (0,034) inferior al valor recomendado de 0,08 (Hair *et al.*, 2019), valores de diferencia de mínimos cuadrados no ponderados (dULS) (0,342) y valores de diferencia geodésica (dG) (0,177) inferiores a los valores HI99 (Hair *et al.*, 2019), lo que permite verificar la significación del modelo de investigación. En términos generales, los resultados derivados de la aplicación del PLS-SEM permiten establecer que la EC tiene influencias beneficiosas notables en el DS de las empresas industriales (0,379; valor p 0,000), lo que proporciona evidencia empírica a favor de la hipótesis H1. Del mismo modo, los resultados obtenidos también nos permiten verificar que la EC tiene influencias beneficiosas notables en la IE de las empresas industriales (0,149; valor p 0,004), lo que proporciona evidencia empírica a favor de la hipótesis H2. Sin embargo, los resultados obtenidos establecen que no existe una relación positiva entre la IE y el DS en las empresas industriales (0,062; valor p 0,200), lo que nos permite rechazar la hipótesis 3.

Discusión

Los resultados obtenidos respaldan nuestro argumento de que la EC tiene una influencia beneficiosa notable en el DS en las empresas industriales, lo que concuerda con los resultados obtenidos por Khan y Kabir (2020), Priyadarshini y Abhilash (2020) y Sebestová y Sroka (2020). Una de las posibles explicaciones de este efecto positivo puede ser que un número significativo de empresas industriales en México están pasando de un modelo lineal tradicional a un modelo económico circular, que a través de prácticas de reciclaje, reutilización y remanufactura de materiales no solo están aumentando el rendimiento económico de las empresas, sino que también están reduciendo significativamente el nivel de residuos industriales, la emisión de gases contaminantes de efecto invernadero y CO₂, lo que genera una mejora sustancial en el desarrollo sostenible.

Además, los resultados también muestran la existencia de una notable influencia beneficiosa de la EC sobre la IE, lo que es similar a los encontrados por Schultz y Reinhardt (2022), Mora-Contreras *et al.* (2023) y Mora-Contreras y Carrillo-Hermosilla (2025). Una de las razones esenciales que podrían explicar este resultado es que la adopción y aplicación de la EC favorece la implementación de la IE, ya que las empresas industriales, al incorporar materiales reciclados en nuevos productos, están fabricando productos más respetuosos con el medioambiente. Esto no solo genera un aumento significativo en su nivel de rendimiento económico y financiero, sino que también mejora sustancialmente los niveles de rendimiento social y medioambiental, es decir, están mejorando el nivel de DS.

Sin embargo, los resultados obtenidos no respaldan nuestro argumento de la existencia de una influencia beneficiosa notable entre la IE y el DS, lo que contradice la evidencia presentada en la literatura académica. Las posibles razones que pueden explicar este resultado son, por un lado, que las empresas industriales se encuentran en una fase embrionaria de adopción de la IE y, como se establece en la literatura académica, los resultados en las organizaciones son a largo plazo y no inmediatos. Por otro lado, las empresas industriales pueden estar más centradas en la implementación de la EC que en la IE, ya que las organizaciones en México, como en cualquier otro país con economía emergente, se caracterizan por la escasez de recursos financieros.

Implicaciones prácticas

Los datos estimados en nuestro estudio son relevantes para los ejecutivos, los responsables políticos, los profesionales de los negocios y la administración pública. En primer lugar, los directivos de las empresas que desean adoptar e implementar la EC que mejora sus actividades de IE y DS tienen el potencial de lograr mejoras sustanciales a largo plazo en sus ventajas competitivas si consideran la colaboración más allá de su cadena de suministro y abordan de forma proactiva las presiones legales, institucionales, de los empleados y de las partes interesadas so-

bre las preocupaciones medioambientales para la EC. Según los resultados obtenidos, la EC ayuda a las empresas a fomentar una cultura de protección del medioambiente mediante la promoción de valores ecológicos, la difusión de prácticas de IE y el favorecimiento de productos respetuosos con el medioambiente y envases circulares ecológicos.

En segundo lugar, los directivos de las empresas deben alinear la adopción y la implementación de prácticas de EC con su estrategia empresarial, ya que esto les permitirá alcanzar mayores niveles de circularidad y sostenibilidad. Por lo tanto, los directivos de las empresas deben considerar que una planificación más acorde con la realidad del mundo empresarial y con los retos y oportunidades que plantea la adopción e implementación de la EC y de prácticas de EC en un mercado globalizado y altamente competitivo genera mayores posibilidades de éxito. En este sentido, los responsables políticos deben promover iniciativas públicas destinadas a ampliar el uso de materiales reciclables en todas las empresas industriales, ya que esto les permitirá promover una circularidad viable desde el punto de vista técnico, económico, medioambiental y social, en consonancia con las directrices de los objetivos de desarrollo sostenible.

En tercer lugar, los resultados de este estudio sugieren que, para generalizar el alcance de sus conclusiones a todas las empresas industriales, los responsables políticos y las administraciones públicas deberían aplicar políticas y beneficios fiscales a las empresas industriales que adopten e implementen prácticas de EC y EI, ya que, como se ha demostrado en la literatura, las empresas pueden necesitar apoyo financiero adicional para garantizar su viabilidad económica (por ejemplo, Ranta *et al.*, 2018; Kirchherr *et al.*, 2018). Este apoyo es necesario en las economías emergentes, donde las limitaciones de recursos y conocimientos son comunes entre las empresas industriales (Rodríguez-Espíndola *et al.*, 2022), ya que tienden a ser más sensibles a los costes financieros adicionales derivados de la adopción y aplicación de prácticas de EC y IE en un contexto de DS (Triguero *et al.*, 2022).

Conclusiones

De acuerdo con el propósito de esta investigación y los resultados obtenidos, es posible concluir, por un lado, que aunque el modelo de investigación ofrece una visión holística de la EC, la IE y el desarrollo sostenible, que incluye las tres actividades más citadas en la literatura académica (económica, social y medioambiental), el modelo no presenta una alta consistencia estadística, por lo que es posible concluir que la adopción y aplicación de la EC, la IE y el DS se encuentra en una etapa embrionaria en las empresas industriales de México, y se encuentran en la fase inicial de la transición de un modelo de producción lineal a un modelo de producción circular, y requieren más trabajo en la adopción e implementación de este tipo de prácticas en todas las actividades de producción y comercialización de las organizaciones.

Por otro lado, también se puede concluir que la relación entre EC, IE y DS es un tema que sigue siendo objeto de un activo debate académico en la literatura académica, por lo que es necesario que los investigadores, académicos y profesionales de la industria orienten sus futuros estudios hacia la aportación de pruebas empíricas sólidas que demuestren una relación positiva entre estos tres constructos, especialmente en las economías emergentes y en desarrollo, con el fin de corroborar los resultados obtenidos y avanzar en el conocimiento de las prácticas de EC, IE y DS.

Este estudio tiene varias limitaciones que deben tenerse en cuenta en futuras investigaciones. La primera limitación es la generalización de los resultados, sobre todo porque el estudio se centró únicamente en empresas industriales de México, lo que plantea dificultades para aplicar los resultados a un grupo más amplio de empresas de otros sectores u otros países. Por lo tanto, para abordar esta limitación, las futuras investigaciones en otras industrias y países podrían utilizar esta misma encuesta para corroborar si los resultados son similares. Una segunda limitación es que en este estudio se adoptó un modelo de investigación que se analizó utilizando la técnica estadística PLS-SEM;

sin embargo, el uso de otros tipos de técnicas estadísticas podría ampliar nuestra comprensión del vínculo entre EC, IE y DS. Por lo tanto, sería conveniente que los estudios futuros utilizaran redes neuronales o regresión lineal logística para corroborar los resultados obtenidos.

Una tercera limitación es que la literatura ha analizado y discutido los diversos beneficios sostenibles que la adopción conjunta de EC y EI genera para las empresas industriales. Sin embargo, se necesitan más estudios que proporcionen pruebas empíricas sólidas para comprender mejor la implementación de prácticas de EC por parte de las empresas industriales, en particular en los países en desarrollo, ya que estos países generan los niveles más altos de contaminación debido a la falta de políticas y programas medioambientales. Por lo tanto, sería conveniente realizar estudios futuros en este tipo de países con el objetivo de comparar los resultados obtenidos.

Referencias

- Ahmad, M., Ahmed, Z., Alvarado, R., Hussain, N. y Khan, A. S. (2024). Financial development, resource richness, eco-innovation, and sustainable development: Does geopolitical risk matter? *Journal of Environmental Management*, 351(2), 1-12. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2023.119824>
- Al Halbusi, H., Al-Sulaiti, K.I., Ialwan, A. A. y Al-Busaidi, A. S. (2025). AI capability and green innovation impact on sustainable performance: Moderating role of big data and knowledge management. *Technological Forecasting and Social Change*, 210(1), 1-12. <https://doi.org/10.1016/J.TECHFORE.2024.123897>
- Bryman, A. (2016). *Social research methods*. 5th ed. Oxford University Press.
- Chen, R., Ramzan, M., Hafeez, M. y Ullah, S. (2023). Green innovation-green growth nexus in BRICS: Does financial globalization matter? *Journal of Innovation & Knowledge*, 8(1), 1-12. <https://doi.org/10.1016/J.JIK.2022.100286>
- Cheng, T. C. E., Kamble, S. S., Belhadi, Ndubisi, A. N. O., Lai, K. y Kharat, M. G. (2021). Linkages between big data analytics, circular economy, sustainable supply chain flexibility, and sustainable performance in manufacturing firms. *International Journal of Production Research*, 60(22), 6908-6922. <https://doi.org/10.1080/00207543.2021.1906971>
- Cherrafi, A., Chiarini, A., Belhadi, A., El Baz, J. y Benabdellah, A. C. (2022). Digital technologies and circular economy practices: Vital enablers to support sustainable and resilient supply chain management in the post-COVID-19 era. *The TQM Journal*, 34(7), 179-202. <https://doi.org/10.1108/TQM-12-2021-0374>
- Chien, F. S., Paramaiah Ch., Joseph, R., Chuong, P. H., Hien, P. T. T. y Ngo, Q. T. (2023). The impact of eco-innovation, trade openness, financial development, green energy and government governance on sustainable development in ASEAN countries. *Renewable Energy*, 211(7), 259-268. <https://doi.org/10.1016/j.renene.2023.04.109>
- D'Amato, D., Droste, N., Winkler, K. J. y Toppinen, A. (2019). Thinking green, circular or bio? Eliciting research's perspectives on a sustainable economy with Q method. *Journal of Cleaner Production*, 230(3), 460-476. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.05.099>
- De Angelis, R. y Ianulardo, G. (2024). Circular economy principles as a basis for sustainability management theory: A systems thinking and moral imagination approach. *Business Strategy and the Environment*, 33(8), 4861-4870. <https://doi.org/10.1002/bse.3730>
- Dima, A. M., Maassen, M. A., Janoskova, K., Stamule, S. y Muresan, M. L. (2020). Models of dependencies in innovation in the European Union. *Transformations in Business & Economics*, 19(2B), 668-686.
- Hair, J., Hult, T., Ringle, C., Sarstedt, M., Castillo, J., Cepeda, G. y Roldan, J. (2019). *Manual de partial least squares PLS-SEM*. OmniaScience. <https://bit.ly/4rEKavy>
- Hair, J. F., Celsi, M., Money, A., Samouel, P. y Page, M. (2016). *Essentials of business research methods*. 3rd Ed. Routledge.
- INEGI. (2020). *La industria manufacturera en México*. México: Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). <https://bit.ly/3OYbxSs>
- INEGI. (2023). *National Statistical Directory of Economic Units*. <https://bit.ly/4s3my3f>
- Kemp, R. y Pearson, P. (2007). *Final report mei project about measuring eco-innovation*. Um-Merit, Maastricht. <https://bit.ly/4rZeaBQ>
- Khan, I. y Kabir, Z. (2020). Waste-to-energy generation technologies and the developing economies: A multi-criteria analysis for sustaina-

- bility assessment. *Renewable Energy*, 150(1), 320-333. <https://doi.org/10.1016/j.renene.2019.12.132>
- Khan, S. A. R., Yu, Z., Sarwat, S., Godil, D. I., Amin, S. y Shujaat, S. (2021). The role of block chain technology in circular economy practices to improve organizational performance. *International Journal of Logistics Research and Applications*, 25(4-5), 605-622. <https://doi.org/10.1080/1367556720211872512>.
- Kiefer, C. P., Del Río, P. y Carrillo-Hermosilla, J. (2021). On the contribution of eco-innovation features to a circular economy: A micro-level quantitative approach. *Business Strategy and the Environment*, 30(4), 1531-1547. <https://doi.org/10.1002/BSE.2688>.
- Kirchherr, J., Piscicelli, L., Bour, R., Kostense-Smit, E., Muller, J., Huibrechtse-Truijens, A. y Heerkert, M. (2018). Barriers to the circular economy: evidence from the European Union. *Ecological Economics*, 150(1), 264-272. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2018.04.028>
- Koseoglu, A., Yucel, A. G. y Ulucak, R. (2022). Green innovation and ecological footprint relationship for a sustainable development: Evidence from top 20 green innovator countries. *Sustainable Development*, 30(9), 976-988. <https://doi.org/10.1002/sd.2294>
- Le, T. T., Ferraris, A. y Kumar, D. B. (2023). The contribution of circular economy practices on the resilience of production systems: Eco-innovation and cleaner production's mediation role for sustainable development. *Journal of Cleaner Production*, 424(1), 1-13. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2023.138806>
- Mahmood, N., Zhao, Y., Lou, Q. y Geng, J. (2022). Role of environmental regulations and eco-innovation in energy structure transition for green growth: Evidence from OECD. *Technological Forecasting and Social Change*, 183(1), 1-12. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2022.121890>.
- Mora-Contreras, R. y Carrillo-Hermosilla, J. (2025). Revelating the effects of circular economy, eco-innovation and Industry 4.0 on sustainable performance and competitive advantage in manufacturing companies. *Sustainable Development*, Early View. <https://doi.org/10.1002/sd.70075>
- Mora-Contreras, R., Carrillo-Hermosilla, J., Hernández-Salazar, G., Torres-Guevara, L. E., Mejia-Villa, A. y Ormazabal, M. (2025). Eco-innovation for circular economy and sustainability performance: Insights and evidence from manufacturing firms. *Business Strategy and the Environment*, 34(1), 1231-1256. <https://doi.org/10.1002/BSE.4046>.
- Mora-Contreras, R., Torres-Guevara, L. E., Mejia-Villa, A., Ormazabal, M. y Prieto-Sandoval, V. (2023). Unraveling the effect of circular economy practices on companies' sustainability performance: Evidence from a literature review. *Sustainable Production and Consumption*, 35(1), 95-115. <https://doi.org/10.1016/J.SPC.2022.10.022>.
- Ormazabal, M., Prieto-Sandoval, V., Puga-Leal, R. y Jaca, C. (2018). Circular economy in Spanish SMEs: Challenges and opportunities. *Journal of Cleaner Production*, 185, 157-167. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.03.031>
- Piyathanavong, V., Olapiriyakul, S., Garza-Reyes, J. A., Kumar, Huynh, V. V. N. y Karnjana, J. (2024). Implementing industry 4.0 and circular economy through the developmental culture perspective: Driving a competitive advantage in the manufacturing industry. *Business Strategy and the Environment*, 33(8), 9059-9074. <https://doi.org/10.1002/BSE.3967>.
- Priyadarshini, P. y Abhilash, P. C. (2020). Circular economy practices within energy and waste management sectors of India: A meta-analysis. *Bioresource Technology*, 304(1), 1-14. <https://doi.org/10.1016/j.biortech.2020.123018>
- Ramírez-Rodríguez, L. C., Ormazabal, M. y Jaca, C. (2024). Mapping sustainability assessment methods through the industrial symbiosis life cycle for a circular economy. *Sustainable Production and Consumption*, 50(1), 253-267. <https://doi.org/10.1016/J.SPC.2024.08.005>.
- Ranta, V., Aarikka-Stenroos, L. y Mäkinen, S. J. (2018). Creating value in the circular economy: A structured multiple-case analysis of business models. *Journal of Cleaner Production*, 201(11), 988-1000. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.08.072>
- Ringle, C. M., Wende, S. y Becker, J. M. (2024). SmartPLS 4 (computer software). <http://www.smartpls.com>.
- Rodríguez-Espíndola, O., Cuevas-Romo, A., Chowdhury, S., Díaz-Acevedo, N., Albores, P., Despoudi, S. y Dey, P. (2022). The role of circular economy principles and sustainable-oriented innovation to enhance social, economic

- and environment performance: Evidence from Mexican SMEs. *International Journal of Production Economics*, 248(6), 1-12. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2022.108495>
- Saha, K., Dey, P. K. y Papagiannaki, E. (2021). Implementing circular economy in the textile and clothing industry. *Business Strategy and the Environment*, 30(4), 1497-1530. <https://doi.org/10.1002/BSE.2670>.
- Schaltegger, S., Loorbach, D. y Hörisch, J. (2023). Managing entrepreneurial and corporate contributions to sustainability transitions. *Business Strategy and the Environment*, 32(7), 891-902. <https://doi.org/10.1002/bse.3080>
- Schultz, F. C. y Reinhardt, R. J. (2022). Facilitating systemic eco-innovation to pave the way for a circular economy: A qualitative-empirical study on barriers and drivers in the European polyurethane industry. *Journal of Industrial Ecology*, 26(5), 1646-1675. <https://doi.org/10.1111/JIEC.13299>.
- Scur, G., de Mello, A., Schreiner, L. y das Neves, F. (2019). Eco-design requirements in heavyweight vehicle development – A case study of the impact of the Euro 5 emissions standard on the Brazilian industry. *Innovation & Management Review*, 16(4), 404-442. <https://doi.org/10.1108/INMR-08-2018-0063>
- Sebestová, J. y Sroka, W. (2020). Sustainable development goals and SMEs decisions: Czech Republic vs. Poland. *Journal of Eastern European and Central Asian Research (JEECAR)*, 7(1), 39-50. <https://doi.org/10.15549/jeecar.v7i1.418>
- Segarra-Oña, M., Peiró-Signes, A. y Payá-Martínez, A. (2014). Factors influencing automobile firm's eco-innovation orientation. *Engineering Management Journal*, 26(1), 31-38. <https://doi.org/10.1080/10429247.2014.11432002>
- Skalli, D., Charkaoui, A. Cherrafi, A., Garza-Reyes, J.A., Antony, J. y Shokri, A. (2024). Analyzing the integrated effect of circular economy, lean six sigma, and industry 4.0 on sustainable manufacturing performance from a practice-based view perspective. *Business Strategy and the Environment*, 33(2), 1208-1226. <https://doi.org/10.1002/BSE.3546>
- Suki, N. M., Mohd Suki, N., Afshan, S., Sharif, A., Ariff Kasim, M. y Rosmaini Mohd Hanafi, S. (2022). How does green technology innovation affect green growth in ASEAN-6 countries? Evidence from advance panel estimations. *Gondwana Research*, 111(1), 165-173. <https://doi.org/10.1016/j.gr.2022.06.019>.
- Sun, Y., Gao, P., Tian, W. y Guan, W. (2023). Green innovation for resource efficiency and sustainability: Empirical analysis and policy. *Resource Policy*, 81(1), 1-10. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2023.103369>.
- Susanty, A., Tjahjono, B. y Sulistyani, R. E. (2020). An investigation into circular economy practices in the traditional wooden furniture industry. *Production Planning & Control*, 31(16), 1336-1348. <https://doi.org/10.1080/09537287.2019.1707322>
- Triguero, A., Cuerva, M. C. y Sáez-Martínez, F. J. (2022). Closing the loop through eco-innovation by European firms: Circular economy for sustainable development. *Business Strategy and the Environment*, 31(5), 2337-2350. <https://doi.org/10.1002/bse.3024>
- Triguero, A., Moreno-Mondéjar, L. y Sáez-Martínez, F. J. (2023). Circular economy and firm performance: The influence of product life cycle analysis, upcycling, and redesign. *Sustainable Development*, 31(4), 2318-2331. <https://doi.org/10.1002/SD.2509>
- Waddock, S. (2020). Achieving sustainability requires systemic business transformation. *Global Sustainability*, (e12), 1-16. <https://doi.org/10.1017/sus.2020.9>
- Wuyts, W., Marin, J., Brusselsaers, J. y Vrancken, K. (2020). Circular economy as a COVID-19 cure? *Resource, Conservation and Recycling*, 162(1), 1-12. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2020.105016>

Declaración de Autoría - Taxonomía CRediT

Autores	Contribuciones
Gonzalo Maldonado-Guzmán	Conceptualización, análisis formal, investigación, metodología, supervisión, redacción y borrador original.
Sandra Yesenia Pinzón-Castro	Conservación de datos, análisis formal, metodología, redacción, revisión y edición.
Vianney Judith Robledo-Herrera	Análisis de datos, análisis formal, investigación, redacción y edición.

Declaración de uso de inteligencia artificial

Los autores **DECLARAN** que en la elaboración del artículo titulado: “Prácticas de economía circular y eco-innovación: un enfoque del desarrollo sustentable”, no se utilizó inteligencia artificial (IA) en ninguna etapa del proceso.

Mujeres y consumo sostenible en mercados emergentes: implicancias para la gestión

Women and sustainable consumption in emerging markets: implications for management

Sebastián Araya-Pizarro

Profesor e investigador de la Universidad de La Serena, Chile

saraya@userena.cl

<https://orcid.org/0000-0002-5857-8441>

<https://ror.org/01ht74751>

Recibido: 05/12/25 **Revisado:** 27/01/26 **Aprobado:** 19/02/26 **Publicado:** 01/04/26

Resumen: la literatura en sostenibilidad y marketing identifica a las mujeres como un segmento con patrones consistentes de sensibilidad ambiental, lo que permite examinar orientaciones ecológicas en contextos emergentes. Este estudio analiza las actitudes, prácticas y preferencias de consumo hacia productos ecológicos en mujeres chilenas, identificando factores sociodemográficos asociados a la autopercepción ecológica y a la disposición a pagar por alternativas sostenibles. Bajo un diseño cuantitativo no experimental y transeccional, se aplicó una encuesta a 391 mujeres residentes en un centro urbano estratégico de Chile (Coquimbo). El análisis combinó estadística descriptiva, regresión logística binaria y segmentación por conglomerados. Los resultados revelan una discrepancia en la legitimación identitaria, ya que solo una de cada cuatro mujeres se autodefine como “verde” pese a reportar actitudes favorables, sumado a una brecha actitud-conducta en acciones de alto esfuerzo. La regresión indica mayor autopercepción ecológica en mujeres jóvenes ($OR=2.05$, $p=.017$) y de hogares numerosos ($OR=1.62$, $p=.047$). La segmentación identifica tres perfiles: Núcleo Verde (9,7 %), Económicas (23,0 %) y un segmento Pragmático dominante (67,3 %), cuyo umbral de disposición a pagar se sitúa entre el 10 % y el 25 %. Se concluye que, en contextos emergentes, la expansión del consumo sostenible requiere estrategias que superen las fracturas identitaria y económica, conectando con el segmento pragmático mayoritario mediante ofertas que equilibren sostenibilidad, calidad y precio, y que consoliden la adopción de prácticas ecológicas más allá del núcleo de consumidoras ecológicamente comprometidas.

Palabras clave: sostenibilidad, consumo, género, actitudes, conducta, segmentación, preferencias, identidad.

Abstract: sustainability and marketing literature identifies women as a segment with consistent patterns of environmental sensitivity, enabling the examination of ecological orientations in emerging contexts. This study analyzes attitudes, practices, and consumption preferences toward eco-friendly products among Chilean women, identifying sociodemographic factors associated with ecological self-perception and willingness to pay for sustainable alternatives. Using a non-experimental, cross-sectional quantitative design, a survey was administered to 391 women residing in a strategic urban center in Chile (Coquimbo). The analysis integrated descriptive statistics, binary logistic regression, and cluster segmentation. Results reveal an identity legitimacy gap, as only one in four women self-identifies as “green” despite reporting favorable attitudes, alongside an attitude-behavior gap in higher-effort actions. Regression indicates increased ecological self-perception among young women ($OR=2.05$, $p=.017$) and those in larger households ($OR=1.62$, $p=.047$). Cluster segmentation identifies three groups: Green Core (9,7 %), Economical (23,0 %), and a dominant Pragmatic segment (67,3 %), with a willingness-to-pay threshold between 10 % and 25 %. It is concluded that, in emerging contexts, the expansion of sustainable consumption requires strategies that overcome identity and economic gaps, engaging the majority pragmatic segment through offerings that balance sustainability, quality, and price, consolidating the adoption of ecological practices beyond the core of environmentally committed consumers.

Keywords: sustainability, consumption, gender, attitudes, behavior, segmentation, preferences, identity.

Cómo citar: Araya-Pizarro, S. (2026). Mujeres y consumo sostenible en mercados emergentes: implicancias para la gestión. *Retos Revista de Ciencias de la Administración y Economía*, 16(31), pp. 25-41. <https://doi.org/10.17163/ret.n31.2026.02>

Introducción

La crisis ambiental ha intensificado el interés por la sostenibilidad, convirtiéndola en un elemento clave en las decisiones de compra y en los marcos que fomentan comportamientos responsables (White *et al.*, 2019; Yusoff *et al.*, 2023). En consecuencia, el mercado de productos ecológicos ha crecido sostenidamente, impulsado por consumidores que buscan alinear sus hábitos con valores ambientales (Testa *et al.*, 2021). Sin embargo, como señalan Bechler *et al.* (2021) y Kollmuss y Agyeman (2002), la transición hacia un consumo genuinamente sostenible se ve obstaculizada por la brecha actitud-conducta, esto es, la discrepancia entre intenciones proambientales y acciones efectivas, donde prioridades, hábitos de compra, conveniencia y costos percibidos actúan como barreras críticas (Carrington *et al.*, 2014; Kollmuss y Agyeman, 2002).

Para explicar esta brecha, la investigación en comportamiento del consumidor ha transitado desde enfoques predominantemente sociodemográficos (Diamantopoulos *et al.*, 2003) hacia estudios que incorporan variables psicográficas como identidad, valores y normas sociales. En esta línea, Barbarossa y De Pelsmacker (2016) destacan el rol de estos factores en el comportamiento sostenible, sistematizado en meta-análisis recientes que sintetizan predictores individuales, contextuales y experienciales (Neves *et al.*, 2025). Asimismo, la segmentación de mercados a través de análisis de conglomerados ha demostrado capturar la heterogeneidad del consumidor; como muestran Jaiswal *et al.* (2021), este enfoque permite identificar perfiles basados en compensaciones reales entre atributos, donde lo ecológico compite con precio, calidad y marca (Dinh *et al.*, 2021). En paralelo, Whitmarsh y O'Neill (2010) sostienen que la identidad ecológica constituye un predictor determinante de la conducta proambiental, al internalizar valores ambientales en el autoconcepto (Bouman *et al.*, 2020; Lou y Li, 2021).

No obstante, actitudes favorables o conductas puntuales rara vez bastan para consolidar una identidad ambiental estable. Aunque estudios agregados confirman una relación positi-

va general entre identidad y acción climática (Vesely *et al.*, 2021), la literatura sugiere la existencia de un subgrupo representativo que realiza conductas proambientales sin identificarse como “verde”. Un fenómeno conceptualizado en este estudio como “brecha de legitimación identitaria”, con base en la comprensión más matizada derivada de la integración de hallazgos cuantitativos y cualitativos sobre la relación identidad-acción y el rol de la autoidentidad (White *et al.*, 2019). Esta paradoja supone un obstáculo sustantivo, ya que la falta de identificación con la categoría “verde” puede debilitar la lealtad del consumidor y la consistencia de sus elecciones de compra a largo plazo (Wild y Schulze, 2024). Como advierten Gatersleben *et al.* (2014), la relación entre identidad y acción es compleja y está mediada por valores personales y factores situacionales, lo que evidencia la necesidad de alinear identidad, valores y comunicación para fomentar conductas sostenibles (Wang y Udall, 2023).

En Chile, la investigación sobre consumo ecológico ha progresado desde modelos centrados en actitudes e intenciones (Araya-Pizarro y Rojas-Escobar, 2020; Palavecinos *et al.*, 2016) hacia modelos psicométricos más sofisticados (Araya-Pizarro, 2025; Sandoval-Díaz y Neumann, 2023). Sin embargo, persiste una brecha crítica en la literatura local: integrar el constructo identidad y, específicamente, la brecha de legitimación con preferencias reveladas y la identificación de segmentos de mercado utilizando análisis multivariados. Este enfoque, común en contextos desarrollados (Sánchez *et al.*, 2016), ha sido escasamente explorado en mercados emergentes, donde las restricciones económicas complican la adopción del consumo sostenible.

Este vacío es particularmente relevante para las mujeres, un segmento que, como documentan McCright y Xiao (2014) y Zhao *et al.* (2021), suele mostrar una mayor propensión hacia la sostenibilidad, pero cuyos procesos de autopercepción y legitimación identitaria bajo limitaciones económicas no han sido examinados en profundidad en Chile.

Por lo tanto, este estudio se propuso analizar las actitudes, prácticas y preferencias de

consumo hacia productos ecológicos en mujeres chilenas, identificando los factores socio-demográficos asociados a la autopercepción ecológica y la disposición a pagar (DAP) por alternativas sostenibles. Los objetivos específicos fueron: (1) caracterizar las prácticas y actitudes ambientales, evaluando las brechas actitud-conducta y de legitimación identitaria; (2) determinar la estructura de preferencias y los *trade-offs* entre atributos ecológicos, calidad y precio mediante análisis de conglomerados; (3) establecer los umbrales de disposición a pagar por productos ecológicos; y (4) identificar los factores sociodemográficos asociados a la auto-identificación como consumidora verde. Los hallazgos buscaron aportar evidencia empírica para la teoría del consumidor verde en Latinoamérica y ofrecer orientaciones prácticas para el marketing y las políticas públicas, centrándose

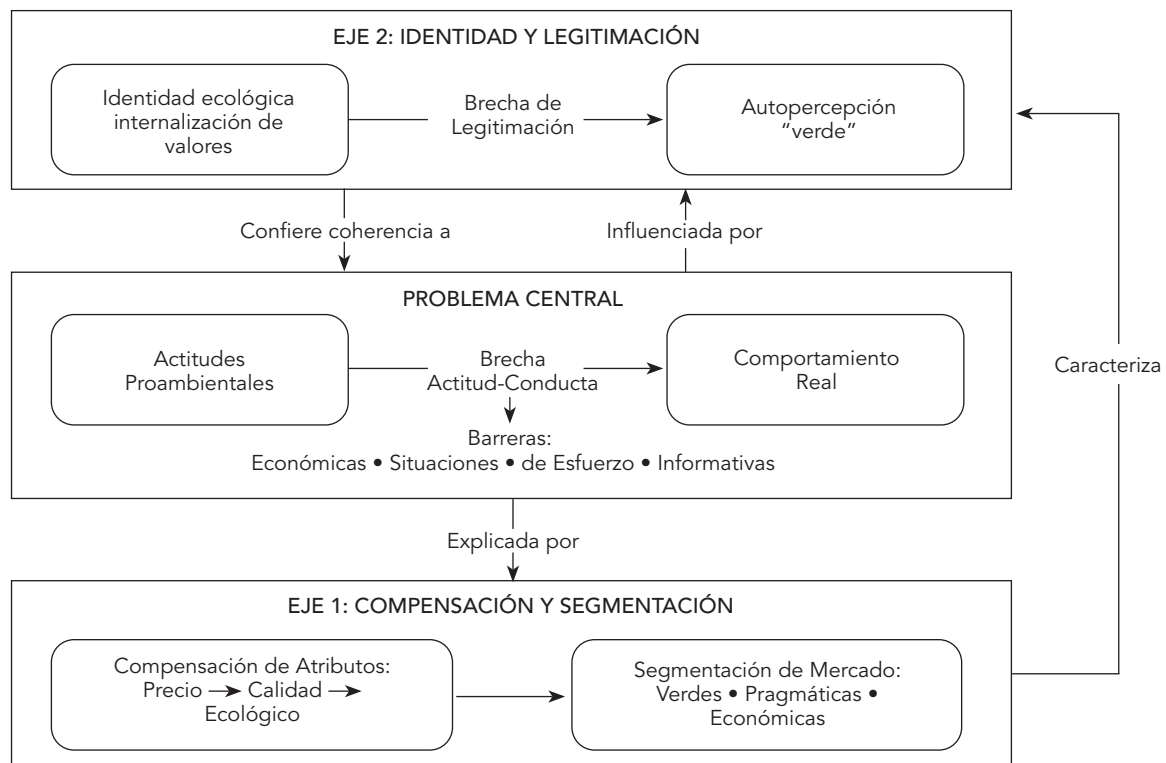
en la superación de las barreras económicas e identitarias.

Brecha actitud-conducta y barreras al consumo sostenible

El estudio del comportamiento del consumidor ecológico se sustenta en diversas aproximaciones teóricas que explican la divergencia entre las actitudes proambientales declaradas y la adopción efectiva de prácticas sostenibles. Este trabajo propone un modelo integrador con tres ejes conceptuales: la brecha actitud-conducta como problema central, la compensación de atributos y segmentación como mecanismos explicativos de la heterogeneidad del mercado, y la identidad ecológica como soporte psicosocial que confiere coherencia a largo plazo (figura 1).

Figura 1

Modelo teórico de la brecha en el consumo ecológico



Nota. Modelo elaborado a partir de la integración conceptual de la brecha actitud-conducta, la identidad ecológica y los mecanismos de compensación de atributos y segmentación.

El punto de partida lo constituye la brecha actitud-conducta (Bechler *et al.*, 2021; Kollmuss y Agyeman, 2002), entendida como la discrepancia entre las actitudes favorables hacia la sostenibilidad y su traducción en comportamientos de compra efectivos (Carrington *et al.*, 2014). Esta disociación está condicionada por barreras que filtran la intención hacia la acción (White *et al.*, 2019), incluyendo factores económicos (sobreprecio, baja DAP), situacionales (disponibilidad), de esfuerzo (tiempo, conveniencia) e informativos (desconfianza, *greenwashing*) (Isac *et al.*, 2025). En este contexto, la compensación entre atributos ecológicos y otros criterios decisionales explica respuestas diferenciadas frente al consumo sostenible (Dinh *et al.*, 2021; Dolnicar *et al.*, 2018), mientras que la identidad ecológica proporciona una mayor coherencia conductual en el tiempo (Whitmarsh y O'Neill, 2010).

Toma de decisiones y heterogeneidad del mercado verde

Para comprender la toma de decisiones real, la investigación ha avanzado hacia modelos basados en la compensación de atributos. Según Dinh *et al.* (2021) y Tsaabitah *et al.* (2025), la elección surge de una evaluación multicriterio que pondera simultáneamente el impacto ambiental, la calidad percibida y el precio. Los experimentos muestran que estas compensaciones están fuertemente condicionadas por la sensibilidad al precio, limitando las primas efectivamente pagadas por atributos verdes.

Este proceso decisional, junto con factores actitudinales, genera una marcada heterogeneidad en el mercado. Como destacan Dolnicar *et al.* (2018), dicha variabilidad puede captarse empíricamente mediante técnicas de segmentación como el análisis de conglomerados, que permite identificar perfiles distintivos de consumidores. La literatura derivada de la segmentación de mercados comúnmente revela una tipología que abarca desde un Núcleo Verde o *Early Adopters* (verdes entusiastas, con alta preocupación ambiental e intención de compra), pasando por grupos Pragmáticos (verdes moderados), hasta grupos Económicos (verdes

reacios, con bajo nivel de compromiso), como se ha demostrado en estudios basados en variables cognitivas y conductuales (Jaiswal *et al.*, 2021).

Identidad ecológica y legitimación del comportamiento sostenible

Para abordar la consistencia conductual a largo plazo, es necesario examinar la identidad ecológica. Desde la teoría de la identidad social de Tajfel y Turner (1979) y la autopercepción de Bem (1972), este constructo representa el grado en que los individuos integran los valores ambientales en su autoconcepto (Whitmarsh y O'Neill, 2010). La identidad ecológica ofrece un predictor más estable del comportamiento sostenible que las actitudes generales, ya que las acciones tienden a alinearse con la autoimagen que las personas buscan mantener y validar socialmente (Bouman *et al.*, 2020). Esta internalización ocurre en interacción con el entorno social, donde normas y valores percibidos refuerzan el compromiso ambiental (Lou y Li, 2021).

La literatura contemporánea introduce una complejidad central: la brecha de legitimación identitaria. Este fenómeno ocurre cuando los consumidores, a pesar de mantener actitudes favorables y realizar conductas proambientales, no se autoatribuyen la identidad "verde". Desde la teoría de la autodiscrepancia de Higgins (1987), esto puede explicarse por la percepción de un desfase entre el "yo actual" (conductas realizadas) y el "yo ideal" (el consumidor ecológico perfecto), generando una barrera identitaria que inhibe la internalización (White *et al.*, 2019). A su vez, Wild y Schulze (2024) describen este mecanismo como una forma de modestia ambiental donde los individuos subestiman sus logros al asumir que no alcanzan el estándar socialmente construido de lo que significa ser "verde".

La articulación de estos tres ejes (compensación de atributos, segmentación de mercados e identidad ecológica) permite una visión más completa del consumo sostenible. Mientras la compensación de atributos explica decisiones específicas, la segmentación identifica patrones estables y la identidad ecológica aporta el fun-

damento psicológico que da coherencia temporal a las elecciones.

A partir de esta revisión, se hipotetiza que las mujeres manifestarán una triple disociación: (1) una brecha actitud-conducta mediada principalmente por barreras económicas y de esfuerzo; (2) una brecha de legitimación identitaria donde las prácticas ambientales no se corresponderán con una alta autoidentificación verde; y (3) una estructura de preferencias heterogénea manifestada en segmentos distintivos con predominio de un perfil pragmático que equilibre sostenibilidad, calidad y precio.

Materiales y método

Diseño del estudio y muestra

Este estudio adoptó un enfoque cuantitativo con un diseño no experimental de alcance transversal, que integró técnicas descriptivas, analítico-clasificadoras y modelos inferenciales. El diseño permitió caracterizar actitudes y preferencias, identificar segmentos naturales de consumidoras a través del análisis de conglomerados y determinar factores asociados a la autopercepción ecológica utilizando regresión logística.

La población objetivo estuvo constituida por mujeres de 18 a 65 años residentes en la cuarta área metropolitana más poblada de Chile: Conurbación La Serena-Coquimbo (Región de Coquimbo). El tamaño muestral se determinó empleando la fórmula para poblaciones infinitas, con un nivel de confianza del 95 %, margen de error del 5 % y varianza máxima ($p = .50$), obteniendo un mínimo de 384 participantes.

Considerando la ausencia de un marco muestral exhaustivo y el carácter exploratorio del estudio —centrado en la validación de constructos teóricos emergentes más que en la estimación de parámetros poblacionales— se implementó un muestreo no probabilístico por redes (bola de nieve). Esta técnica es útil para acceder a poblaciones de difícil alcance o para las cuales no existe un marco muestral definido, siendo particularmente apropiada en investigaciones exploratorias y cualitativas, o en fases

iniciales de estudios cuantitativos (Etikan *et al.*, 2016). Aunque este tipo de muestreo no permite la generalización estadística, su fortaleza reside en la identificación y reclutamiento de casos con rasgos representativos.

De un total de 401 cuestionarios recibidos, se retuvieron 391 casos válidos que cumplieron con los criterios de inclusión. El perfil final de la muestra evidenció diversidad en edad, nivel educativo y situación laboral, capturando así la heterogeneidad estructural de la población analizada.

Recolección de datos

La recolección de datos se realizó mediante un cuestionario estructurado autoadministrado, aplicado entre mayo y junio de 2021, y distribuido por correo electrónico y plataformas digitales (Instagram, Facebook, X). Las participantes fueron informadas sobre los objetivos del estudio, la voluntariedad de su participación y el uso académico de los datos, resguardando el anonimato y la confidencialidad según los principios éticos vigentes. El instrumento fue sometido a una validación de contenido por un panel de cuatro expertos en gestión, sostenibilidad y metodología, y mostró una consistencia interna adecuada en la escala de actitudes y prácticas ecológicas ($\alpha = .82$), superando el umbral recomendado de .70.

El cuestionario se organizó en tres secciones. La primera recopiló información sociodemográfica a través de preguntas categóricas (edad, nivel educativo, estado civil, situación laboral, ingreso familiar mensual, número de hijos y tamaño del hogar). La segunda evaluó actitudes y prácticas ecológicas con una escala Likert de cinco puntos (1 = nunca; 5 = siempre) compuesta por doce ítems, distribuidos en dos dimensiones: actitudes proambientales (conciencia e interés por la protección ambiental) y prácticas de comportamiento ecológico (conductas de consumo de distinto nivel de esfuerzo).

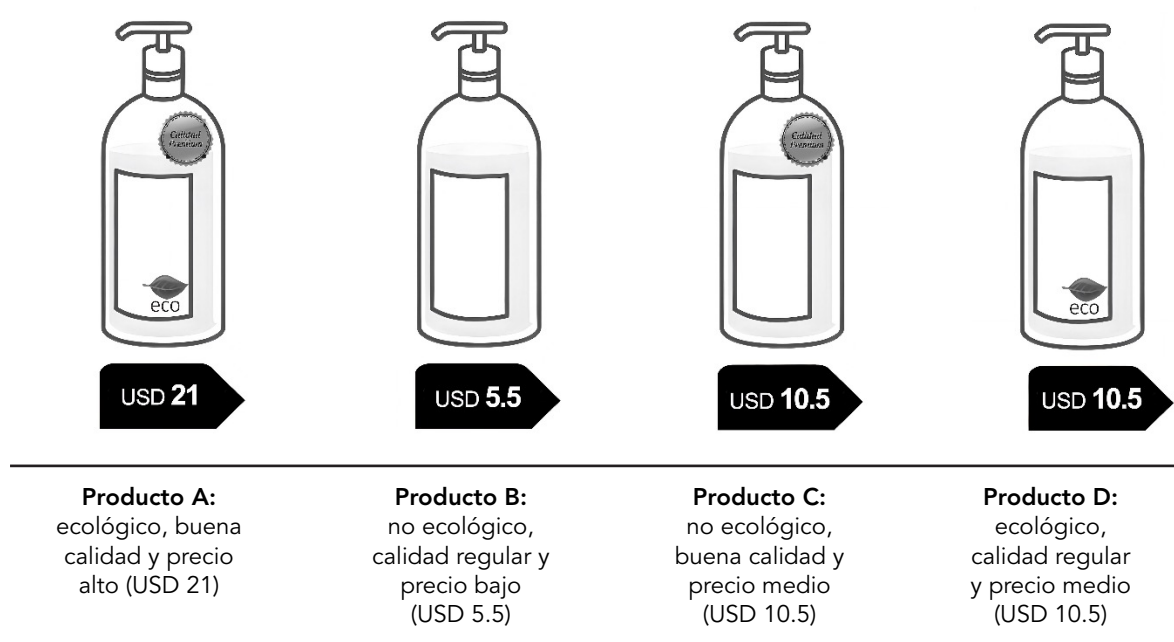
La tercera sección operacionalizó los constructos de autopercepción ecológica, preferencias y disposición a pagar. La autopercepción se midió por medio de una pregunta directa de autoidentificación, mientras que las elecciones se

capturaron a través de una tarea de preferencias reveladas diseñada para observar los *trade-offs* efectivos en la decisión de compra. Para ello, cada participante ordenó cuatro prototipos de un producto cosmético (A, B, C y D), combinando tres atributos: certificación ecológica (sí/no), calidad (regular/buena) y precio (bajo/medio/alto), presentados en forma de representaciones

visuales que emulaban contextos reales de elección (figura 2). Finalmente, la DAP se evaluó con una pregunta categórica respecto del sobreprecio máximo aceptable por productos con atributos ecológicos. Esta aproximación permitió minimizar el sesgo de deseabilidad social, al basarse en compensaciones observadas en lugar de intenciones declaradas.

Figura 2

Prototipos de elección según atributos ecológicos, de calidad y precio



Nota. 1 USD = 950 CLP.

Análisis de datos

El análisis se implementó en una secuencia metodológica de tres fases. En la Fase 1, se realizó un examen descriptivo univariante para caracterizar el perfil sociodemográfico de la muestra y describir las distribuciones de frecuencias de actitudes, prácticas y autopercepción ecológica.

La Fase 2 consistió en una segmentación por conglomerados, ejecutada en dos etapas. Inicialmente, se aplicó un método jerárquico uti-

lizando el criterio de Ward para determinar el número óptimo de clústeres, evaluado mediante la inspección del dendrograma. A continuación, se llevó a cabo un análisis k-medias, que generó una solución de tres grupos basada en las puntuaciones Z de las preferencias por los atributos de calidad, ecológico y precio. Finalmente, los clústeres se validaron con un análisis de varianza unidireccional (ANOVA).

En la Fase 3 se utilizó un modelo de regresión logística binaria para identificar los predictores sociodemográficos de la autopercepción ecológica, codificada a partir de la autoidentifi-

cación como consumidora verde (1 = sí; 0 = no). Las variables predictoras incluyeron edad (<25 años), estado civil (soltera), tamaño familiar (>3 integrantes), presencia de hijos (sí), nivel educativo (estudios superiores) e ingreso (>USD 1,052). Los umbrales de DAP se derivaron de la pregunta directa sobre el monto máximo aceptable por productos ecológicos.

La evaluación del modelo incluyó la bondad de ajuste (prueba de Hosmer-Lemeshow), la capacidad explicativa (pseudor R^2 de Nagelkerke, Cox & Snell y McFadden), así como el poder discriminatorio (AUC-ROC). Además, se diagnosticó la multicolinealidad mediante el Factor de Inflación de la Varianza (VIF). Todos los análisis se realizaron utilizando el software IBM SPSS Statistics v.24, empleando un nivel de significancia de $\alpha = .05$.

Resultados y discusión

Caracterización sociodemográfica de la muestra

La muestra estuvo compuesta predominantemente por mujeres jóvenes (76,2 % menores de 35 años). El nivel educativo fue relativamente alto, con 50,4 % de participantes que reportaron estudios universitarios. La mayoría declaró ser soltera (68,3 %) y no tener hijos (56,0 %), y residir en hogares de 1 a 5 integrantes (91,8 %). La distribución laboral mostró una predominancia de trabajadoras dependientes (45,8 %) y cesantes (36,0 %). Los ingresos familiares mensuales se concentraron en estratos bajos y medio-bajos, con la mayoría de los hogares reportando ingresos inferiores a USD 738 (51,1 %). Este patrón sociodemográfico configura un perfil joven, con capital educativo sobresaliente, pero con limitaciones económicas evidentes (tabla 1).

Tabla 1
Caracterización sociodemográfica de las participantes (n=391)

Variable	Segmento	Porcentaje
Edad	Entre 18 y 25 años	33.5
	Entre 26 y 35 años	42.7
	Entre 36 y 45 años	14.6
	Más de 45 años	9.2
Nivel educacional	Media o inferior	26.1
	Técnica profesional (CFT o IP)	23.5
	Universitaria (pregrado)	44.3
	Postgrado	6.1
Estado civil	Soltera	68.3
	Casada	15.3
	Conviviente	11.5
	Otra	4.9
Hijos	Ninguno	56.0
	Uno	19.2
	Dos	17.9
	Más de dos	6.9
Tamaño del hogar	1 a 3 integrantes	50.6
	4 a 5 integrantes	41.2
	Más de 5 integrantes	8.2

Variable	Segmento	Porcentaje
Situación laboral	Trabajadora dependiente	45.8
	Trabajadora independiente	17.9
	Cesante	36.0
	Pensionada	0.30
Ingreso mensual del hogar	Menos de USD 369	19.7
	Entre USD 369 y 737	31.4
	Entre USD 738 y 1052	17.9
	Entre USD 1053 y 1579	16.4
	Más de USD 1579	14.6

Nota. 1 USD = 950 CLP.

Actitudes y prácticas ecológicas

El análisis de las prácticas y actitudes ambientales mostró discrepancias consistentes entre las declaraciones y los comportamientos efectivos. En la dimensión actitudinal, se observaron porcentajes elevados de respuestas favorables: 89,8 % reportó alto compromiso con la protección ambiental, 88,5 % reconoció el impacto de su consumo, 81,8 % manifestó preocupación por las generaciones futuras y 75,4 % experimentó bienestar afectivo al adquirir productos ecológicos.

Las prácticas ambientales variaron sustancialmente según el esfuerzo requerido. Acciones de bajo costo, como apagar las luces, mostraron una adopción casi universal (90,0 %), mientras que comportamientos que demandan mayor compromiso, como separar residuos (25,6 %) o reparar aparatos electrónicos (36,1 %), fueron marcadamente menos frecuentes. Las conductas de involucramiento intermedio, como investigar productos ecológicos (55,3 %) o dialogar sobre cambio climático (56,5 %), mostraron niveles moderados de adopción (tabla 2).

Tabla 2

Frecuencia de actitudes y prácticas ecológicas (n=391), en %

Afirmaciones	Bajo	Medio	Alto
P1. Apago las luces cuando no las uso	4.4	5.6	90.0
P2. Compró productos con envases reciclables	14.4	32.4	53.2
P3. Separo la basura orgánica e inorgánica	54.5	19.9	25.6
P4. Reciclo o reutilizo papeles y cartón	31.2	27.6	41.2
P5. Reparo los aparatos electrónicos dañados	37.0	26.9	36.1
P6. Suelo comprar ropa de segunda mano	38.6	20.7	40.7
P7. Investigo productos ecológicos cuando los veo en publicidad	18.9	25.8	55.3
P8. Hablo sobre el cambio climático con familia y amigos	23.3	20.2	56.5
P9. Me interesa proteger el medio ambiente	4.8	5.4	89.8
P10. Me siento bien al comprar productos ecológicos	11.3	13.3	75.4
P11. Cuido el medio ambiente por las futuras generaciones	6.9	11.3	81.8
P12. Soy consciente de que mi consumo afecta a otros	5.1	6.4	88.5

Nota. Bajo = Nunca o casi nunca, Medio = A veces, Alto = Siempre o casi siempre.

Los resultados confirmaron la brecha actitud-conducta (Bechler *et al.*, 2021; Kollmuss y Agyeman, 2002), reflejada en un gradiente de adopción inverso al esfuerzo requerido y consistente con las barreras situacionales (White *et al.*, 2019). Sin embargo, el estudio mostró que, en mujeres chilenas, la adopción de prácticas proambientales no implica la internalización de una identidad ecológica. Ante la pregunta sobre cómo se consideran, solo el 25,6 % se autoidentifica como “verde”, evidenciando una brecha de legitimación identitaria, entendida como la distancia entre actuar y sentirse con derecho a asumir esa identidad.

Este hallazgo sugirió la operación de un umbral de “suficiencia percibida” que las consumidoras no alcanzan, posiblemente exacerbado por múltiples demandas sociales que gestionan tradicionalmente las mujeres, donde el rol proambiental compite con otras responsabilidades prioritarias (cuidadora, administradora del hogar). Desde la teoría de la autodiscrepancia de Higgins (1987), la aspiración hacia el “yo ideal” de consumidora sostenible, el “consumidor perfectamente verde”, constituye un estándar difícil de alcanzar, generando una barrera en la autopercepción (White *et al.*, 2019).

Aunque las participantes realizan acciones proambientales, no las internalizan por com-

pleto, posiblemente por temor a ser percibidas como inconsistentes. Esto revela que la autoeficacia y las normas subjetivas, componentes de la Teoría del Comportamiento Planeado de Ajzen (1991), median tanto el comportamiento como la construcción identitaria (Whitmarsh y O'Neill, 2010).

Estructura de preferencias y segmentación de mercado

Los patrones de elección se hicieron patentes tras el examen de preferencias reveladas. El Producto D (ecológico, calidad regular, precio medio) obtuvo el promedio de ranking más favorable (1.92), siendo seleccionado en primera o segunda posición por el 76,7 % de las participantes. El Producto A (ecológico, buena calidad, precio alto) mostró un patrón polarizado, con 23,0 % de primeras preferencias, pero 45,6 % de últimas posiciones. El Producto B (no ecológico, calidad regular, precio bajo) capturó 28,1 % de las primeras elecciones, mientras el Producto C (no ecológico, buena calidad, precio medio) se posicionó predominantemente como tercera opción (49,9 %) (tabla 3).

Tabla 3
Patrones de elección y compensaciones entre atributos ($n=391$)

Producto	1° Lugar (%)	2° Lugar (%)	3° Lugar (%)	4° Lugar (%)	Ranking*
A	90 (23.0)	61 (15.6)	62 (15.9)	178 (45.6)	2.92
B	110 (28.1)	45 (11.5)	64 (16.4)	172 (44.0)	2.82
C	38 (9.7)	138 (35.3)	195 (49.9)	20 (5.1)	2.45
D	153 (39.1)	147 (37.6)	70 (17.9)	21 (5.4)	1.92

Nota. *Ranking: cálculo promedio ponderado usando posiciones (1-4), donde menor valor indica mayor preferencia.

El análisis de conglomerados (k-medias) confirmó la existencia de tres segmentos de consumidoras estadísticamente diferenciados y con implicancias comerciales claras. El ANOVA mostró que todas las variables contribuyen significativamente a la variabilidad entre grupos

(Calidad: $F = 195.00$, $p < .001$; Ecológico: $F = 84.85$, $p < .001$; Precio: $F = 195.00$, $p < .001$). Las distancias entre centros de clústeres fueron sustanciales (2.44-3.30), indicando una separación adecuada entre ellos (tabla 4).

Tabla 4

Perfiles de segmentos de consumidoras identificados mediante análisis de conglomerados

Segmento	n (%)	Calidad	Ecológico	Precio	Perfil dominante
Núcleo Verde	38 (9,7 %)	+1.43	+1.28	+0.55	Calidad premium y ecológico
Económicas	90 (23,0 %)	+1.43	-0.78	-1.83	Calidad con mínimo precio
Pragmáticas	263 (67,3 %)	-0.70	+0.08	+0.55	Equilibrio valor-precio-ecología

Nota. Valores representan puntuaciones Z estandarizadas. Positivo = preferencia por encima de la media, Negativo = preferencia por debajo de la media.

Los clústeres identificados se caracterizan como:

- **Núcleo Verde (9,7 %):** alta valoración de calidad ($Z = +1.43$) y fuerte preferencia por atributos ecológicos ($Z = +1.28$), mostrando disposición a aceptar precios premium ($Z = +0.55$).
- **Económicas (23,0 %):** valoran la alta calidad ($Z = +1.43$), pero muestran bajo interés por atributos ecológicos ($Z = -0.78$) y fuerte preferencia por precios bajos ($Z = -1.83$).
- **Pragmáticas (67,3 %):** representan el segmento mayoritario, mostrando un perfil equilibrado con aceptación de calidad regular ($Z = -0.70$), ligera preferencia ecológica ($Z = +0.08$) y tolerancia a precios superiores ($Z = +0.55$).

La segmentación evidenció la heterogeneidad del mercado ecológico, identificando tres segmentos estadísticamente diferenciados (Núcleo Verde, Pragmáticas y Económicas) que replican y cuantifican en el contexto chileno tipologías identificadas empíricamente en otros mercados emergentes (Jaiswal *et al.*, 2021). El hallazgo más decisivo fue la predominancia del segmento pragmático, que refleja la racionalidad práctica que muchas mujeres aplican en la gestión del hogar, donde la sostenibilidad se valora como un atributo integrado dentro de una ecuación de va-

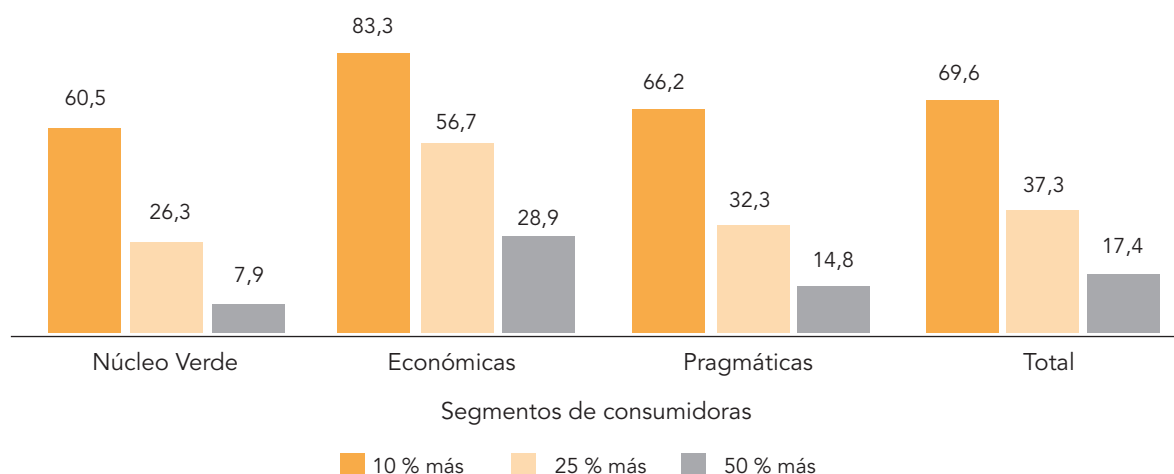
lor más amplia que incluye el bienestar familiar y la restricción presupuestaria, más que como un principio absoluto de compra.

El análisis de preferencias reveladas validó la teoría de la compensación de atributos (Dinh *et al.*, 2021; Tsaabitah *et al.*, 2025). La predilección por el Producto D (ecológico, precio medio, calidad regular) frente al Producto A (ecológico, precio alto, buena calidad) demuestra que, en situaciones de restricción económica, la sostenibilidad se valora, pero se subordina a consideraciones de accesibilidad. El punto de quiebre de la DAP entre 10 %-25 % establece un umbral crítico de masificación para productos ecológicos, coincidiendo con estudios que reportan alta elasticidad-precio en bienes verdes (Dinh *et al.*, 2021).

Disposición a pagar por productos ecológicos

Los resultados identificaron un umbral crítico de precio para la masificación de productos ecológicos: mientras el 69,6 % acepta primas del 10 %, esta aceptación se reduce drásticamente a 37,3 % ante recargos del 25 %, identificando un rango crítico de precio, situado entre un 10 % y un 25 % de recargo, lo que proporciona una guía clave para la estrategia de precios de productos sostenibles (figura 3).

Figura 3
Disposición a pagar por productos ecológicos (%)



Nota. Los porcentajes representan la suma de las categorías “De Acuerdo” y “Muy de Acuerdo”.

El análisis de asociación mediante pruebas chi-cuadrado evidenció que la relación entre segmentos y DAP se intensifica y se vuelve estadísticamente significativa a medida que aumenta la prima exigida (WTP 10 %: $\chi^2 = 14.67$, $p = .066$; WTP 25 %: $\chi^2 = 22.14$, $p = .005$; WTP 50 %: $\chi^2 = 24.55$, $p = .002$). Este gradiente indica que, para primas bajas (10 %), la DAP opera como un fenómeno relativamente transversal, donde la sostenibilidad comienza a percibirse como un atributo esperado que no encarece sustancialmente el producto, una tendencia documentada en mercados maduros (White *et al.*, 2019). Sin embargo, al incrementarse la prima, emerge con fuerza la estructura latente de preferencias que define a cada segmento, activando mecanismos de compensación de atributos diferenciales (Dinh *et al.*, 2021).

El examen desagregado de frecuencias confirmó este comportamiento. El Núcleo Verde demuestra coherencia con su perfil, manteniendo la DAP más elevada en los tres niveles, reflejando la internalización de la sostenibilidad como valor central de su identidad (Whitmarsh y O’Neill, 2010). Para este segmento, el precio es un atributo secundario frente a la calidad y los beneficios ecológicos. Por el contrario, el segmento Económicas muestra una abrupta caída en la DAP más allá del 10 %, priorizando de

manera casi exclusiva el atributo precio, incluso por encima de la calidad, lo que refleja las restricciones presupuestarias como principal *driver* decisorio (Carrington *et al.*, 2014).

La relevancia gerencial radicó en el comportamiento del segmento Pragmáticas (67,3 % de la muestra). Este grupo manifiesta un perfil de DAP consistentemente moderado, con una alta aceptación del 10 % (66,2 %), que experimenta una caída pronunciada al 25 % (32,3 %), reduciéndose a casi la mitad, y que se desploma al 50 % (14,8 %). Este patrón valida su caracterización como el segmento que realiza *trade-offs* racionales entre sostenibilidad, precio y calidad (Jaiswal *et al.*, 2021). Su umbral de tolerancia, entre 25 % y 50 %, establece el límite de precio crítico para la masificación del consumo sostenible en este contexto. Superar este punto restringiría el mercado a un nicho limitado, concentrado en el Núcleo Verde.

Autopercepción ecológica y perfil sociodemográfico

Como hallazgo clave, el estudio identificó una amplia brecha de legitimación identitaria. Si bien la mayoría declara actitudes proambientales favorables y realiza prácticas sostenibles

de bajo esfuerzo, solo el 25,6 % se autoidentifica como “verde”, lo que muestra que la ejecución de acciones ambientales no se traduce necesariamente en una identidad ecológica integrada.

El análisis de regresión logística identificó que las mujeres menores de 25 años (OR=2.05, $p=.017$) y aquellas que residen en hogares con más de tres integrantes (OR=1.62, $p=.047$) presentaban mayor probabilidad de autoidentificarse como “verdes”. Estos datos indican que las mujeres más jóvenes y aquellas pertenecientes a hogares más numerosos presentan, aproximadamente, el doble y 1.6 veces más probabilidades, respectivamente, de adoptar esta identidad ecológica, aunque la magnitud de

estas asociaciones fue modesta (OR < 3.47). El estado civil soltera mostró una asociación positiva, aunque se mantuvo en un nivel estadísticamente tendencial (OR=1.73, $p=.08$).

La evaluación del modelo evidenció un ajuste global adecuado (prueba de Hosmer-Lemeshow, $p = .767$), un poder discriminatorio moderado (AUC-ROC = .64) y una precisión clasificatoria del 74,4 %, empero con capacidad explicativa limitada (R^2 de Nagelkerke = .067). El análisis de multicolinealidad confirmó la independencia entre los predictores, con valores del factor de inflación de la varianza (VIF) inferiores a 2.5 (tabla 5).

Tabla 5

Modelo de regresión logística binaria (n = 391)

Ítem	B	Error	Wald	Sig.	VIF	OR	I.C. 95 % OR
Estado civil (soltera)	0.55	.31	3.03	.082*	1.32	1.72	0.93 – 3.19
Educación (estudios superiores)	0.19	.28	0.45	.501	1.09	1.21	0.70 – 2.08
Tamaño grupo familiar (> 3)	0.48	.24	3.95	.047**	1.05	1.62	1.01 – 2.61
Edad (< 25 años)	0.72	.30	5.70	.017**	1.50	2.05	1.14 – 3.68
Ingresos (> 1,000,000)	0.20	.27	0.59	.444	1.08	1.23	0.73 – 2.07
Hijos (con hijos)	0.19	.31	0.39	.530	1.59	1.21	0.66 – 2.22
Constante	-2.27	.48	22.0	.000***		0.10	
Prueba de Hosmer y Lemeshow	.564	$\chi^2=6.75$					
R^2 de Cox y Snell	.045						
R^2 de Nagelkerke	.067						
Pseudo- R^2 de McFadden	.041						
Porcentaje global	.744						
Curva AUC-ROC	.642						

Nota. Variable dependiente: autopercepción ecológica (1 = Sí, 0 = No). * $p < .10$; ** $p < .05$; *** $p < .01$. Tamaño del efecto de los OR: insignificante (OR < 1.68), pequeño (1.68 < OR < 3.47), moderado (3.47 < OR < 6.71) y grande (OR > 6.7).

Los resultados reforzaron tendencias recientes en la literatura, pero también revelan sus limitaciones. La asociación con hogares numerosos indica que la familia actúa como un microentorno que refuerza normas ecológicas, donde el rol de la mujer como educadora y transmisora de valores facilita la internalización identitaria mediante validación social (Bouman *et al.*, 2020). Sin embargo, la coexistencia de capital educativo con restricciones económicas genera una paradoja del

conocimiento accionable, donde la alta conciencia ambiental no siempre se traduce en capacidad de actuar cuando el presupuesto es limitado. En estos contextos, los beneficios ambientales abstractos o de largo plazo no compensan las barreras económicas, y atributos inmediatos como el precio adquieren mayor peso en la decisión de compra (Carrington *et al.*, 2014; White *et al.*, 2019).

Aun cuando la juventud y los hogares numerosos predicen en gran medida la autopercep-

ción verde, el modelo explica solo una fracción de la varianza. Neves *et al.* (2025) destacan que los factores sociodemográficos operan como aproximaciones incompletas de constructos psicológicos subyacentes.

Implicancias estratégicas

Esta investigación ofrece una visión integradora del consumo sostenible femenino en mercados emergentes, identificando tres brechas interrelacionadas que explican su complejidad: la brecha actitud-conducta (Carrington *et al.*, 2014; Kollmuss y Agyeman, 2002), una brecha económica marcada por alta sensibilidad al precio y una brecha de legitimación identitaria. Los hallazgos muestran que, aunque existe conciencia ambiental, su expresión práctica está mediada por factores contextuales e identitarios, cuestionando los modelos lineales de comportamiento proambiental (Syed *et al.*, 2024). Si bien los datos fueron recolectados en 2021, los patrones observados reflejan dinámicas estructurales que se mantienen vigentes. La brecha actitud-conducta y las barreras económicas siguen condicionando la disposición a pagar primas considerables, resultados que coinciden con estudios recientes en economías emergentes (Adialita *et al.*, 2025; Alenazi, 2025) y se alinean con síntesis teóricas sobre prácticas ambientalmente responsables (Neves, 2025). Simultáneamente, la identidad ecológica desempeña un papel central en la legitimación de hábitos de consumo conscientes (Wild y Schulze, 2024), confirmando la pertinencia analítica de estos hallazgos para comprender las tensiones persistentes en el comportamiento femenino comprometido con el cuidado del medio ambiente.

Teóricamente, los hallazgos sugieren ampliar los marcos explicativos del comportamiento del consumidor. La Teoría del Comportamiento Planeado de Ajzen (1991) podría enriquecerse incorporando la identidad ecológica no solo como predictor, sino como resultado mediado por la “suficiencia percibida” (Vesely *et al.*, 2021), en línea con las teorías de identidad social de Tajfel y Turner (1979) y de la autopercepción de Bem (1972). Asimismo, se evidencia que, en mercados

emergentes, la restricción económica opera como barrera doble, limitando tanto la acción (Carrington *et al.*, 2014) como la construcción identitaria, al dificultar las conductas necesarias para legitimarse como “ecológicas” (Lou y Li, 2021). La DAP se estructura así desde la posición segmentaria del consumidor, combinando sensibilidad al precio compensación de atributos y predisposición identitaria. La creciente significancia estadística de esta relación muestra que, a mayor precio, el perfil segmentario cobra mayor peso predictivo, conectando la teoría de la segmentación con la literatura sobre DAP. Finalmente, se propone desplazar el foco analítico desde “por qué no actúan” (Kollmuss y Agyeman, 2002) hacia “por qué quienes actúan no se sienten legitimadas”, situando la brecha identitaria como un componente estratégico del comportamiento sostenible (Wild y Schulze, 2024).

Desde una perspectiva práctica, los resultados ofrecen lineamientos útiles para la estrategia empresarial y las políticas públicas. Se recomienda desarrollar narrativas que legitimen el progreso más que la perfección; abandonar el arquetipo del “consumidor verde perfecto” y normalizar conductas parciales para reducir la barrera identitaria y acercar a la mayoría pragmática (White *et al.*, 2019). Paralelamente, se requiere innovar en modelos de negocio mediante “ofertas ecológicas accesibles” que aseguren rentabilidad aun con concesiones menores en atributos ambientales, apoyadas en eficiencias de la cadena de suministro para alcanzar niveles críticos de accesibilidad. Esto coincide con la evidencia de que el control conductual percibido, influido por el precio, es un determinante de la adopción (Paul *et al.*, 2016). La efectividad de estas estrategias depende de una segmentación precisa, focalizada en consumidores pragmáticos por medio de mensajes que destaquen beneficios tangibles y alineen sostenibilidad con racionalidad económica, reforzando la coherencia entre identidad, valores ambientales y comunicación (Wang y Udall, 2023).

En suma, avanzar hacia un consumo sostenible en mercados emergentes requiere transformar la narrativa dominante, sustituyendo la presión por la perfección ecológica por la legi-

timación de la acción imperfecta pero consistente. Solo cuando las consumidoras se sientan autorizadas a autodenominarse “verdes”, así sea parcialmente, podrá consolidarse una base identitaria que sustente cambios de comportamiento más profundos, duraderos y estratégicamente gestionables.

Conclusiones

Este estudio mostró que la transición hacia el consumo sostenible en mercados emergentes exige superar tres puntos críticos interconectados: económico, conductual y, de manera central, identitario. En escenarios de restricción económica como el chileno, la sostenibilidad opera como un valor negociado dentro de ecuaciones de decisión donde precio, calidad y funcionalidad compiten con los atributos ambientales.

La identificación de un segmento pragmático mayoritario sugiere redefinir las oportunidades competitivas. Mientras las estrategias tradicionales se concentran en el nicho núcleo verde, el potencial de masificación reside en consumidoras que buscan equilibrar sostenibilidad con otros beneficios. El umbral crítico de precio (10 %-25 %) delimita con claridad la viabilidad comercial de las ofertas sostenibles en estos mercados. Sin desconocer que el precio y la funcionalidad condicionan la adopción de productos sostenibles, la brecha de legitimación identitaria mostró que la acción por sí sola no garantiza la internalización de la identidad verde. Pese al alto compromiso declarado, solo una de cada cuatro mujeres se identifica como “verde”, evidenciando que la transición sostenible requiere no solo facilitar acciones, sino también reforzar la identidad asociada. Así, se propone desplazar el foco desde “por qué no actúan” hacia “por qué quienes actúan no se sienten legitimadas”. El imperativo estratégico no se limita a superar barreras de precio o disponibilidad, sino a construir narrativas que habiliten la identificación con la sostenibilidad sin exigir perfección ecológica.

Estos hallazgos tienen implicaciones para la teoría del comportamiento sostenible y para la implementación de estrategias empresariales y políticas públicas. En el plano académico, se

requiere integrar la dimensión identitaria en los modelos explicativos del comportamiento proambiental. Para empresas y políticas públicas, ello implica promover narrativas que valoren el progreso y diseñar ofertas que equilibren sostenibilidad y accesibilidad.

Este trabajo presenta ciertas limitaciones que abren oportunidades para investigaciones futuras. Primero, la naturaleza transversal de los datos recolectados en 2021 impide establecer relaciones causales y observar la evolución temporal de las brechas identitarias y conductuales. Estudios longitudinales podrían examinar cómo estas dinámicas cambian frente a fluctuaciones económicas o nuevas políticas ambientales. Segundo, el uso de un muestreo no probabilístico restringe la generalización estadística de los resultados, aunque permite una exploración inicial valiosa de los constructos en el contexto analizado. Se recomienda replicar el estudio con muestras probabilísticas y representativas, así como extenderlo geográficamente para evaluar la consistencia transcultural de los hallazgos. Por último, trabajos futuros podrían validar experimentalmente las estrategias de marketing derivadas de la segmentación, o explorar a través de métodos mixtos la construcción narrativa de la “suficiencia percibida” como mecanismo para abordar la brecha de legitimación identitaria.

A partir de estos resultados se identifican tres ejes complementarios: (1) evaluación experimental de estrategias de marketing y comunicación centradas en el segmento pragmático, articulando sostenibilidad, valor tangible y racionalidad económica; (2) análisis de modelos de negocio y esquemas de precios dentro del umbral crítico de prima identificado para mercados emergentes; y (3) estudios sobre la construcción de la “suficiencia percibida” en la identidad ecológica de la mujer como gestora del hogar bajo restricciones económicas.

En conclusión, la competitividad de los negocios sostenibles en Latinoamérica dependerá de desarrollar modelos y estrategias adaptados a la realidad de las economías emergentes, reconociendo tanto la persistencia de restricciones económicas como la presencia de un amplio

segmento pragmático dispuesto a adoptar opciones sostenibles siempre que estas ofrezcan valor tangible, accesibilidad y una identidad con la que puedan identificarse.

Agradecimientos

A la Ing. Francisca Álvarez Ríos de la Universidad de La Serena, por su valiosa contribución en el levantamiento de la información necesaria para el desarrollo del estudio.

Referencias

- Adialita, T., Sigarlaki, F., Vasudevan, A., Rusuli, M., Chen, W., Cheng, Q., Krishnasamy, H. y Miskam, Z. (2025). Assessing consumer willingness to pay for sustainable products: An application of the extended theory of planned behavior. *Journal of Infrastructure, Policy and Development*, 9(2), 6582. <https://doi.org/10.24294/jipd6582>
- Ajzen, I. (1991). The theory of planned behavior. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 50(2), 179–211. [https://doi.org/10.1016/0749-5978\(91\)90020-T](https://doi.org/10.1016/0749-5978(91)90020-T)
- Alenazi, S. (2025). Sustainability Awareness, Price Sensitivity, and Willingness to Pay for Eco-Friendly Packaging: A Discrete Choice and Valuation Study in the Saudi Retail Sector. *Sustainability*, 17(16), 7287. <https://doi.org/10.3390/su17167287>
- Araya-Pizarro, S. (2025). Determinantes psicosociales del consumo sostenible en la generación posmilenial: Un análisis basado en la teoría del comportamiento planificado. *Universitas Psychologica*, 24, 1–16. <https://doi.org/10.11144/Javeriana.upsy24.dpcs>
- Araya-Pizarro, S. y Rojas-Escobar, L. (2020). Consumo responsable e intención de compra en sectores populares: Una aproximación multivariante. *Ciencias Administrativas*, 8(16), 13–24. <https://doi.org/10.24215/23143738e062>
- Barbarossa, C. y De Pelsmacker, P. (2016). Positive and negative antecedents of purchasing eco-friendly products: A comparison between green and non-green consumers. *Journal of Business Ethics*, 134(2), 229–247. <https://doi.org/10.1007/s10551-014-2425-z>
- Bechler, C. J., Tormala, Z. L. y Rucker, D. D. (2021). The attitude–behavior relationship revisited. *Psychological Science*, 32(8), 1285–1297. <https://doi.org/10.1177/0956797621995206>
- Bem, D. J. (1972). Self-perception theory. *Advances in Experimental Social Psychology*, 6, 1–62. [https://doi.org/10.1016/S0065-2601\(08\)60024-6](https://doi.org/10.1016/S0065-2601(08)60024-6)
- Bouman, T., Steg, L. y Zawadzki, S. J. (2020). The value of what others value: When perceived biospheric group values influence individuals' pro-environmental engagement. *Journal of Environmental Psychology*, 71(April), 101470. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2020.101470>
- Carrington, M. J., Neville, B. A. y Whitwell, G. J. (2014). Lost in translation: Exploring the ethical consumer intention-behavior gap. *Journal of Business Research*, 67(1), 2759–2767. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2012.09.022>
- Diamantopoulos, A., Schlegelmilch, B. B., Sinkovics, R. R. y Bohlen, G. M. (2003). Can socio-demographics still play a role in profiling green consumers? A review of the evidence and an empirical investigation. *Journal of Business Research*, 56(6), 465–480. [https://doi.org/10.1016/S0148-2963\(01\)00241-7](https://doi.org/10.1016/S0148-2963(01)00241-7)
- Dinh, C. T., Uehara, T. y Tsuge, T. (2021). Green attributes in young consumers' purchase intentions: A cross-country, cross-product comparative study using a discrete choice experiment. *Sustainability*, 13(17), 9825. <https://doi.org/10.3390/su13179825>
- Dolnicar, S., Grün, B. y Leisch, F. (2018). *Market segmentation analysis: Understanding it, doing it, and making it useful*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-981-10-8818-6>
- Etikan, I., Musa, S. A. y Alkassim, R. S. (2016). Comparison of convenience sampling and purposive sampling. *American Journal of Theoretical and Applied Statistics*, 5(1), 1–4. <https://doi.org/10.11648/j.ajtas.20160501.11>
- Gatersleben, B., Murtagh, N. y Abrahamse, W. (2014). Values, identity and pro-environmental behaviour. *Contemporary Social Science*, 9(4), 374–392. <https://doi.org/10.1080/21582041.2012.682086>
- Higgins, E. T. (1987). Self-discrepancy: A theory relating self and affect. *Psychological Review*, 94(3), 319–340. <https://doi.org/10.1037/0033-295X.94.3.319>
- Isac, N., Javed, A., Radulescu, M., Cismasu, I. D. L., Yousaf, Z. y Serbu, R. S. (2025). Is greenwashing impacting on green brand trust and purchase intentions? Mediating role of envi-

- ronmental knowledge. *Environment, Development and Sustainability*, 27(9), 21329–21346. <https://doi.org/10.1007/s10668-023-04352-0>
- Jaiswal, D., Kaushal, V., Singh, P. K. y Biswas, A. (2021). Green market segmentation and consumer profiling: A cluster approach to an emerging consumer market. *Benchmarking*, 28(3), 792–812. <https://doi.org/10.1108/BIJ-05-2020-0247>
- Kollmuss, A. y Agyeman, J. (2002). Mind the gap: Why do people act environmentally and what are the barriers to pro-environmental behavior? *Environmental Education Research*, 8(3), 239–260. <https://doi.org/10.1080/13504620220145401>
- Lou, X. y Li, L. M. W. (2021). The relationship between identity and environmental concern: A meta-analysis. *Journal of Environmental Psychology*, 76(June), 101653. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2021.101653>
- McCright, A. M. y Xiao, C. (2014). Gender and environmental concern: Insights from recent work and for future research. *Society & Natural Resources*, 27(10), 1109–1113. <https://doi.org/10.1080/08941920.2014.918235>
- Neves, C., Oliveira, T. y Santini, F. (2025). Understanding the determinants of sustainable consumption behavior: Insights from a meta and weight analysis. *Journal of Environmental Management*, 393(August), 126932. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2025.126932>
- Palavecinos, M., Amérigo, M., Ulloa, J. B. y Muñoz, J. (2016). Preocupación y conducta ecológica responsable en estudiantes universitarios: Estudio comparativo entre estudiantes chilenos y españoles. *Psychosocial Intervention*, 25(3), 143–148. <https://doi.org/10.1016/j.psi.2016.01.001>
- Paul, J., Modi, A. y Patel, J. (2016). Predicting green product consumption using theory of planned behavior and reasoned action. *Journal of Retailing and Consumer Services*, 29, 123–134. <https://doi.org/10.1016/j.jretconser.2015.11.006>
- Sánchez, M., López-Mosquera, N. y Lera-López, F. (2016). Improving pro-environmental behaviours in Spain: The role of attitudes and socio-demographic and political factors. *Journal of Environmental Policy and Planning*, 18(1), 47–66. <https://doi.org/10.1080/1523908X.2015.1046983>
- Sandoval-Díaz, J. y Neumann, P. (2023). Green products purchase intention in Chilean consumers: Comparing three models using structural equations. *Revista Colombiana de Psicología*, 32(1), 83–101. <https://doi.org/10.15446/rcp.v32n1.92739>
- Syed, S., Acquaye, A., Khalfan, M. M., Obuobisa-Darko, T. y Yamoah, F. A. (2024). Decoding sustainable consumption behavior: A systematic review of theories and models and provision of a guidance framework. *Resources, Conservation and Recycling Advances*, 23(October), 200232. <https://doi.org/10.1016/j.rcradv.2024.200232>
- Tajfel, H. y Turner, J. C. (1979). An integrative theory of intergroup conflict. *The social psychology of intergroup relations*, 33–47. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.30820.60809>
- Testa, F., Pretner, G., Iovino, R., Bianchi, G., Tessitore, S. y Iraldo, F. (2021). Drivers to green consumption: A systematic review. *Environment, Development and Sustainability*, 23(4), 4826–4880. <https://doi.org/10.1007/s10668-020-00844-5>
- Tsaabitah, A. J., Ismoyowati, D. y Yuliando, H. (2025). Green consumer preferences toward green marketing: A conjoint approach. *BIO Web of Conferences*, 167, 1–7. <https://doi.org/10.1051/bioconf/202516707003>
- Vesely, S., Masson, T., Chokrai, P., Becker, A. M., Fritsche, I., Klöckner, C. A., Tiberio, L., Carrus, G. y Panno, A. (2021). Climate change action as a project of identity: Eight meta-analyses. *Global Environmental Change*, 70, 102322. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2021.102322>
- Wang, B. y Udall, A. M. (2023). Sustainable consumer behaviors: The effects of identity, environment value and marketing promotion. *Sustainability*, 15(2), 1–14. <https://doi.org/10.3390/su15021129>
- White, K., Habib, R. y Hardisty, D. J. (2019). How to SHIFT consumer behaviors to be more sustainable: A literature review and guiding framework. *Journal of Marketing*, 83(3), 22–49. <https://doi.org/10.1177/0022242919825649>
- Whitmarsh, L. y O'Neill, S. (2010). Green identity, green living? The role of pro-environmental self-identity in determining consistency across diverse pro-environmental behaviours. *Journal of Environmental Psychology*, 30(3), 305–314. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2010.01.003>
- Wild, S. y Schulze Heuling, L. (2024). Exploring the role of identity in pro-environmental beha-

- Yusoff, N., Alias, M. y Ismail, N. (2023). Drivers of green purchasing behaviour: A systematic review and a research agenda. *F1000Research*, 12, 1286. <https://doi.org/10.12688/f1000research.140765.1>
- Yusoff, N., Alias, M. y Ismail, N. (2023). Drivers of green purchasing behaviour: A systematic review and a research agenda. *F1000Research*, 12, 1286. <https://doi.org/10.12688/f1000research.140765.1>
- Yusoff, N., Alias, M. y Ismail, N. (2023). Drivers of green purchasing behaviour: A systematic review and a research agenda. *F1000Research*, 12, 1286. <https://doi.org/10.12688/f1000research.140765.1>
- Yusoff, N., Alias, M. y Ismail, N. (2023). Drivers of green purchasing behaviour: A systematic review and a research agenda. *F1000Research*, 12, 1286. <https://doi.org/10.12688/f1000research.140765.1>
- Yusoff, N., Alias, M. y Ismail, N. (2023). Drivers of green purchasing behaviour: A systematic review and a research agenda. *F1000Research*, 12, 1286. <https://doi.org/10.12688/f1000research.140765.1>
- Yusoff, N., Alias, M. y Ismail, N. (2023). Drivers of green purchasing behaviour: A systematic review and a research agenda. *F1000Research*, 12, 1286. <https://doi.org/10.12688/f1000research.140765.1>
- Yusoff, N., Alias, M. y Ismail, N. (2023). Drivers of green purchasing behaviour: A systematic review and a research agenda. *F1000Research*, 12, 1286. <https://doi.org/10.12688/f1000research.140765.1>
- Yusoff, N., Alias, M. y Ismail, N. (2023). Drivers of green purchasing behaviour: A systematic review and a research agenda. *F1000Research*, 12, 1286. <https://doi.org/10.12688/f1000research.140765.1>
- Yusoff, N., Alias, M. y Ismail, N. (2023). Drivers of green purchasing behaviour: A systematic review and a research agenda. *F1000Research*, 12, 1286. <https://doi.org/10.12688/f1000research.140765.1>
- Yusoff, N., Alias, M. y Ismail, N. (2023). Drivers of green purchasing behaviour: A systematic review and a research agenda. *F1000Research*, 12, 1286. <https://doi.org/10.12688/f1000research.140765.1>

Apoyos y soporte financiero de la investigación

Este proyecto no recibió financiación ni apoyo económico.

Declaración de Autoría - Taxonomía CRediT

Autor	Contribuciones
Sebastián Araya-Pizarro	Conceptualización, análisis formal, investigación, metodología, redacción. Borrador original, redacción. Revisión y edición.

Declaración de uso de inteligencia artificial

El autor **DECLARA** que, en la elaboración del artículo titulado: "Mujeres y consumo sostenible en mercados emergentes: implicancias para la gestión" no se utilizó inteligencia artificial (IA) en ninguna etapa del proceso.

Modelos de comunicación para la sostenibilidad: un estudio comparativo en Chile, Colombia y Ecuador

Models for sustainability communications: a comparative study in Chile, Colombia and Ecuador

Melita Vega

Profesora e investigadora de la Universidad del Azuay (UDA), Ecuador
mvvega@uazuay.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0002-6501-4011>
<https://ror.org/037xrmj59>

Lorena Solange Retamal-Ferrada

Profesora e investigadora de la Universidad Católica de la Santísima Concepción (UCSC), Chile
lorenaretamal@ucsc.cl
<https://orcid.org/0000-0001-5714-1507>
<https://ror.org/03y6k2j68>

Jaime Alberto Orozco-Toro

Profesor e investigador de la Universidad Pontificia Bolivariana (UPB), Colombia
jaime.orozco@upb.edu.co
<https://orcid.org/0000-0002-8152-7474>
<https://ror.org/02dxm8k93>

Caroline Ávila

Profesora e investigadora de la Universidad del Azuay (UDA), Ecuador
cavila@uazuay.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0003-4514-4860>
<https://ror.org/037xrmj59>

Recibido: 13/12/25 **Revisado:** 15/02/26 **Aprobado:** 26/02/26 **Publicado:** 01/04/26

Resumen: este estudio analiza los contextos comunicacionales en los que grandes organizaciones de Chile, Colombia y Ecuador gestionan su comunicación para la sostenibilidad, así como sus principales características, orientaciones estratégicas y diferencias estructurales en el ámbito organizacional latinoamericano. Se adoptó una metodología cuantitativa de tipo no experimental mediante la aplicación de un cuestionario a 75 organizaciones de los tres países. El instrumento se basó en el Modelo de Convergencia de Comunicación y Sostenibilidad, el cual evalúa el nivel de integración de las prácticas sostenibles de las organizaciones, sus formatos comunicacionales y relaciones con los públicos. Los resultados muestran un reconocimiento general sobre el valor estratégico de la sostenibilidad, pero con variaciones en su implementación e impacto en cada país. Las organizaciones chilenas y colombianas ejecutan principalmente modelos comunicativos simétricos y participativos en los que la sostenibilidad se alinea con el propósito institucional mediante diálogos con los públicos. En contraste, las organizaciones ecuatorianas muestran una orientación más instrumental en sus prácticas con diálogos unidireccionales centradas en el fortalecimiento de la reputación corporativa y cumplimiento de objetivos comerciales. Estas diferencias se deben a factores como la madurez de los marcos regulatorios, la presión social y la trayectoria institucional en materia de sostenibilidad. El estudio concluye que la comunicación para la sostenibilidad alcanza su potencial transformador cuando es integrada a la cultura organizacional junto con prácticas de comunicación bidireccionales.

Palabras clave: comunicación para la sostenibilidad, comunicación organizacional, gestión estratégica, stakeholders, Latinoamérica.

Cómo citar: Vega, M., Retamal-Ferrada, L. S., Orozco-Toro, J. A. y Ávila, C. (2026). Modelos de comunicación para la sostenibilidad: un estudio comparativo en Chile, Colombia y Ecuador. *Retos Revista de Ciencias de la Administración y Economía*, 16(31), pp. 43-60. <https://doi.org/10.17163/ret.n31.2026.03>

Abstract: this study analyzes the communication contexts in which large organizations in Chile, Colombia, and Ecuador manage their sustainability communications, as well as their main characteristics, strategic orientations, and structural differences within the Latin American organizational landscape. A non-experimental, quantitative methodology was adopted through a survey of 75 organizations in the three countries. The instrument was adapted from the Communication and Sustainability Convergence Model, which evaluates the level of integration between sustainable practices within organizations, their communication formats, and relationships with society. The results show a general recognition of the strategic value of sustainability, but with variations in implementation and impact in each country. Chilean and Colombian organizations mainly execute symmetrical and participatory communication models in which sustainability is aligned with the institutional purpose and reflected through dialogue with *stakeholders*. In contrast, Ecuadorian organizations show a more instrumental orientation in their practices, with one-way dialogues focused primarily on strengthening corporate reputation and achieving business objectives. These differences stem from contextual factors such as the maturity of regulatory frameworks, social pressure, and the organizations' track record in sustainability. The study concludes that sustainability communications can reach its transformative potential when it is integrated into organizational culture through two-way communication practices.

Keywords: sustainability communication, organizational communication, strategic management, stakeholders, Latin America.

Introducción

La comunicación y la sostenibilidad están orientadas a establecer vínculos sólidos y duraderos entre una organización y sus diversos *stakeholders*, garantizando el cumplimiento de sus objetivos e incluso su supervivencia. Por ello, es fundamental que la gestión de la comunicación construya un nivel de relacionamiento directo, de flujo constante y conocimiento real de las personas que forman parte de los grupos involucrados, fortaleciendo el vínculo entre los procesos de sostenibilidad y las estrategias que implementan las organizaciones (Miller *et al.*, 2018; Schmeltz, 2017).

Si bien tradicionalmente la comunicación y la sostenibilidad se han estudiado como campos complementarios (Bartlett *et al.*, 2007; Roper, 2012), en los últimos años se ha incrementado un trabajo que aborda su convergencia estratégica (Orozco-Toro *et al.*, 2023). Producto de este enfoque, se han desarrollado marcos conceptuales como el Modelo de Contextos de Sostenibilidad y Comunicación propuesto por Durán y Mosquera (2016), fundamentado en teorías de relaciones públicas de Grunig y Hunt, (2000), responsabilidad social corporativa de Garriga y Melé (2004), y colaboración estratégica de Austin *et al.* (2005). En los siguientes apartados, se abordará la preeminencia y la transversalidad de la comunicación y la sostenibilidad en las organizaciones.

Comunicación para la sostenibilidad

En el marco de una organización, la comunicación se entiende como un proceso clave y

relevante para el logro de metas propuestas, y orientar a los *stakeholders* hacia los objetivos, favoreciendo el logro de los compromisos organizacionales (Carvajal-Ordoñez *et al.*, 2025; Heredia y Sullca-Tapia, 2022). Para Weder (2024), las relaciones entre las organizaciones y su entorno son particulares en cuanto a la dirección de la comunicación, su función y su carácter participativo. Por consiguiente, la información y la comunicación son los principales cimientos para difundir conocimientos sobre cuestiones medioambientales e incentivar cambios de comportamiento hacia prácticas más sostenibles en las organizaciones (Pinzón-Castro y Maldonado-Guzmán, 2023; Wedayanti *et al.*, 2024), que generen un impacto en la sociedad.

En esta línea se hace necesario diferenciar tres dimensiones para comprender el eje de la comunicación y la sostenibilidad en las organizaciones: la comunicación sobre cuestiones de sostenibilidad como parte del discurso público (es decir deliberativa; garantizando un discurso abierto, la transparencia, la construcción de significados), la comunicación como una transmisión unidireccional de una cuestión/política de sostenibilidad específica para lograr un efecto u objetivo específico (instrumental), y finalmente, la comunicación para la sostenibilidad, entendida como “un llamado a la acción” (Weder *et al.*, 2021).

Según Porter y Kramer (2006), las organizaciones pueden desarrollar estrategias de comunicación específicas que transmitan su responsabilidad con la sostenibilidad con el objetivo de comunicar su compromiso social a los grupos de interés. Estas estrategias también permiten demostrar su comportamiento en compara-

ción con los competidores y ante los diversos *stakeholders* (Bettioli *et al.*, 2024). Por ende, la legitimidad de una organización dependerá de que sus públicos consideren que funciona de manera ética, legal y apropiada dentro del sistema de normas y valores propios de la sociedad (Overton *et al.*, 2022). Las organizaciones comprometidas con la sostenibilidad necesitan aportar evidencias concretas de sus prácticas sostenibles y comunicar su compromiso de manera eficaz (Kim *et al.*, 2024). Por tanto, es importante que los responsables de desarrollar y ejecutar planes de comunicación para la sostenibilidad tomen en cuenta los objetivos organizacionales, incluido asuntos económicos, sociales y medioambientales, así como la coherencia con el propósito corporativo.

La creación de mensajes relevantes y precisos sobre la sostenibilidad dirigidos a los distintos grupos de interés son fundamentales en la comunicación para la sostenibilidad, porque permiten generar ese “llamado a la acción” que no solo sensibiliza, sino que implica un cambio de comportamiento hacia prácticas más responsables y alineadas con los objetivos de desarrollo sostenible (Mendoza-Solis *et al.*, 2025). Por consiguiente, un mensaje efectivo (contenido, canal, público objetivo) y un discurso coherente de la organización (decir y hacer), construyen relaciones fuertes y duraderas que fortalecen el compromiso establecido con los diferentes grupos de interés, con base a una comunicación transparente y bidireccional con énfasis en el diálogo con los *stakeholders* (Estanyol *et al.*, 2025; Oliver-González y Martín-Herrero, 2025).

Sostenibilidad

La creciente importancia de la sostenibilidad se ve evidenciada en las agendas de los países y de las organizaciones privadas y gubernamentales, bajo parámetros globales como la Agenda 2030. En este sentido, la sostenibilidad igualmente ha permeado el discurso empresarial, muy especialmente en las grandes empresas, las cuales desarrollan políticas y acciones que impacten tanto la gestión ambiental, como en los aspectos sociales y económicos (Costa-Sánchez y Peña-fiel-Saiz, 2024). Lamentablemente, la relevancia

que tiene hoy en día la sostenibilidad ha surgido, en parte, por la crisis ambiental que vive el planeta y los diversos factores sociales y económicos que impactan el desarrollo sostenible.

Los debates en torno a la sostenibilidad han surgido desde varias perspectivas, incluso desde aquellas discusiones epistemológicas sobre si debiera nombrarse como sostenibilidad o sustentabilidad. Es frecuente encontrar, especialmente en el contexto empresarial latinoamericano, la ambivalencia entre cuál de los términos utilizar. Cuando se trata el tema del desarrollo vinculado a los aspectos ambientales, sociales y económicos (triple cuenta de resultados), los autores se decantan por el término sostenibilidad (Aguado *et al.*, 2009) y otros investigadores se inclinan por el concepto de sustentable (Foladori y Tommasino, 2000), y finalmente hay quienes los utilizan de manera indistinta en sus investigaciones (Leff, 2004).

Desde el ámbito de las organizaciones, el tema de la sostenibilidad se hace indispensable para su propio devenir, y en algunos sectores es normal que además se apliquen o pongan en marcha con otras acciones como el marketing social, el marketing social corporativo, la Responsabilidad Social Corporativa (RSC), entre otras (Barrio-Fraile *et al.*, 2024).

Basado en este contexto de la sostenibilidad, es determinante entender que la responsabilidad sobre los problemas del planeta los debemos asumir todos sus habitantes (Leff, 2004), y no solo es menester de los gobiernos o las grandes empresas. Sin embargo, desde la perspectiva empresarial, la mayor responsabilidad tendría que ser de las grandes empresas, pues deberían ser las alentadas a trabajar a favor de la sostenibilidad del planeta, ya que al fin y al cabo son las que pueden asumir el reto de hacer frente a los desafíos económicos, sociales y ambientales (Ibáñez-Hernández *et al.*, 2025).

En este orden de ideas, se puede advertir que la crisis ambiental actual se debe a una variedad de factores, como la política y la cultura (Aguado *et al.*, 2009), la globalización y el consumismo (Bauman, 2010). Incluso hay autores que consideran que las grandes empresas globales son las principales causantes de esta crisis medioambiental (Cortina, 2005).

Tanto empresas del sector público como del privado, organizaciones no gubernamentales, ciudadanos, tienen la obligación de asumir la sostenibilidad como un compromiso diario, y sobre el que no se deberían escatimar esfuerzos (Acevedo-Duque *et al.*, 2023; Bondi y Turnbull, 2025; Eljadue, 2024; Fernández, 2023; Quiles-Soler *et al.*, 2025). Más allá del debate sobre el calentamiento global, el futuro del planeta está determinado por lo que se ha conocido como “los límites planetarios”, en el cual la tierra ha sobrepasado los límites para acoger la vida, y es responsabilidad de todos revertir esta condición (Sachs, 2016).

El objetivo de este estudio fue analizar comparativamente los contextos comunicacionales en los que grandes organizaciones de Chile, Colombia y Ecuador gestionan la comunicación para la sostenibilidad, con el fin de identificar orientaciones estratégicas, niveles de integración y diferencias estructurales entre países. Para ello, se formularon las siguientes preguntas de investigación para guiar el estudio:

1. ¿En qué contextos de comunicación para la sostenibilidad se desenvuelven las organizaciones chilenas, colombianas y ecuatorianas en estudio?
2. ¿Qué diferencias y similitudes existen entre los contextos de comunicación para la sostenibilidad de las organizaciones chilenas, colombianas y ecuatorianas en estudio?

Materiales y método

Diseño y participantes

El presente estudio siguió un diseño no experimental de tipo cuantitativo. Contó con la participación de 75 organizaciones grandes de Chile (n=27), Colombia (n=33) y Ecuador (n=15), siguiendo un proceso de muestreo no probabilístico por conveniencia. La selección de los países respondió a criterios académicos y contextuales, dado que corresponden a los entornos institucionales y profesionales de los investigadores, lo cual facilitó el acceso a redes organizacionales y permitió asegurar la perti-

nencia del estudio en contextos latinoamericanos específicos.

Para el proceso de selección, los investigadores elaboraron una base de datos propia a partir de la compilación de las 500 organizaciones más grandes de América Latina, tomando como referencia los rankings publicados por revistas económicas y financieras representativas de Chile, Colombia y Ecuador. A partir de esta base, se identificaron aquellas organizaciones con al menos 200 trabajadores, partiendo del supuesto de que las organizaciones grandes cuentan con mayores recursos económicos, humanos y estructurales para establecer prácticas de desarrollo sostenible en su gestión (Sedovs *et al.*, 2025).

Posteriormente, esta base de datos fue cruzada con las redes profesionales y académicas de los investigadores para encontrar contactos clave, principalmente profesionales con experiencia en comunicación y/o sostenibilidad, que presentarían mayor probabilidad de respuesta. En total, se enviaron 245 invitaciones por correo distribuidas entre los tres países. Luego de realizar llamadas de seguimiento y recordatorios institucionales, y considerando el periodo de recolección de datos establecido por la entidad patrocinadora del estudio, se obtuvo una muestra final de 75 organizaciones que completaron la encuesta hasta mayo de 2024 (tasa de respuesta: 30,6 %). Si bien los encuestados aceptaron registrar los nombres de sus organizaciones con fines de categorización, esta información se mantuvo confidencial.

Desarrollo y actualización del instrumento

El instrumento fue un cuestionario basado en el Modelo de Convergencia y Sostenibilidad de Durán González y Mosquera López (2016), que establece cuatro contextos u orientaciones en los que se puede encontrar una organización según sus prácticas de comunicación y sostenibilidad. Es importante notar que el Modelo propuesto por estos autores tiene un carácter evolutivo marcado por el continuo de colaboración de Austin *et al.* (2005), por lo que los contextos

no se desarrollan de manera secuencial; es decir, pueden evolucionar a lo largo del tiempo según el entorno cambiante y el direccionamiento de las organizaciones (véase tabla 1).

El cuestionario original, elaborado por Durán, Mosquera y Vega (2017) y aplicado en 16 organizaciones ecuatorianas, presenta un mecanismo de suma constante y fue objeto de dos procesos de actualización por parte de los investiga-

dores del presente estudio. La primera se llevó a cabo en 2019 e implicó la revisión y actualización de las preguntas originales para adecuarlas a un nuevo contexto de investigación. Posteriormente, en 2024, se realizó una segunda actualización que incluyó la incorporación de ítems de carácter demográfico y ajustes en la redacción de algunas afirmaciones, con el fin de aumentar su precisión y comprensibilidad.

Tabla 1
Contextos de comunicación y sostenibilidad

Contexto/ orientación (Código)	Enfoque	Perspectiva sobre la Responsabilidad Social	Tipo de comunicación
Negocio (N)	Consecución de objetivos comerciales.	Ventaja competitiva Colaboración: filantrópica	Agente de prensa con comunicación unidireccional; comunicación integrada al marketing, publicidad.
Rendición de cuentas (RC)	Fortalecimiento de imagen y reputación corporativa.	Instrumento político-institucional Colaboración: transaccional, alineada a los intereses organizacionales.	Información para los públicos mediante comunicación unidireccional con fines de transparencia.
Intereses de los públicos (IP)	Interés en las necesidades de los <i>stakeholders</i> .	Gestión que evita una crisis. Colaboración: transaccional.	Información asimétrica bidireccional con prácticas de comunicación que buscan retroalimentación de los públicos.
Bien común (BC)	Satisfacción de las necesidades sociales.	Guiado por los valores organizacionales y el reconocimiento del impacto de acciones en la sociedad. Colaboración: integrativa con diálogo.	Comunicación simétrica, bidireccional para favorecer el diálogo con los públicos.

Nota. Adaptado de Durán González y Mosquera López (2016).

La versión definitiva del cuestionario de 2024 quedó conformada por 17 preguntas, de las cuales siete corresponden a información demográfica y 10 abordaron los mismos ítems de sostenibilidad y comunicación del cuestionario original

con los ajustes en redacción. Para optimizar el procesamiento y análisis de la información, se asignó un código específico a cada ítem (véase la tabla 2).

Tabla 2
Ítems y códigos de las áreas del instrumento contextos de comunicación y sostenibilidad

Comunicación (código)	Sostenibilidad (código)
Flujo de información en la organización. (C_FI)	Percepción sobre la sostenibilidad. (LC)
Objetivos de comunicación. (C_OC)	Tipo de colaboración en la organización. (TC)
Estrategias de comunicación. (C_EC)	Planificación y recursos para la RS (PRS)
Perfil idóneo del comunicador profesional. (C_PC)	Planificación para la preservación del medio ambiente (PCA)
Discurso de la organización sobre la sostenibilidad. (C_DO)	Respeto por los derechos de las personas. (RDD)

Nota. Adaptado de Durán González y Mosquera López (2016).

Como se puede observar en la tabla 2, las áreas de comunicación y sostenibilidad cuentan con cinco ítems (variables) y cada una de las cuales ofrece al encuestado cuatro afirmaciones que corresponden a uno de los cuatro contextos u orientaciones planteadas en el Modelo de Durán González y Mosquera López (2016). La encuesta siguió un diseño de asignación de puntos llamado suma constante, por lo que los participantes debían distribuir hasta un máximo de 10 puntos entre las cuatro afirmaciones. Cabe anotar que la persona encuestada tenía la opción de asignar la mayoría o todos los 10 puntos a una sola afirmación si ésta mejor describía las prácticas empleadas en su organización. Es decir, fue posible asignar cero puntos a una de las afirmaciones representando un contexto u orientación.

Se llevó a cabo una prueba piloto con el objetivo de probar los ítems incorporados al cuestionario y obtener una retroalimentación constructiva. En noviembre de 2024, los investigadores enviaron la encuesta mediante Survio a seis de sus contactos profesionales y académicos, entre ellos periodistas, gerentes de comunicación e ingenieros en sostenibilidad. Los criterios de selección se basaron en contar con experiencia en las áreas de comunicación estratégica y/o gestión sostenible considerando que en algunas organizaciones estas áreas no necesariamente se encuentran integradas en un mismo departamento. Las observaciones recibidas se concentraron en dos aspectos principales: (1) el formato y funcionamiento de la encuesta en la plataforma Survio y (2) la redacción de ciertos títulos y afirmaciones. En relación con el formato, se recomendó ampliar las instrucciones sobre la asignación de los 10 puntos entre las cuatro afirmaciones, con el fin de evitar confusiones y especificar explícitamente que era posible asignar cero puntos a alguna de ellas. Asimismo, se sugirió incorporar un botón de “aceptar” para reforzar el consentimiento informado y la confidencialidad de las respuestas. En cuanto a la redacción, los revisores señalaron la necesidad de precisar algunos términos empleados en los títulos de las preguntas. En consecuencia, el título “línea conceptual” fue reemplazado por “concepción sobre sostenibilidad”, y “relacio-

nes públicas” por “comunicación”, por considerarse conceptos más amplios y comprensibles. Además, se ajustaron determinadas expresiones para mejorar la claridad semántica; por ejemplo, la frase “solemos hacer” fue sustituida por “con frecuencia”. Tras la incorporación de estas observaciones, el tiempo promedio de respuesta se redujo de 14 a 12 minutos en promedio. Cabe anotar que los investigadores no cambiaron el mecanismo de suma constante establecido por los autores del cuestionario original.

La encuesta fue enviada por correo electrónico a la base de datos de participantes entre noviembre de 2024 y mayo de 2025. Durante este periodo, el cual fue establecido para cumplir con las fechas de entrega indicadas por la institución patrocinadora del estudio, los investigadores realizaron llamadas de seguimiento para incentivar la participación y reforzar la confidencialidad de la información proporcionada. Finalmente, las respuestas de los participantes fueron agregadas y promediadas para permitir el análisis de cada una de las variables en las áreas de comunicación y sostenibilidad.

Proceso de validación

El instrumento emplea el mecanismo de suma constante para cada pregunta, tal como fue diseñado originalmente por Durán, Mosquera y Vega (2017), con la finalidad de identificar la importancia relativa asignada a los enunciados presentados. Se decidió conservar este formato con el objetivo de mantener la fidelidad metodológica al modelo teórico de referencia. Al permitir capturar configuraciones internas de prioridad más que niveles absolutos de acuerdo, el mecanismo no cumple con las condiciones necesarias para realizar una validación de consistencia interna mediante el Alpha de Cronbach (Clow y James, 2014). Esto se debe principalmente a que la asignación de puntos entre cuatro posibles afirmaciones genera una dependencia forzada entre ellos, aun cuando representan características diferentes de los contextos de comunicación y sostenibilidad. Debido a estas características, los investigadores utilizaron los índices de Entropía y Gini para detectar posibles respuestas automáticas o alea-

torias en las dos dimensiones del instrumento (n=10) y así probar la validez del instrumento.

La entropía ha formado parte de varios estudios sobre la gestión de información organizacional (Morillo Sánchez, 2024; Tchupo y Macht, 2023) para medir el grado de dispersión o incertidumbre en un conjunto de respuestas de una encuesta. Un índice alto de entropía refleja un equilibrio entre las respuestas otorgadas a las opciones presentadas, es decir, las encuestas no presentan una preferencia por una opción en particular (índice cerca de 1), mientras que un índice bajo de entropía refleja una concentración de respuestas en una o dos opciones, es decir, una preferencia notoria (índice cerca de 0).

Por otro lado, el índice de Gini mide el nivel de desigualdad en una distribución de respuestas y ha sido utilizado en encuestas que evalúan preferencias entre los participantes (Wagner *et al.*, 2025). Un índice bajo de Gini (cerca de 0) indica una distribución de respuestas de manera equilibrada; un índice alto (cerca de 1) indica que las respuestas se inclinan hacia una sola categoría o preferencia. Para el cálculo de estos índices, se utilizó el software estadístico R.

Análisis de datos

Para comparar las variaciones en las respuestas recopiladas de cada país, se utilizó la prueba estadística no paramétrica Mann-Whitney U, misma que es apta para muestras pequeñas e independientes sin distribución normal. Los cálculos fueron realizados en Jamovi, un software estadístico abierto, fijando un nivel de significancia en $p < 0.05$; es decir, hay significancia estadística cuando el valor de p es menor que 0.05. Se plantearon las siguientes hipótesis:

1. **Hipótesis nula (H₀):** no existen diferencias estadísticamente significativas entre las prácticas de comunicación y sostenibilidad reportadas por las organizaciones en el estudio.
2. **Hipótesis alternativa (H_a):** existen diferencias significativas entre las prácticas de comunicación y sostenibilidad reportadas por las organizaciones en el estudio.

Resultados y discusión

Resultados de validación

En la dimensión Sostenibilidad (S), los resultados de las respuestas mostraron una distribución sólida y coherente a lo largo de los cuatro contextos posibles y, a su vez, mostraron diferencias claras en intensidad. En la dimensión Comunicación (C), las respuestas presentaron una distribución equilibrada con rangos moderados y definidos entre los cuatro contextos. En conjunto, las preguntas generaron patrones consistentes de Gini y Entropía (no se encontraron porcentajes en los extremos altos de Gini > 0.80 y hubo pocos porcentajes cerca del rango extremo de entropía < 0.25); es decir, los encuestados entendieron y respondieron las preguntas del instrumento sin generar respuestas automáticas ni anomalías, lo cual es considerado un buen indicador de validez.

Perfil de las organizaciones

Las actividades económicas más representativas de la muestra fueron educación (17,33 %), industria (12 %) (textil, maderera, metálica, plásticos, etc.), comunicación y tecnologías (9,33 %), alimentos y bebidas (8 %), logística y transporte (6,67 %), comercio (6,67 %), energía (5,33 %), organizaciones estatales y servicio público (6,67 %), construcción (4 %), minería y/o petróleo (4 %), pesca y agronomía (4 %), salud (4 %), agente operador intermediario (1,33 %), consultoría (4 %), cosmética (1,33 %), funerario (1,33 %), seguros (1,33 %), venta y alquiler de vehículos (1,33 %) y turismo (1,33 %).

Resultados en el ámbito de la comunicación

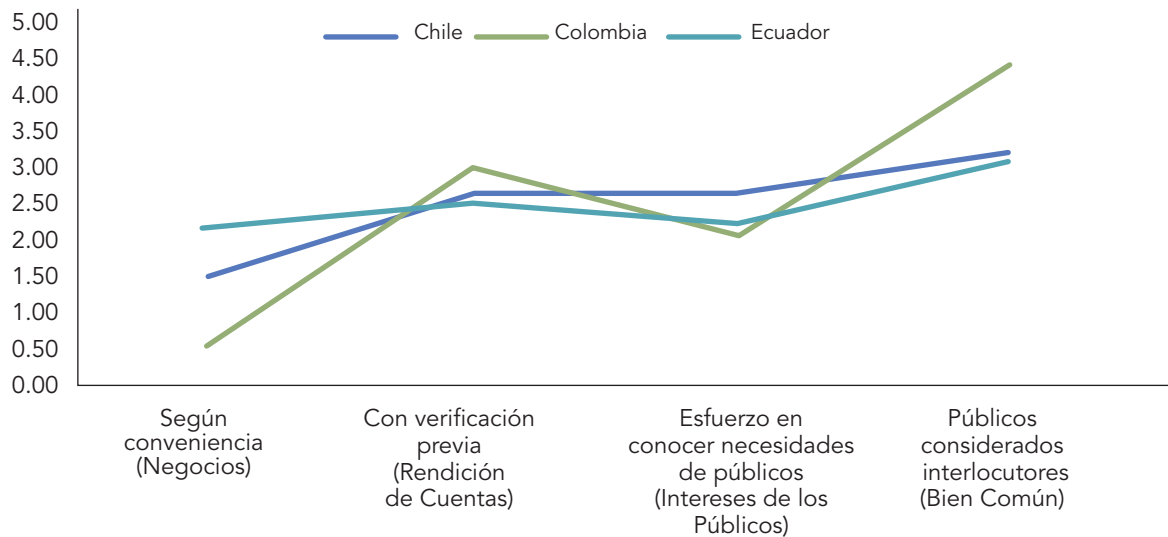
Variable: Procesos y flujos de información (C_FI)

Si bien no hubo significancia estadística en esta variable, se puede observar gráficamente

que los flujos de información en las organizaciones de los tres países siguen una tendencia hacia el contexto Bien Común, sobre todo en

Colombia. Por otro lado, las organizaciones ecuatorianas mostraron la mayor orientación hacia el Negocio (figura 1).

Figura 1
Flujo de información



Nota. Elaboración propia a partir de los datos de la encuesta 2025.

Algunos de los encuestados/as de las organizaciones participantes ofrecieron los siguientes comentarios, los mismos que reflejan ciertas variaciones entre los tres países:

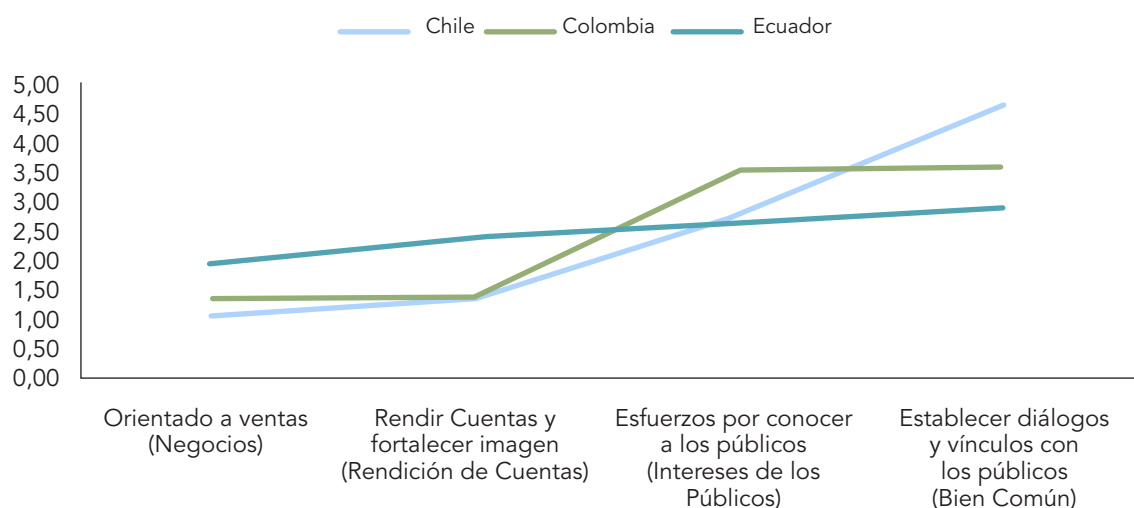
- Deberían mejorar en ámbito comunicacional, relaciones humanas y demás temas para que puedan tener éxito con sus empleados quienes son los que sacan adelante a la empresa. (informante 61 de organización ecuatoriana).
- En la compañía se busca socializar continuamente los objetivos estratégicos en todas las áreas para propiciar claridad en los procesos y motivar la calidad en sus funciones y permitirles ser actores importantes en el crecimiento de todos. (informante 39 de organización colombiana).

- La comunicación debe apuntar a transmitir el propósito de la organización y las iniciativas de creación de valor compartido que realiza. (informante 2 de organización chilena).

Variable: *Objetivos de comunicación (C_OC)*

En la figura 2, se observa que en las organizaciones ecuatorianas existe una mayor orientación hacia las ventas en cuanto a los objetivos de comunicación, es decir, un contexto orientado al Negocio. En Chile, hay una mayor inclinación hacia el Bien Común. Aún con estas variaciones, estas diferencias no fueron estadísticamente significativas.

Figura 2
Objetivos de comunicación



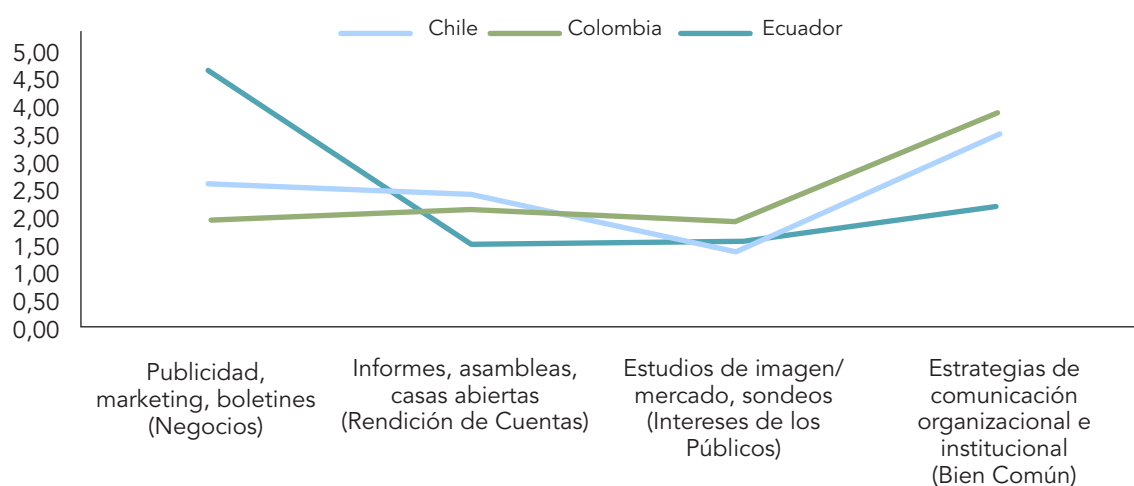
Nota. Elaboración propia a partir de los datos de la encuesta 2025.

Variable: Estrategias de comunicación (C_EC)

La figura 3 muestra que las respuestas de los encuestados en los tres países apuntan hacia el contexto más evolucionado, es decir, el

contexto Bien Común, sobre todo en Colombia y Chile. Por otro lado, en las organizaciones ecuatorianas, se observa una orientación hacia el contexto Negocio. Estas diferencias en cuanto al contexto Negocio son estadísticamente significativas ($p=0.014$).

Figura 3
Estrategias de comunicación



Nota. Elaboración propia a partir de los datos de la encuesta 2025.

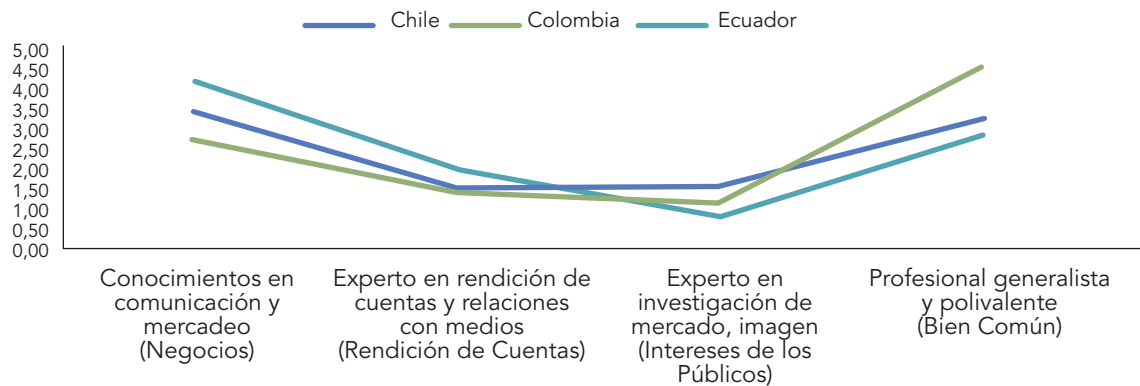
Comentario de encuestado/a:

La verdad es que la política de sostenibilidad en mi organización está vinculada de muy buena forma con la comunicación estratégica, tanto a nivel corporativo como también incluyéndose en los mensajes publicitarios y en diferentes niveles como de comunicación interna y externa. (informante 26 de organización chilena).

Variable: Perfil del comunicador idóneo (C_PC)

La figura 4 muestra una preferencia por dos perfiles principales ubicados en dos contextos opuestos: contexto Negocio y Bien Común. Los resultados de los cálculos estadísticos no muestran diferencias significativas entre los tres países, por lo que todos siguen la misma tendencia.

Figura 4
Perfil del comunicador idóneo



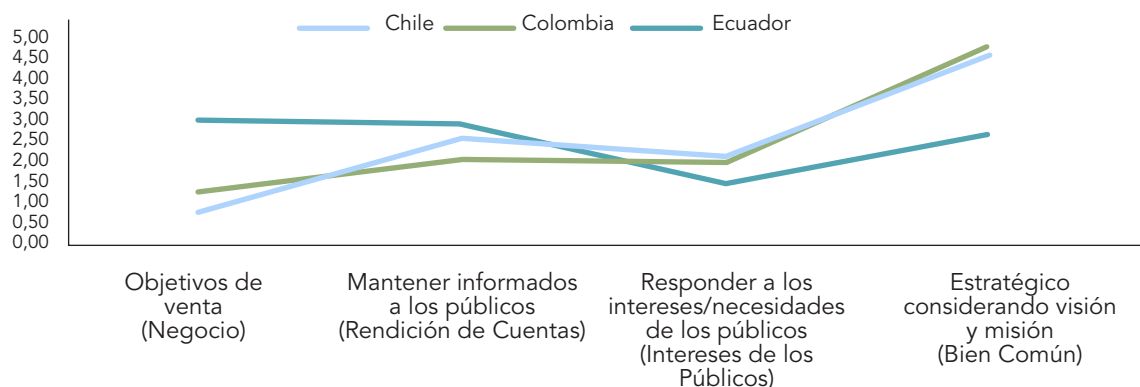
Nota. Elaboración propia a partir de los datos de la encuesta 2025.

Variable: Discurso organizacional (C_DO)

Las organizaciones en Chile y Colombia se inclinan principalmente hacia el contexto del Bien

Común (figura 5). En contraste, en Ecuador se observa más una tendencia hacia el contexto Negocio. En este ámbito, la diferencia entre Ecuador y los otros países es significativa ($p=0.037$).

Figura 5
Discurso de la organización



Nota. Elaboración propia a partir de los datos de la encuesta 2025.

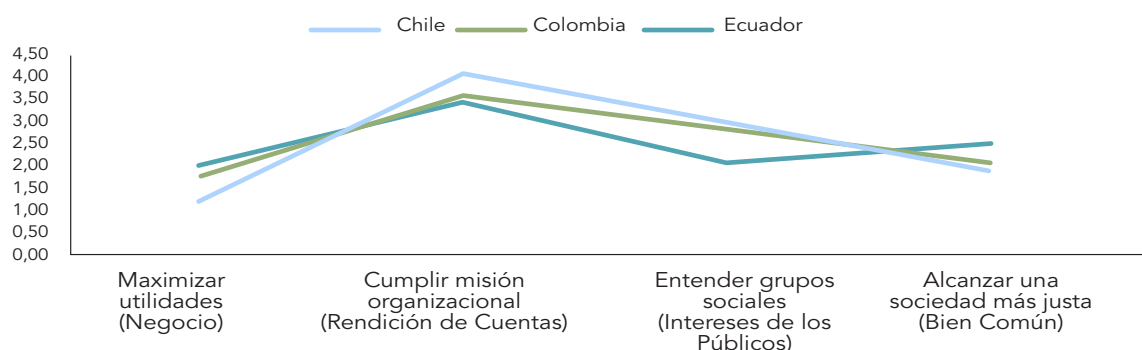
Resultados en el ámbito de la sostenibilidad

una orientación hacia el contexto de Rendición de Cuentas en cuanto a su concepción de sostenibilidad (ver figura 6).

Variable: Perspectiva sobre sostenibilidad (LC)

Las respuestas reflejan diferencias no significativas entre los países, pues todos muestran

Figura 6
Concepción de sostenibilidad



Nota. Elaboración propia a partir de los datos de la encuesta 2025.

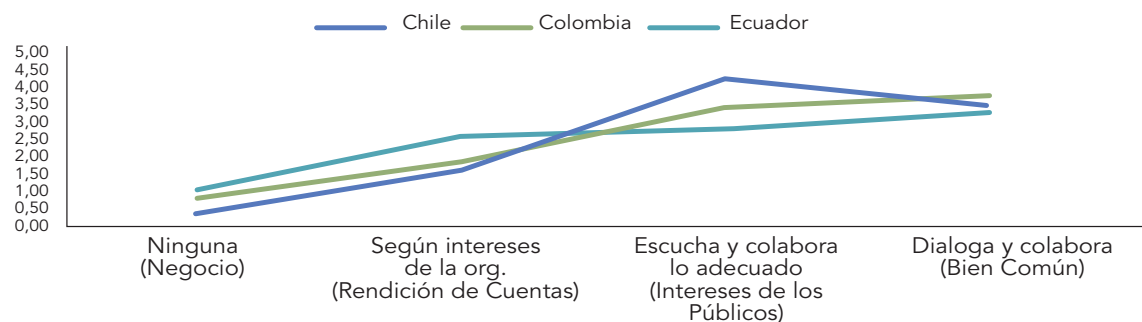
Comentario de encuestado/a:

(...) es una empresa que realmente ha mostrado su interés en trabajar en la sostenibilidad y aplicarla, ser muy coherente con su valor de la integridad y aplica lo que divulga. (informante 45 de organización colombiana).

Variable: Tipo de colaboración

Las respuestas reflejan diferencias no significativas entre los países, pues apuntan hacia el contexto de Intereses de los Públicos, es decir, escuchan solicitudes de colaboración para decidir si pueden ser atendidas sin perder de vista las necesidades de la organización (figura 7).

Figura 7
Tipo de colaboración



Nota. Elaboración propia a partir de los datos de la encuesta 2025.

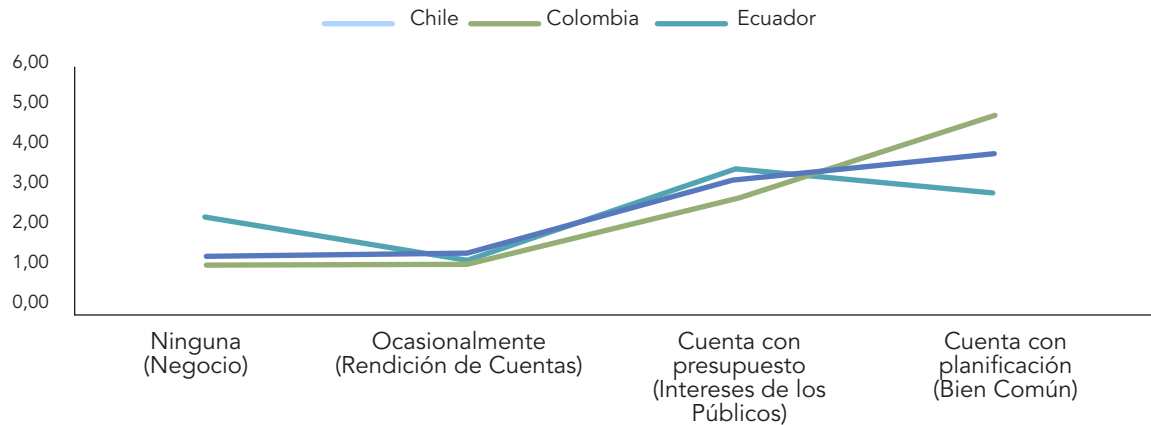
Variable: Planificación y recursos para la sostenibilidad (PRS)

Las organizaciones en Chile y Colombia aparentemente se orientan hacia el Bien Co-

mún, mientras que en Ecuador se observa una orientación hacia el contexto Intereses de los Públicos. Sin embargo, estas diferencias no son significativas (véase figura 8).

Figura 8

Planificación y recursos para la responsabilidad social



Nota. Elaboración propia a partir de los datos de la encuesta 2025.

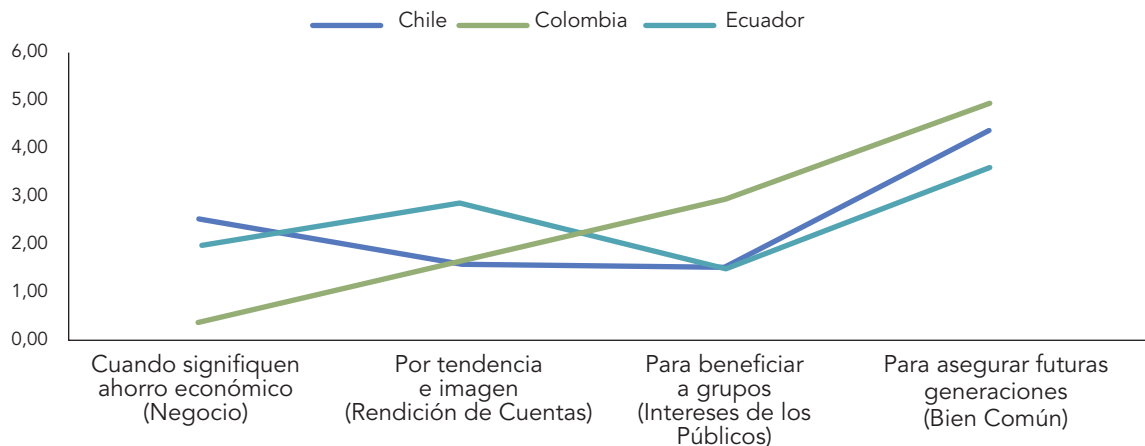
Variable: Planificación del cuidado ambiental (PCA)

En cuanto a las acciones para cuidar al medio ambiente, no hay diferencias significativas entre

los tres países, pues todas presentan una orientación al Bien Común (figura 9).

Figura 9

Planificación del cuidado ambiental



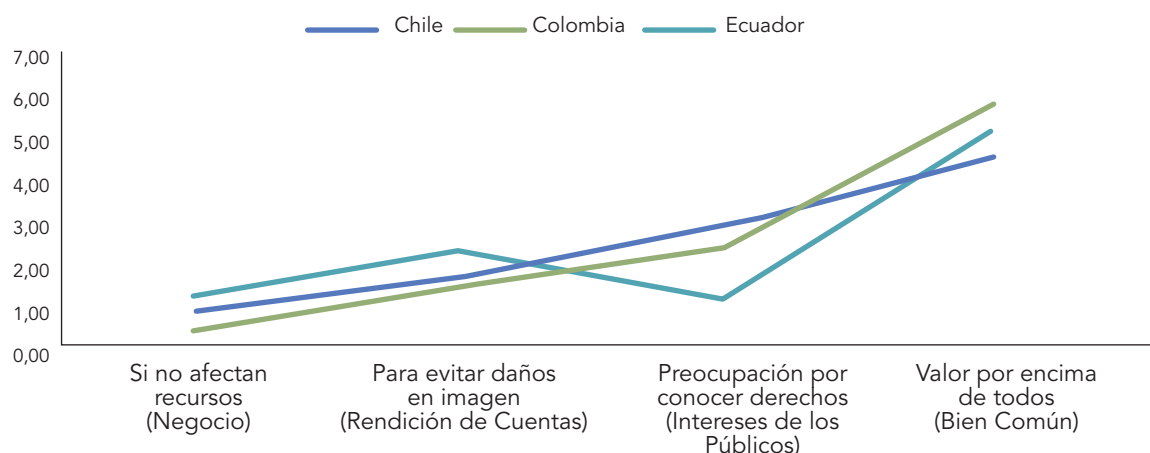
Nota. Elaboración propia a partir de los datos de la encuesta 2025.

Comentario de encuestado/a:

La sostenibilidad es parte del ADN de la organización, está considerada como un proceso estratégico, cuenta con un plan ASG, se alinea a la Agenda 2030, las metas 2050, los ODS. Es vital entender que no es solo una arista sino está en la esencia de cómo hacemos industria cuidando de la gente, el negocio y el planeta para estar 100 años más. (informante 66 de organización ecuatoriana).

Variable: Respeto a los derechos de los demás (RDD)

Las respuestas de los tres países en la figura 10 muestran una inclinación general hacia el contexto del Bien Común, es decir, conciben al respeto por los derechos de los demás como un valor por encima de todos. En las organizaciones ecuatorianas, en cambio, se observa un acercamiento hacia el contexto Intereses de los Públicos. Este resultado se acerca a la significancia ($p=0.05$).

Figura 10*Respeto a los derechos de los demás*

Nota. Elaboración propia a partir de los datos de la encuesta 2025.

Discusión

Este estudio comparativo analizó cómo se configuran las prácticas comunicacionales para la sostenibilidad en las organizaciones de tres países latinoamericanos, a partir de las perspectivas de los profesionales de comunicación y/o sostenibilidad que participaron en la encuesta. Al aplicar un enfoque empírico, se pudo identificar patrones que revelan que, según las respuestas de los encuestados, las organizaciones parecen avanzar en integrar la sostenibilidad y la comunicación en sus estrategias y prácticas, aunque con ciertas diferencias en sus orientaciones. Con este análisis, se procederá a contestar las preguntas de investigación planteadas al inicio del estudio.

P1: Contextos de comunicación para la sostenibilidad en los que se desenvuelven las organizaciones

La primera pregunta propuso identificar cuáles son los contextos de comunicación para la sostenibilidad en los que se desenvuelven las organizaciones en estudio. Los datos sugieren que en Chile y Colombia las organizaciones participantes han logrado una mayor cercanía al contexto del Bien Común en cuanto a sus prácticas de comunicación (procesos de comunicación de información, objetivos, estrategias y discurso) y sostenibilidad (planificación de recursos, preservación ambiental y respeto a los derechos de los demás). Esto se ve reflejado en

aquellas respuestas que indican el uso de modelos de comunicación más simétricos y bidireccionales. Las acciones de estos dos países incorporan herramientas diversas de comunicación estratégica para la consecución de objetivos tanto internos como externos, coherentes con lo expuesto por Estanyol *et al.* (2025) sobre la importancia del diálogo con *stakeholders*. En estos diálogos, la sostenibilidad se concibe como parte de la estrategia corporativa y no solo como una herramienta reputacional.

En contraste, las percepciones de los profesionales de las organizaciones ecuatorianas muestran una orientación más marcada hacia el Negocio, el contexto menos evolucionado y que corresponde a patrones de difusión de poca información o solo aquella que es conveniente para la organización. La gestión de comunicación en estas organizaciones muestra señales significativas de estancamiento en este contexto, en donde se enfocan estrategias tradicionales como boletines de prensa, publicidad y marketing de causa que obedecen a los objetivos de reputación. Según Porter y Kramer (2006), este tipo de acciones limita la innovación y la capacidad transformadora de la comunicación para la sostenibilidad.

Al mismo tiempo, las respuestas de los participantes ecuatorianos muestran señales de avances leves hacia el contexto de los Intereses de los Públicos. Este hallazgo viene del énfasis en objetivos empresariales en la comunicación mediante estrategias más tradicionales, y de concebir a la sostenibilidad principalmente como una herramienta para favorecer la imagen y reputación en el contexto de la Responsabilidad Social Corporativa. Si bien se observa un enfoque moderado en cuanto a la planificación ambiental y en el tipo de colaboración brindada a otras entidades, aún persiste una lógica instrumental que retrasa la transición hacia el contexto del Bien Común. Esta observación coincide con lo señalado por autores como Schmeltz (2017) y Weder *et al.* (2021), quienes afirman que una vez que las organizaciones realizan la transición hacia modelos de diálogo más bidireccionales, logran superar un pensamiento de mercadeo para poder crear compromisos verdaderos con la sociedad.

Diferencias y similitudes entre los contextos de comunicación para la sostenibilidad de las organizaciones

La segunda pregunta aborda las diferencias y similitudes entre los países en estudio. Se encontró que la principal similitud es el reconocimiento de la sostenibilidad como parte de la agenda estratégica y como un compromiso de cumplir con la misión organizacional en la sociedad (Costa-Sánchez y Peñafiel-Saiz, 2024). Se observa además entre las organizaciones participantes una preferencia por dos perfiles idóneos para un comunicador profesional: por un lado, se valora a expertos con conocimientos en el área de publicidad y comunicaciones integradas al marketing y por otro, profesionales con una visión holística de los objetivos de la organización, es decir, comunicadores que buscan coherencia entre el decir y hacer (Oliver-González y Martín-Herrero, 2025).

Sin embargo, mientras que las organizaciones en Chile y Colombia parecen orientarse hacia modelos colaborativos que priorizan el diálogo hacia el Bien Común, en Ecuador se observa un enfoque predominantemente instrumental orientado al Negocio sobre todo en cuanto a estrategias de comunicación y discurso organizacional. Este contraste puede explicarse por factores contextuales como la madurez de los marcos regulatorios, la presión de los *stakeholders* y las diferentes prácticas de Responsabilidad Social Corporativa en cada país (Bondi y Turnbull, 2025; Overton *et al.*, 2022). Si bien se observa una incipiente planificación ambiental y colaboración con los públicos en este país, todavía persiste una orientación instrumental en la que las acciones para cuidar el medio ambiente nacen porque es tendencia y porque ayuda a fortalecer la reputación organizacional. Esta orientación se acerca a lo planteado por varios autores respecto al potencial de la Responsabilidad Social Corporativa como diferenciador competitivo (Bettiol *et al.*, 2024).

En este contexto, muchas de las acciones ejecutadas bajo la sombrilla de la sostenibilidad son simbólicas y poco profundas, ya que se acercan más a la lógica del *greenwashing*. Tal como lo advierten Porter y Kramer (2006), es-

tas prácticas hacen poco para ganar la confianza pública y obstaculizan el potencial transformador de la comunicación para el bien común.

Conclusiones

Este artículo, que estudia los modelos para la comunicación de la sostenibilidad, mediante un estudio comparativo entre tres países latinoamericanos (Chile, Colombia y Ecuador), ha permitido encontrar diferencias y similitudes, lo que representa un aporte para empresas de cualquier sector empresarial.

El estudio demuestra una tensión entre dos orientaciones: una dirigida al diálogo y la transformación de los Intereses de los Públicos, y otra a la lógica de mercado y la reputación, es decir, al Negocio. El caso ecuatoriano muestra las limitaciones que acompañan una concepción de la sostenibilidad como recurso instrumental. La comunicación sigue formatos tradicionales y flujos comunicacionales en un solo sentido para mantener el control sobre la información compartida. En ciertos contextos, algunos *stakeholders* son abordados desde una lógica instrumental que enfatiza su condición de consumidores, lo que limita el reconocimiento de su diversidad y capacidad de interlocución durante el proceso de análisis y toma de decisiones organizacionales. Para superar esto, es necesario revisar los canales de comunicación y también las estructuras de poder para redistribuirlos y abrir camino hacia un diálogo social más auténtico.

Aunque el estudio no pretendió analizar los factores contextuales detrás del comportamiento de las organizaciones, son variables importantes para tener en cuenta. En contextos donde la regulación ambiental es débil y la tradición de la Responsabilidad Social Corporativa es incipiente, como en el caso ecuatoriano, las organizaciones suelen tener prácticas comunicacionales más conservadoras y unidireccionales. En contraste, en casos más maduros como los observados en Chile y Colombia, la sostenibilidad forma parte de la misión y los objetivos de la organización; usan canales de comunicación más abiertos y estrategias que van más allá de favorecer el posicionamiento reputacional. Por

lo tanto, se puede concluir que no es suficiente incorporar el discurso sostenible en los medios corporativos; más bien, es necesario transformar la comunicación en una práctica estructural, transversal a la cultura interna y las decisiones estratégicas. Es recomendable revisar de manera más crítica el uso comunicativo de la sostenibilidad, así como desarrollar mejores marcos éticos y normativos para generar mayor coherencia en la toma de decisiones.

Desde una perspectiva teórica, estos hallazgos fortalecen el Modelo de Convergencia entre sostenibilidad y comunicación estratégica al demostrar que la transición hacia contextos orientados al Bien Común no responde únicamente a decisiones comunicacionales, sino a condiciones institucionales, regulatorias y culturales que configuran el tipo de diálogo posible. De este modo se amplía la comprensión de los modelos bidireccionales al mostrar que su implementación depende de la madurez del entorno y del reconocimiento efectivo de los *stakeholders* como interlocutores y no solo como públicos de interés estratégico.

En términos prácticos, la investigación sugiere que las organizaciones que permanecen en enfoques instrumentales limitan su capacidad de generar legitimidad sostenida. Resulta necesario fortalecer estructuras internas que promuevan el diálogo, integrar la sostenibilidad en la planificación estratégica y armonizar los planes de comunicación con la evolución del entorno, de manera que toda la organización actúe coherentemente en torno al cumplimiento de sus objetivos y de la triple cuenta de resultados.

La mayor implicación práctica de este estudio es la necesidad de que las organizaciones continúen aunando esfuerzos para tener un mejor diálogo con sus públicos, tener más organizados sus planes de comunicación y de medios, entender la manera cómo evoluciona el entorno para armonizar los planes de comunicación, y hacer que toda la organización trabaje en torno al cumplimiento de los objetivos y de la triple cuenta de resultados.

Entre las principales limitaciones del estudio está su diseño cuantitativo no experimental y transversal. Si bien este permite describir tendencias y diferencias entre los países estudia-

dos, no pretende establecer relaciones causales ya que no analiza la evolución temporal de las prácticas organizacionales. Asimismo, la muestra del estudio, si bien pertinente por contar con grandes organizaciones latinoamericanas, presenta una distribución desigual entre los países analizados (Chile n=27, Colombia n=33 y Ecuador n=15), lo cual limita la identificación de diferencias significativas en algunas variables, especialmente en el caso ecuatoriano, así como la generalización de los resultados. Adicionalmente, al contar con datos auto reportados de informantes clave, los resultados se basan en percepciones individuales sobre prácticas organizacionales y no necesariamente su implementación práctica.

Futuras investigaciones podrían ampliar el tamaño de las muestras e incorporar variables contextuales como marcos regulatorios y estilos de liderazgo para profundizar la explicación de las diferencias y encontrar relaciones causales en las diferentes dimensiones de comunicación para la sostenibilidad.

Referencias

- Acevedo-Duque, Á., Álvarez-Herranz, A. P. y Artigas, W. (2023). Contribución a la marca país a través de la sostenibilidad de los procesos productivos en Chile: Empresas B Corp. *Retos Revista de Ciencias de la Administración y Economía*, 13(26), 253-271. <https://doi.org/10.17163/ret.n26.2023.05>
- Aguado Moralejo, I., Echebarria Miguel, C. y Barrutia Legarreta, J. (2009). El desarrollo sostenible a lo largo de la historia del pensamiento económico. *Revista de Economía Mundial*, 21, 87-110. <https://www.redalyc.org/pdf/866/86611886004.pdf>
- Austin, J. E., Reficco, E. y equipo de investigación SEKN. (2005). Aspectos clave de la colaboración. En J. E. Austin et al., *Alianzas sociales en América Latina: Enseñanzas extraídas de colaboraciones entre el sector privado y organizaciones de la sociedad civil* (pp. 29-67). Banco Interamericano de Desarrollo. <http://dx.doi.org/10.18235/0012473>
- Barrio-Fraile, E., Enrique, A. M., Freire-Sánchez, A. y Vidal-Mestre, M. (2024). Análisis conceptual del propósito corporativo: sostenibilidad, RSC, ODS y comunicación. *Cuadernos.info*, 59, 251-272. <https://doi.org/10.7764/cdi.59.75543>
- Bartlett, J., Tywoniak, S. y Hatcher, C. (2007). Public relations professional practice and the institutionalisation of CSR. *Journal of Communication Management*, 11(4), 281-299. <https://doi.org/10.1108/13632540710843904>
- Bauman, Z. (2010). *Mundo consumo: Ética del individuo en la aldea global*. Paidós.
- Bettioli, M., Buoso, G. y Di María, E. (2024). Sustainability strategies in clusters and the role of communication. *Investigaciones Regionales – Journal of Regional Research*, 60(3), 39-54. <https://doi.org/10.38191/iirr-jorr.24.022>
- Bondi, M. y Turnbull, J. (2025). Negotiating the good and bad in CSR reports: Sustainability in the railway sector. *Language & Dialogue*, 15(2), 282-304. <https://doi.org/10.1075/ld.00196.bon>
- Carvajal-Ordoñez, V. F., Mosquera Abadía, H. A. y Espinosa, M. T. (2025). Clima laboral como estrategia de desarrollo sostenible en la industria 5.0. *European Public & Social Innovation Review*, 10, 1-15. <https://doi.org/10.31637/epsir-2025-1955>
- Clow, K. E. y James, K. E. (2014). Marketing scales. En *Marketing scales* (pp. 284-321). SAGE Publications. <https://doi.org/10.4135/9781483384726.n10>
- Cortina, A. (2005). *Ética de la empresa: Claves para una nueva cultura empresarial*. Trotta.
- Costa-Sánchez, C. y Peñafiel-Saiz, C. (2024). Comunicación del compromiso social y para la sostenibilidad. Análisis multifocal y tendencias. *El Profesional de la Información*, 33(3), 1-9. <https://doi.org/10.3145/epi.2024.0301>
- Durán González, A. M. y Mosquera López, P. (2016). Correspondencia de los modelos de relaciones públicas a distintos contextos evolutivos de responsabilidad social empresarial. *Revista Internacional de Relaciones Públicas*, 6(11), 5-26. <https://doi.org/10.5783/revrrpp.v6i11.397>
- Durán, A. M., Mosquera, P. y Vega, M. (2017). Analysis of public relations management as a sustainable pillar in Ecuadorian organizations in different contexts. En *Corporate social responsibility and corporate governance* (pp. 199-222). Emerald Publishing Limited. <https://doi.org/10.1108/S2043-052320170000011010>

- Eljadue Pérez, I., Mejía Reátiga, C., Zapata Domínguez, Á. y Betancourt Rodríguez, L. (2024). Análisis de la relación sostenibilidad-turismo cultural como motor de desarrollo. *Revista Lasallista de Investigación*, 21(1), 189-208. <https://doi.org/10.22507/rli.v21n1a11>
- Estanyol, E., Lalueza, F. y Compte-Pujol, M. (2025). Comunicar la responsabilidad social corporativa en la era de la desinformación: Una aproximación a las agencias de relaciones públicas en España. *Palabra Clave*, 28(S1), e28s114. <https://doi.org/10.5294/pacla.2025.28.s1.14>
- Fernández Vallejo, A. M. (2023). Visual strategies of sustainability communication on corporate webpages: A critical multimodal discourse analysis in the hospitality sector. *Ibérica*, 45, 109-137. <https://doi.org/10.17398/2340-2784.45.109>
- Foladori, G. y Tommasino, H. (2000). El concepto de desarrollo sustentable treinta años después. *Desenvolvimento e Meio Ambiente*, 1, 41-56. <https://doi.org/10.5380/dma.v1i0.3056>
- Garriga, E. y Melé, D. (2004). Corporate social responsibility theories: Mapping the territory. *Journal of Business Ethics*, 53(1-2), 51-71. <https://doi.org/10.1023/B:BUSI.0000039399.90587.34>
- Grunig, J. E. y Hunt, T. (2000). *Dirección de relaciones públicas*. Editorial Gestión 2000.
- Heredia, L. y Sullca-Tapia, J. P. (2022). Comunicación, trabajo en equipo y compromiso organizacional en universidades públicas. *Revista Venezolana de Gerencia*, 27(8), 926-938. <https://doi.org/10.52080/rvgluz.27.8.13>
- Ibáñez-Hernández, A., Carretón-Ballester, C. y Papi-Gálvez, N. (2025). Responsibility of the pharmaceutical industry: Sustainability and communication with publics. *Catalan Journal of Communication & Cultural Studies*, 17(1), 61-87. https://doi.org/10.1386/cjcs_00104_1
- Kim, H., Xu, H. y Rim, H. (2024). 'We care about how you dialogue with your employees': The effects of bottom-up CSR through the lens of dialogic communication. *Journal of Public Relations Research*, 36(3). <https://doi.org/10.1080/1062726X.2023.2215886>
- Leff, E. (2004). *Racionalidad ambiental: La reapropiación social de la naturaleza*. Siglo XXI
- Mendoza-Solis, M., García-Alcaraz, J. L. y Sánchez-Ramírez, C. (2025). Influencia del liderazgo transaccional y transformacional en el desempeño social, ambiental y operativo. *Retos Revista de Ciencias de la Administración y Economía*, 15(30), 311-326. <https://doi.org/10.17163/ret.n30.2025.07>
- Miller, B., Austin, L. y Schulz, M. (2018). Delineating CSR and Social Change: Querying Corporations as Actors for Social Good. *Public Relations Inquiry*, 7(1), 45-61. <https://doi.org/10.1177/2046147X17743544>
- Morillo Sánchez, J. H. (2024). Entropía de la información como barrera comunicacional en la praxis gerencial. *Revista de Investigación Educativa (REDINE)*, 16(2), 79-89. <https://doi.org/10.5281/zenodo.12559333>
- Oliver-González, A. B. y Martín-Herrero, J. M. (2025). Asuntos públicos como herramienta de comunicación e imagen corporativa. *European Public & Social Innovation Review*, 10, 1-17. <https://doi.org/10.31637/epsir-2025-484>
- Orozco Toro, J. A., Vega, M., Retamal-Ferrada, L., Ávila, C. y Durán, A. M. (2023). Comunicar para el bien común. El enfoque estratégico de la comunicación para la sostenibilidad en Ecuador, Colombia y Chile. *Palabra Clave*, 26(4), e2641. <https://doi.org/10.5294/pacla.2023.26.4.1>
- Overton, H., Harrison, V. y Eng, N. (2022). CSR communication and legitimacy creation. En *The Routledge handbook of corporate social responsibility communication* (pp. 283-295). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781003184911-28>
- Pinzón-Castro, S. Y. y Maldonado-Guzmán, G. (2023). Efectos de la cultura sustentable en la RSE y el desempeño financiero en la industria manufacturera. *Retos Revista de Ciencias de la Administración y Economía*, 13(26), 191-203. <https://doi.org/10.17163/ret.n26.2023.01>
- Porter, M. E. y Kramer, M. (2006). Strategy and society: The link between competitive advantage and corporate social responsibility. *Harvard Business Review*, 84(12), 78-92
- Quiles-Soler, C., Carretón-Ballester, C., Lorenzo-Sola, F. y González-Díaz, C. (2025). The 2030 agenda in Spanish universities: Sustainability and its communication. *Revista de Comunicación*, 24(1), 431-454. <https://doi.org/10.26441/RC24.1-2025-3784>
- Roper, J. (2012). Environmental risk, sustainability discourses, and public relations. *Public Relations Inquiry*, 1(1), 69-87. <https://doi.org/10.1177/2046147X11422147>
- Sachs, J. (2016). *La era del desarrollo sostenible*. Planeta.

- Schmeltz, L. (2017). Getting CSR communication fit: A study of strategically fitting cause, consumers and company in corporate CSR communication. *Public Relations Inquiry*, 6(1), 47–72. <https://doi.org/10.1177/2046147X16666731>
- Sedovs, E., Volkova, T. y Ludviga, I. (2025). Sustainable development and strategic management: What is on the horizon in our non-ergodic world? *Sustainable Futures*, 9, e100414. <https://doi.org/10.1016/j.sftr.2024.100414>
- Tchupo, D. E. y Macht, G. A. (2023). Entropy for team communication pattern recognition. *Applied Ergonomics*, 111. <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2023.104038>
- Wagner, D. A., Nair, T., Thapa, A. y Kumar, A. (2025). The Gini learning index: A new framework to measure learning inequality across contexts. *International Journal of Educational Development*, 119, 103433. <https://doi.org/10.1016/j.ijedudev.2025.103433>
- Wedayanti, M. D., Anirwan, Ismail, Rustam, A., Laha, S. H., Idrus, I. A., Baharuddin, T., Rivai, N. I., Haris, A. y Ali, M. (2024). Policy design for sustainable development: A bibliometric study of ecological communications. *International Journal of Sustainable Development and Planning*, 19(6), 2373-2379. <https://doi.org/10.18280/ijstdp.190635>
- Weder, F. (2024). Sustainability as guiding principle of communicative action: The transformative and transformational potential of corporate sustainability communication as niche construction, a case from the energy sector. *Corporate Communications: An International Journal*. 30(2), 241-259. <https://doi.org/10.1108/CCIJ-12-2023-0184>
- Weder, F., Krainer, L. y Karmasin, M. (eds.). (2021). *The sustainability communication reader: A reflective compendium*. Springer VS. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-31883-3>

Apoyos y soporte financiero de la investigación

Entidad: Universidad del Azuay
País: Ecuador
Ciudad: Cuenca
Proyecto subvencionado: Liderazgo responsable y su impacto en la comunicación estratégica y la sostenibilidad
Código de proyecto: 2025-0142

Declaración de Autoría - Taxonomía CRediT

Autoras/autor	Contribuciones
Melita Vega	Supervisora del proyecto, metodología, análisis de datos.
Lorena Solange Retamal-Ferrada	Conceptualización, redacción- borrador original.
Jaime Alberto Orozco-Toro	Escritura, revisión y edición: revisión de literatura, introducción, marco teórico.
Caroline Ávila	Escritura, revisión y edición: discusión, conclusiones.

Declaración de uso de inteligencia artificial

Las autoras y el autor **DECLARAN** que, en la elaboración del artículo titulado: “Modelos de comunicación para la sostenibilidad: un estudio comparativo en Chile, Colombia y Ecuador”, no se utilizó inteligencia artificial (IA) en ninguna etapa del proceso.

Conciencia ambiental, resiliencia y tecnología: estrategias clave para impulsar el empleo verde empresarial

Strategic Drivers of Green Employment in Firms: Environmental Awareness, Resilience, and Technology

Alfonso Jesús Gil-López

Profesor e investigador de la Universidad de La Rioja, España
alfonso.gil@unirioja.es
<https://orcid.org/0000-0002-8180-4769>
<https://ror.org/0553yr311>

Diego Sesma-Martín

Profesor e investigador de la Universidad de La Rioja, España
diego.sesmam@unirioja.es
<https://orcid.org/0000-0002-6787-594X>
<https://ror.org/0553yr311>

Claudia Tobías-Marín

Universidad de La Rioja, España
claudia.tobias@unirioja.es
<https://orcid.org/0000-0002-1980-9956>
<https://ror.org/0553yr311>

Begoña Berges-Cordón

Universidad de La Rioja, España
begona.berges@alum.unirioja.es
<https://orcid.org/0009-0001-5588-3248>
<https://ror.org/0553yr311>

Recibido: 09/12/25 **Revisado:** 07/02/26 **Aprobado:** 26/02/26 **Publicado:** 01/04/26

Resumen: este estudio examina cómo factores individuales se asocian con resultados organizativos vinculados a la sostenibilidad, con foco en la realización de empleos y conductas verdes. Se evalúan (a) la relación entre conciencia verde y empleos verdes, (b) la asociación entre resiliencia y conciencia verde y (c) el papel mediador de la aceptación tecnológica en el vínculo entre conciencia y empleos verdes. Con una muestra de 302 trabajadores en España, se estimó un modelo PLS-SEM (SmartPLS) utilizando escalas validadas de aceptación tecnológica, conciencia verde, empleos/habilidades verdes y resiliencia (Likert 1-7). Los hallazgos muestran asociaciones coherentes con las hipótesis: la conciencia verde se relaciona positivamente con el desempeño de empleos/conductas verdes; la resiliencia se asocia positivamente con la conciencia verde; y la aceptación tecnológica presenta una mediación parcial y significativa, atenuando el efecto directo de la conciencia sobre los empleos verdes. En las variables de control, el nivel educativo no muestra un efecto significativo, mientras que la categoría laboral se relaciona negativamente con los empleos verdes, lo que podría reflejar menor margen de actuación en niveles jerárquicos inferiores. Dado el diseño transversal, estos resultados deben interpretarse como relaciones asociativas y no como evidencia causal. A la luz de los resultados, se sugiere que integrar el comportamiento proambiental y la aceptación tecnológica ayuda a comprender la brecha actitud-comportamiento en la transición verde y apuntan a la conveniencia de seleccionar y desarrollar talento resiliente y con valores ecológicos, así como de diseñar herramientas y formación verdes centradas en el usuario y condiciones de trabajo que faciliten transformar actitudes en desempeño ambiental.

Palabras clave: conciencia verde, resiliencia, tecnología, empleos verdes, proambiental.

Cómo citar: Gil-López, A. J., Sesma-Martín, D., Tobías-Marín, C. y Berges-Cordón, B. Conciencia ambiental, resiliencia y tecnología: estrategias clave para impulsar el empleo verde empresarial. *Retos Revista de Ciencias de la Administración y Economía*, 16(31), pp. 61-76. <https://doi.org/10.17163/ret.n31.2026.04>

Abstract: this study investigates the associations between individual factors and organizational outcomes related to sustainability, with a focus on the implementation of green jobs and green behaviors. Specifically, the analysis examines (a) the relationship between green awareness and green jobs, (b) the association between resilience and green awareness, and (c) the mediating role of technology acceptance in the relationship between green awareness and green jobs. A sample of 302 workers in Spain was analyzed using a PLS-SEM model (SmartPLS) with validated scales for technology acceptance, green awareness, green jobs/skills, and resilience (Likert 1–7). The results indicate that green awareness is positively associated with green job and behavior performance, resilience is positively related to green awareness, and technology acceptance partially mediates the effect of green awareness on green jobs. Among the control variables, education level does not show a significant effect, while job category is negatively associated with green jobs, possibly due to limited opportunities for action at lower hierarchical levels. Due to the cross-sectional design, these findings should be interpreted as associative rather than causal. Overall, the results highlight that integrating pro-environmental behavior and technology adoption provides insight into the attitude-behavior gap in the green transition and underscores the importance of selecting and developing resilient employees with ecological values, as well as designing user-centered green tools, training, and working conditions that support the translation of attitudes into environmental performance.

Keywords: green awareness, resilience, technology, green jobs, pro-environmental.

Introducción

En la actualidad, la sostenibilidad ha dejado de considerarse un asunto secundario para convertirse en un eje estratégico de la toma de decisiones (García-Salirrosas, 2023; Hermundsdottir y Aspelund, 2022). La crisis climática, junto con la presión social e institucional, impulsa a las organizaciones a integrar criterios ambientales en su estrategia (Daddi *et al.*, 2016). Este desplazamiento se refleja en el auge de los empleos verdes, que aportan capacidades y prácticas para operar y competir con menor huella ambiental, facilitando la adopción de modelos bajos en carbono y circulares basados en la eficiencia en el uso de recursos. Desde una perspectiva de microfundamentos, el foco se sitúa en los mecanismos individuales, cognitivos, motivacionales y conductuales que habilitan la implementación efectiva de la sostenibilidad. En particular, interesa identificar qué creencias y conocimientos ambientales, como la conciencia verde; qué disposiciones psicológicas, tales como la resiliencia para sostener decisiones bajo tensiones de coste y tiempo; y qué capacidades de adopción de herramientas, como la aceptación tecnológica, impulsan que las directrices estratégicas se traduzcan en rutinas diarias, decisiones operativas y comportamientos verdes en el trabajo cotidiano.

Los empleos verdes se definen como aquellos trabajos que, en diversos sectores (agricultura, industria, servicios, I+D, administración), contribuyen de manera sustancial a preservar o restaurar la calidad del medioambiente (Bohnenberger, 2022). En el plano organizativo, ello supone incorporar prácticas, rutinas y estándares

que alineen el desempeño con objetivos ambientales e integren la gestión ambiental en la lógica competitiva (Hart, 1995).

En este proceso, el papel de los empleados y sus actitudes resulta determinante, porque las políticas ambientales solo generan impacto cuando se traducen en hábitos, decisiones y estándares operativos en el puesto de trabajo (Norton *et al.*, 2015). Asimismo, muchas conductas proambientales son discrecionales, como pueden ser el ahorro energético, separación de residuos o propuestas de eco-mejora, por ello, dependen en gran medida de valores y motivaciones además de normas formales. De hecho, una parte relevante de los fallos en sostenibilidad se explica por dificultades de ejecución y adherencia, más que por el diseño estratégico.

En este contexto, la conciencia verde del trabajador, entendida como el grado de sensibilidad, conocimiento y compromiso personal con la protección ambiental en el ámbito laboral, se asocia con una mayor probabilidad de desplegar conductas proambientales en el trabajo (Dumont *et al.*, 2017; Paillé y Boiral, 2013; Katz *et al.*, 2022; Alherimi *et al.*, 2024). En consecuencia, el primer objetivo es analizar la relación entre la conciencia verde del empleado y la realización de empleos/conductas verdes (Paillé *et al.*, 2014; Alt *et al.*, 2016).

Otra variable individual de interés es la resiliencia del empleado, definida como la capacidad para adaptarse, aprender y sobreponerse ante situaciones adversas o cambios (Connor y Davidson, 2003). Dado que la implantación de prácticas sostenibles suele exigir ajustes en rutinas y formas de trabajo, los empleados más resilientes

tienden a afrontar mejor estos retos y pueden mostrar mayor predisposición hacia conductas ecológicas (Norton *et al.*, 2015; Paillé y Boiral, 2013; Avey *et al.*, 2008). De esta propuesta surge el segundo objetivo: analizar la relación entre la resiliencia del empleado y su conciencia verde.

Ahora bien, aunque un empleado presente elevados valores ambientales, esto no garantiza por sí mismo que esa conciencia se traduzca en resultados observables en el trabajo. Esta discrepancia se vincula con la conocida brecha actitud-comportamiento, ampliamente documentada en el estudio ambiental (An *et al.*, 2022; Blake, 1999; Gifford, 2011; Kollmuss y Agreman, 2002). En el contexto organizativo, se podría sostener que la aceptación tecnológica actúa como un mecanismo habilitador que facilita dicha traducción: cuando los empleados perciben las tecnologías como útiles y fáciles de usar, aumenta la probabilidad de incorporar prácticas sostenibles en sus rutinas y decisiones cotidianas, en línea con los modelos clásicos de aceptación tecnológica (Davis, 1989; Venkatesh *et al.*, 2003) y con la evidencia sobre sistemas de información “verdes” que favorecen conductas proambientales en el trabajo (Chen y Tung, 2014). En particular, cuando las prácticas verdes dependen de herramientas digitales o tecnologías limpias, su aceptación condiciona que la conciencia se materialice en acciones observables. Por ello, el tercer objetivo es analizar el efecto mediador de la aceptación tecnológica en la relación entre la conciencia verde y los empleos/conductas verdes.

En relación a la brecha y la originalidad de la investigación, aunque la literatura ha analizado por separado la relación entre conciencia ambiental y conductas proambientales, y ha desarrollado modelos robustos de adopción tecnológica, sigue siendo limitada la evidencia que integre en un mismo marco explicativo los microfundamentos que permitan convertir una orientación “verde” en resultados operativos dentro de la organización. Este estudio intenta cubrir esa brecha al proponer y contrastar un modelo parsimonioso que conecta (i) un recurso psicológico individual relevante (resiliencia) como antecedente de la (ii) conciencia verde, y explica su traducción en (iii) empleos/conduc-

tas verdes mediante un mecanismo de conversión basado en la aceptación tecnológica.

Así, el trabajo no se limita a replicar relaciones conocidas en un nuevo contexto, sino que explicita el “cómo” de la implementación: por qué la motivación ambiental no siempre se transforma en acción y en qué condiciones instrumentales puede hacerlo, atendiendo a críticas sobre la acumulación de constructos sin clarificación suficiente de los mecanismos micro que sostienen la ejecución cotidiana de la sostenibilidad (Aguinis y Glavas, 2012). En suma, el artículo conecta explícitamente motores individuales (conciencia verde y resiliencia) con resultados organizativos (empleos/conductas verdes) e incorpora la aceptación tecnológica como mecanismo que convierte actitudes en desempeño ambiental.

A continuación, se desarrolla el marco teórico que fundamenta las hipótesis y el modelo de investigación propuesto.

Relación entre la conciencia verde y los empleos verdes

La conciencia verde la entendemos como el grado en que la persona conoce los problemas ambientales, es sensible ante ellos y asume un compromiso personal para proteger el entorno (Kim y Lee, 2023), puede entenderse como un antecedente cognitivo y motivacional. Desde la Teoría del Comportamiento Planificado y el modelo Valor-Creencia-Norma, esta disposición se traduce en intenciones y conductas proambientales cuando el individuo percibe que puede actuar (control percibido) y que debe hacerlo (obligación moral) (Ajzen, 1991; Bamberg y Möser, 2007).

En el ámbito organizativo, una mayor conciencia verde incrementa la relevancia de metas ecológicas y el ajuste entre valores personales y prácticas ambientales de la empresa. Esto facilita que los empleados busquen u ocupen puestos con mayor componente ambiental o, alternativamente, rediseñen su propio trabajo incorporando tareas orientadas a reducir impactos, tales como el ahorro de recursos, prevención de residuos o mejora de procesos (Boiral, 2009; Norton *et al.*, 2015). En términos de la perspec-

tiva Motivación-Oportunidad-Capacidad, la conciencia verde opera como motivación interna que impulsa la búsqueda de oportunidades y el aprendizaje de rutinas sostenibles, incluso cuando las oportunidades son limitadas, se expresa en conductas cotidianas (ahorro energético, reciclaje, propuestas de mejora ambiental, entre otras) que “ecologizan” progresivamente el trabajo (Paillé y Boiral, 2013).

La conciencia verde refuerza la autodeterminación porque favorece la internalización de valores ecológicos: cuando una persona integra la protección ambiental en su sistema de valores e identidad, actuar de forma sostenible deja de percibirse como una exigencia externa y pasa a vivirse como una elección propia. En términos de la Teoría de la Autodeterminación, esa internalización incrementa la regulación autónoma (más coherencia valorativa y sentido de propósito) y, por ello, aumenta la persistencia incluso cuando las conductas verdes implican esfuerzo o costes (Deci y Ryan, 2000; Gifford, 2011).

Por su parte, la evidencia empírica muestra de forma consistente que tanto las actitudes como la conciencia ambiental se asocian positivamente con los comportamientos sostenibles en el trabajo, como la ciudadanía ambiental, las ecoiniciativas y las conductas propias del puesto orientadas a la sostenibilidad. Asimismo, se ha documentado que estos comportamientos incrementan el componente ambiental de los puestos de trabajo (Paillé *et al.*, 2014). De esta forma, se puede observar cómo la teoría y los hallazgos acumulados respaldan que una mayor conciencia verde se traduce, a través de la intención, la norma personal y la congruencia entre valores, en una mayor probabilidad de ocupar y desempeñar empleos verdes.

En consecuencia, se plantea la hipótesis 1.

H1: La conciencia verde del empleado se relaciona positivamente con los empleos verdes.

Relación entre la resiliencia y la conciencia verde

La resiliencia provee recursos psicológicos, como la autoeficacia, la esperanza y el optimis-

mo, que ensanchan la apertura cognitiva y la disposición a explorar alternativas. Esto favorece la atención sostenida, el aprendizaje y la reflexión sobre impactos y soluciones ambientales, en línea con la teoría de conservación de recursos y la teoría de ampliación y construcción de las emociones positivas (Hobfoll, 1989; Fredrickson, 2001). En el ámbito laboral, esta “reserva” de recursos facilita reencuadrar las iniciativas de sostenibilidad como desafíos abordables, en lugar de amenazas, lo que incrementa la sensibilidad hacia metas ecológicas y promueve la interiorización de valores y normas proambientales (Bakker y Demerouti, 2007).

Asimismo, la resiliencia se considera un componente del capital psicológico, entendido como un recurso positivo de orden superior formado por capacidades personales desarrollables que sostienen el bienestar y el desempeño. En su formulación clásica, el capital psicológico integra autoeficacia, esperanza, optimismo y resiliencia. Específicamente, la resiliencia aporta la capacidad de recuperarse y adaptarse ante la adversidad, manteniendo el esfuerzo y el aprendizaje frente a demandas y contratiempos (Luthans *et al.*, 2006; Avey *et al.*, 2011). A partir de estos planteamientos, se respalda que los empleados más resilientes tiendan a mostrar mayor conciencia verde, al contar con más recursos para sostener la atención, reinterpretar obstáculos y consolidar marcos de actuación alineados con la sostenibilidad (Avey *et al.*, 2011). Con base en estos argumentos, se propone la siguiente hipótesis.

H2: La resiliencia del empleado se relaciona positivamente con su conciencia verde.

El papel mediador de la aceptación de la tecnología

La disposición de los empleados a aceptar e implementar tecnologías innovadoras amplifica el efecto de su conciencia ambiental sobre las prácticas laborales sostenibles. Diversos estudios empíricos recientes señalan que las innovaciones tecnológicas pueden fomentar la sostenibilidad, al facilitar nuevas formas de

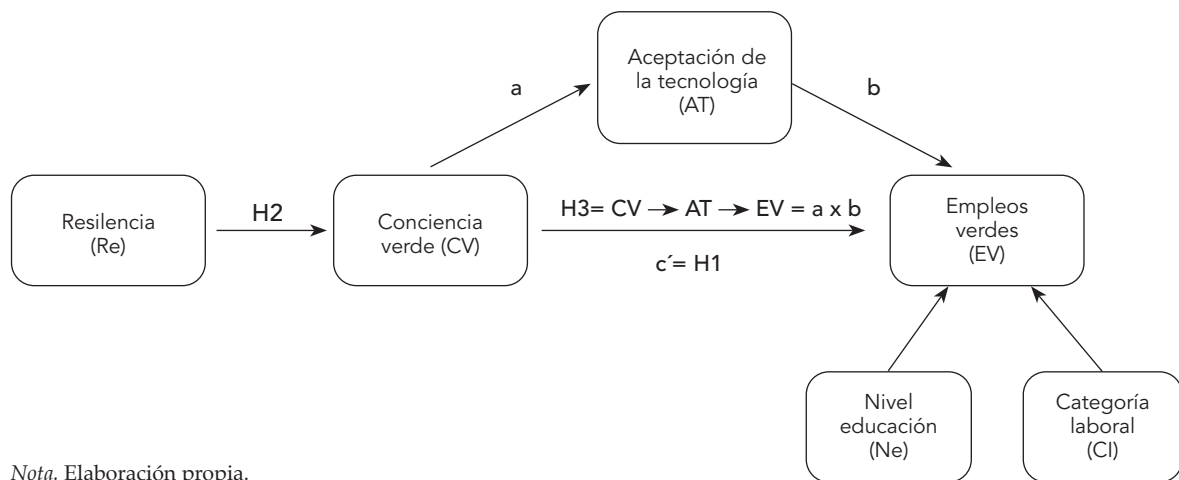
participación ambiental y hacer más accesible el comportamiento verde (An *et al.*, 2022; Leesakul *et al.*, 2022). En este sentido, en el sector consumo se ha indicado que cierta tecnología (pagos digitales) media la relación entre la conciencia ecológica de las personas y sus hábitos verdes efectivos, habilitando más acciones ambientales (An *et al.*, 2022). Por analogía, en la empresa, un empleado ambientalmente comprometido necesitará herramientas y sistemas adecuados para traducir sus buenas intenciones en actos concretos, como usar un software de monitoreo de huella de carbono, optimizar procesos mediante el Internet de las cosas para ahorrar recursos, entre otros aspectos. Si el empleado muestra rechazo o resistencia a las nuevas tecnologías, es probable que incluso con alta conciencia ecológica no logre mejorar el desempeño ambiental de su puesto. De hecho, la falta de aceptación tecnológica por parte de los trabajadores ha sido identificada como una de las principales barreras para la adopción de prácticas sostenibles y la transformación digital verde en las organizaciones (Leesakul *et al.*, 2022). Por el contrario, una fuerza laboral abierta a la innovación tecnológica podrá implementar más fácilmente iniciativas de mejora ambiental. Por todo ello, se señala la hipótesis 3.

H3: La aceptación de la tecnología media positivamente la relación entre la conciencia verde del empleado y los resultados en términos de empleos verdes.

Adicionalmente, el modelo teórico considera dos variables de control relevantes de carácter demográfico: nivel educativo del empleado y puesto de trabajo. El nivel de estudios suele asociarse a mayor conocimiento ambiental y a una mayor comprensión e implementación de prácticas sostenibles (Dietz *et al.*, 1998; Franzen y Meyer, 2010; Gifford y Nilsson, 2014), además de estar vinculado a las competencias verdes que demandan las transiciones ecológicas. Por su parte, el tipo de cargo/posición jerárquica determina en gran medida las oportunidades de acción: los mandos y directivos disponen de palancas formales para tomar decisiones e introducir políticas verdes, mientras que los puestos operativos canalizan la sostenibilidad mediante comportamientos cotidianos y ciudadanía ambiental (Boiral, 2009; Norton *et al.*, 2015). Controlar por educación y puesto permite aislar mejor los efectos de las variables principales del estudio (conciencia, resiliencia y tecnología) sobre los empleos/conductas verdes, reduciendo sesgos de confusión ligados a diferencias en capital humano y poder discrecional (Norton *et al.*, 2015).

En la figura 1 se puede apreciar el modelo de análisis y las hipótesis planteadas en el estudio.

Figura 1
Modelo de análisis propuesto



Nota. Elaboración propia.

Materiales y método

Participantes en el estudio

La muestra estuvo compuesta por 302 trabajadores ($n = 302$) residentes en España, seleccionados mediante muestreo no probabilístico accidental (por conveniencia) de tipo voluntario. Se invitó a participar a potenciales encuestados a través de difusión en línea, por redes sociales profesionales y contactos institucionales, y el acceso se realizó mediante un enlace al cuestionario. La participación fue anónima y voluntaria, y antes de iniciar la encuesta se presentó un consentimiento informado donde se explicó el objetivo del estudio, el carácter académico de la investigación y el uso agregado de los datos. Como criterios de inclusión, se consideró: (a) ser mayor de edad, (b) encontrarse laboralmente activo al momento de la respuesta y (c) completar el cuestionario en su totalidad; como criterios de exclusión, se descartaron registros incompletos, duplicados o de participantes que no cumplieran los criterios anteriores. La recolección de datos se realizó mediante encuesta en línea entre noviembre de 2024 y mayo de 2025, siguiendo un diseño transversal.

Instrumentos y medidas

Para la medición de los constructos se emplearon ítems tomados y adaptados de instrumentos previamente utilizados en la literatura, diferenciando entre escalas psicométricas consolidadas y operacionalizaciones empíricas. En concreto, la resiliencia se midió mediante una versión abreviada de la escala CD-RISC (Connor y Davidson, 2003), ampliamente validada en estudios previos. La aceptación de la tecnología se operacionalizó a partir de los ítems utilizados por Weiss et al. (2016), adaptados al contexto organizativo del presente estudio. Los constructos de empleos verdes y habilidades verdes se midieron mediante ítems derivados de trabajos previos sobre transición verde y mercado laboral sostenible (Martínez-Fernández et al., 2010; Renfors, 2024), adaptados para su uso en encuestas individuales.

El cuestionario final estuvo compuesto por 53 ítems. De ellos, 16 ítems correspondieron a los constructos principales analizados en el modelo (aceptación de la tecnología: 4 ítems; resiliencia: 4 ítems; empleos verdes: 4 ítems; habilidades verdes: 4 ítems), mientras que el resto se destinó a variables de control, caracterización del puesto y datos sociodemográficos. Todos los ítems fueron traducidos y adaptados al español siguiendo un procedimiento de adaptación semántica, y evaluados mediante escalas Likert de siete puntos (1 = totalmente en desacuerdo; 7 = totalmente de acuerdo). Se realizó una prueba piloto con 30 empleados para evaluar la claridad, comprensión y adecuación cultural de los ítems, introduciéndose ajustes menores en la redacción antes de la recogida definitiva de datos.

Análisis de datos

El objetivo de la investigación fue: modelar la relación entre la conciencia y los empleos verdes, incorporando dos extensiones teóricas clave: (a) la asociación entre resiliencia y conciencia verde y (b) el efecto de mediación de la tecnología en el vínculo conciencia y los empleos verdes. Además, se controló por nivel de estudios y puesto de trabajo. Para este propósito se adoptó PLS-SEM con SmartPLS, siguiendo las recomendaciones de Hair et al. (2011), por las siguientes razones: (1) El interés principal es explicar y predecir la presencia (o intensidad) de empleos verdes a partir de la conciencia verde, considerando la resiliencia como antecedente y la tecnología como mecanismo explicativo (mediación). PLS-SEM maximiza la varianza explicada de los constructos endógenos. (2) PLS-SEM es apropiado con un tamaño muestral de 302 sujetos y con variables capturadas en escalas ordinales (tipo Likert).

Atendiendo a estos criterios metodológicos, PLS-SEM con SmartPLS se ajusta al carácter explicativo del estudio, admite mediación y especificaciones formativas, y proporciona herramientas diagnósticas modernas para sustentar conclusiones sólidas sobre cómo la resiliencia

favorece la conciencia verde y cómo la tecnología media su traducción en empleos verdes.

Resultados y discusión

Caracterización de la muestra

El estudio se basó en 302 participantes y presentó una estructura empresarial dominada por organizaciones medianas y grandes: el 43,0 % procede de compañías con más de 99 empleados y el 39,8 % de firmas de 10-99, mientras que solo el 17,2 % trabaja en microempresas (1-9). Por sectores, prima Servicios (60,9 %) frente a Industria (39,1 %). En términos de capital humano, la muestra está altamente cualificada: un 59,5 % cuenta con grado universitario, un 35,5 % con bachillerato/formación profesional y un 5,0 % con educación primaria o secundaria. Por categoría laboral, predominan las personas empleadas (56,6 %), seguidas de mandos intermedios (23,5 %) y directivos (17,9 %) (ver tabla 1).

La composición de la muestra, con predo-

minio de organizaciones medianas y grandes, mayor presencia del sector servicios y un nivel educativo elevado, resulta adecuada y coherente con el objetivo del estudio, pues se trata de entornos donde la sostenibilidad suele estar más institucionalizada en forma de políticas, procedimientos y herramientas de gestión, lo que incrementa la probabilidad de observar con claridad la traslación de la conciencia verde a empleos y conductas proambientales.

Asimismo, el mayor nivel educativo facilita la comprensión de iniciativas y mensajes ambientales, reduciendo sesgos por falta de alfabetización ambiental y permitiendo evaluar con mayor precisión los mecanismos individuales analizados.

Esta configuración no invalida los hallazgos, sino que delimita su alcance: los resultados son especialmente informativos para organizaciones con mayor capacidad de despliegue de prácticas de sostenibilidad, y constituyen una base pertinente para futuras réplicas en microempresas o sectores con menor grado de formalización ambiental.

Tabla 1
Participantes en el estudio

Variables	N	%
Tamaño de empresa		
1 a 9 empleados	52	17,2
10 a 99 empleados	120	39,8
+ 99 empleados	130	43,0
Sector		
Industrial	118	39,1
Servicios	184	60,9
Nivel de educación		
Educación primaria y secundaria	15	5,0
Bachillerato o formación profesional	108	35,5
Grado universitario	179	59,5
Categoría laboral		
Directivo	54	17,9
Mando intermedio	71	23,5
Empleado	177	56,6
N	302	100

Nota. Elaboración propia.

Modelo de medida

El primer paso para evaluar el modelo de medida fue analizar la fiabilidad y la validez de los indicadores. Como se muestra en la

tabla 2, la fiabilidad compuesta evidencia un nivel adecuado de consistencia interna para la mayoría de los constructos. A continuación, se examina la validez convergente y la validez discriminante.

Tabla 2

Resultados del modelo de medida

Constructo	VIF	Carga factorial	α Cronbach	FC	AVE
Aceptación de la tecnología			0,821	0,823	0,651
Confianza en las nuevas tecnologías	1,871	0,929			
Capacidad para nuevas tecnologías	1,815	0,805			
Aumento eficacia por la tecnología	1,472	0,777			
Facilidad uso de tecnologías	1,882	0,816			
Conciencia verde			0,702	0,703	0,501
Integración legislación ambiental	1,384	0,708			
Reducción de consumos	1,815	0,702			
Uso innovador de recursos	1,349	0,738			
Entiendo el concepto "lavado verde"	1,146	0,701			
Empleos verdes			0,797	0,799	0,624
Oportunidad trabajo estable/ sostenible	1,728	0,796			
Valoración de empresas verdes	1,606	0,791			
Impulso del desarrollo económico	2,142	0,863			
Oportunidad de carrera laboral	1,368	0,704			
Resiliencia			0,703	0,710	0,616
La persona emocionalmente fuerte	1,506	0,783			
* La persona que se adapta cambios	-	0,564			
La persona es optimista	1,318	0,819			
Persona que gestiona los imprevistos	1,323	0,750			

Nota: VIF: Variance inflation factor, FC: Fiabilidad compuesta, AVE: Average variance extracted. * El ítem tiene baja carga factorial y, por lo tanto, fue eliminado.

La validez convergente se evaluó en la tabla 3 siguiendo a Fornell y Larcker (1981), de modo que los valores de varianza media extraída (AVE) deben ser $> 0,50$ (Tabla 2). Asimismo, se verificó la multicolinealidad: todos los factores de inflación de la varianza (VIF) fueron $< 3,3$, umbral habitualmente aceptado como indicativo de ausencia de colinealidad problemática.

El AVE se empleó tanto para la validez convergente (tabla 2) como para la validez discrimi-

minante (tabla 3). Se calculó la raíz cuadrada de la AVE (en la diagonal) y se comprobó que fuera superior a las correlaciones entre constructos emparejados. Adicionalmente, se utilizó en la tabla 3 la razón heterotrait-monotrait (HTMT) para confirmar la validez discriminante; ninguno de los valores superó 0,90, por lo que se cumple este criterio (Henseler *et al.*, 2015).

Tabla 3
Resultados del modelo de medida. Validez discriminante

	Criterio de Fornell-Larcker						Heterotrait-monotrait ratio (HTMT)					
	AT	CV	EV	Re	Ne	Cl	AT	CV	EV	Re	Ne	Cl
AT	0,807						AT					
CV	0,272	0,685					CV	0,370				
EV	0,382	0,642	0,790				EV	0,471	0,853			
Re	0,509	0,374	0,281	0,785			Re	0,664	0,539	0,371		
Ne	0,218	-0,282	-0,161	0,008	1,000		Ne	0,242	0,363	0,180	0,049	
Cl	0,139	-0,225	-0,215	0,048	0,363	1,000	Cl	0,151	0,320	0,138	0,053	0,326

Nota. AT: Aceptación de la tecnología, CV: Conciencia verde, EV: Empleos verdes, Re: Resiliencia, Ne: Nivel de educación, Cl: Categoría laboral

Modelo estructural

La tabla 4 presenta los parámetros principales de los dos modelos del estudio relacionados con la evaluación estructural.

Tabla 4
Resultados del modelo estructural

Relaciones	Modelo 1			Modelo 2			Soporta
	R ² EV=0,421			R ² CV=0,139; R ² AT=0,118; R ² EV=0,464			
	Coefficientes de trayectoria	t-valor	Intervalo de confianza	Coefficientes de trayectoria	t-valor	Intervalo de confianza	
H1: CV→EV	0,636***	16,308	0,575; 0,702	0,438***	8,053	0,436; 0,644	Sí
H2: Re→CV				0,474***	7,078	0,291; 0,467	Sí
CV→AT = a				0,372***	5,540	0,179; 0,377	
AT→EV = b				0,257***	4,629	0,171; 0,353	
Variables de control							
Ne	0,049	0,966	-0,050; 0,148	-0,021	0,426	-0,119; 0,077	
Cl	-0,092	1,751	-0,195; 0,011	-0,122**	2,315	-0,227; -0,022	

Nota. AT: Aceptación de la tecnología, CV: Conciencia verde, Empleos verdes: Empleos verdes, Resiliencia: Re, Ne: Nivel de educación, Cl: Categoría laboral.

El Modelo 1 muestra el efecto total de la conciencia verde sobre los empleos verdes, que resultó significativo ($c = 0,636^{***}$). Por su parte, el Modelo 2, en el que interviene la variable mediadora, muestra cómo el efecto de la conciencia verde sobre los empleos verdes disminuye en magnitud, aunque se mantiene significativo

cuando interviene la aceptación de la tecnología ($c' = 0,438^{***}$). Por tanto, se apoya la H1, que indica que existe una relación positiva y estadísticamente significativa entre la conciencia verde y los empleos verdes.

Además, en la misma tabla 4 (en el Modelo 2) se puede observar el efecto estadísticamente

significativo entre la resiliencia y la conciencia verde (0,474^{***}) lo que permite contrastar la H2, que señala que la resiliencia se relaciona significativa y positivamente con la conciencia verde. Para contrastar la H3, se verificó que las rutas a (0,372^{***}) y b (0,257^{***}) fueran estadísticamente significativas (véase tabla 4). Así, tanto la aparente disminución del efecto directo, como la magnitud de los coeficientes de regresión de a y b indicaron el potencial efecto indirecto de la conciencia verde sobre los empleos verdes con la aceptación de la tecnología como variable mediadora (H3).

Para confirmar la hipótesis 3 se evaluó el

efecto indirecto. Los resultados evidencian una mediación parcial de la aceptación de la tecnología en la relación entre la conciencia verde y los empleos verdes, pues el efecto directo se mantuvo significativo, aunque con menor magnitud, mientras que el efecto indirecto (H3) también fue significativo (0,070^{**}) (ver tabla 5). Asimismo, se calculó la varianza explicada por la mediación (VAF), que determina el tamaño del efecto indirecto ($a \times b$) en relación con el efecto total (c). Cuando el VAF es superior al 20 % (en este caso, VAF = 28,66 %; véase la tabla 5), se considera que existe mediación parcial (Hair *et al.*, 2014).

Tabla 5

Resultados del modelo estructural, efectos de mediación

Efecto total en EV (Modelo 1)			Efecto directo en EV (Modelo 2)					Efecto indirecto en EV (Modelo 2)								
BCCI			BCCI					BCCI								
Relación	Camino	t	Inferior	Superior	Hipótesis	Camino	t	Inferior	Superior	Hipótesis	Punto estimado	t	Inferior	Superior	Sig.	VAF
EV	c = 0,636 ^{***}	16,308	0,558	0,689	H2	c' = 0,438 ^{***}	8,053	0,442	0,620	H3	0,070 ^{**}	2,765	0,035	0,116	Sí	28,66 %
VARIABLES DE CONTROL																
Ne	0,002	0,040	-0,052	0,145		-0,058	1,142	-0,115	0,080							
Cl	-0,067	1,480	-0,193	0,011		-0,037	0,780	-0,223	-0,016							

Nota. EV: Empleos verdes, Ne: Nivel de educación, Cl: Categoría laboral, BCCI: Bias corrected confidence interval. VAF: Variance accounted for. Sig.: Significación.

Entre las variables de control, el nivel educativo (-0,037) no resultó significativo, por el contrario, la categoría laboral (-0,122^{**}) resultó significativa, por lo tanto, a medida que se pasa de “Directivo” a “Mando intermedio” y “Empleado”, el valor de la variable dependiente (o latente) disminuye.

En términos de varianza explicada, el Modelo 1 muestra una capacidad explicativa moderada-alta sobre empleos verdes (R^2 Empleos Verdes (EV) = 0,421). Al incorporar la aceptación tecnológica como mediador (Modelo 2), la varianza explicada en empleos verdes aumenta hasta $R^2EV = 0,464$, lo que sugiere que el mecanismo tecnológico añade poder explicativo incremental. Asimismo, la resiliencia explica una parte de la conciencia verde (R^2 Conciencia

Verde (CV) = 0,139) y la conciencia verde explica la aceptación tecnológica (R^2 Aceptación de la Tecnología (AT) = 0,118), indicando que el modelo captura una cadena de efectos psicológicos e instrumentales. En cuanto a magnitudes, el efecto total de la conciencia verde sobre empleos verdes es elevado ($c = 0,636$), y se reduce al introducir la mediación ($c' = 0,438$), manteniéndose significativo, lo cual es coherente con una mediación parcial. El efecto indirecto (CV→AT→EV) resulta significativo (0,070) y representa aproximadamente el 28,66 % del efecto total (VAF), lo que apoya que la aceptación tecnológica actúa como un ‘puente’ relevante, aunque no exclusivo, para traducir conciencia verde en desempeño verde.

Discusión de resultados

H1. Conciencia verde y su relación con los empleos/conductas verdes

La primera hipótesis planteaba una relación entre la conciencia verde y los empleos (o conductas) verdes. Los resultados indican que la conciencia verde del empleado se asocia positiva y significativamente con la realización de empleos/conductas verdes. Este patrón es coherente con marcos motivacionales consolidados, como la Teoría del Comportamiento Planificado y Valor-Creencia-Norma, según los cuales actitudes y normas personales, cuando el individuo percibe control y congruencia moral, se traducen en intención y acción (Ajzen, 1991; Bamberg y Möser, 2007).

En clave organizativa, la conciencia verde incrementa la prioridad de las metas ecológicas y el ajuste de valores con rutinas sostenibles, lo que facilita tanto la preferencia por tareas con contenido ambiental como la reconfiguración proambiental del puesto (Norton *et al.*, 2015; Boiral, 2009). La literatura previa respalda este vínculo: metaanálisis publicados y estudios empíricos a nivel de empleado han documentado relaciones positivas entre actitudes y valores verdes y los comportamientos proambientales en el trabajo incluida la ciudadanía ambiental y las eco-iniciativas, que a su vez contribuyen a “reverdecer” las actividades cotidianas (Paillé *et al.*, 2014; Katz *et al.*, 2022). En esta línea, los resultados del presente estudio respaldan H1.

H2. Resiliencia y su relación con la conciencia verde

La segunda hipótesis planteaba una relación entre la resiliencia y la conciencia verde del empleado. Los resultados la respaldan: una mayor resiliencia se asocia con niveles más altos de conciencia verde. La resiliencia aporta recursos psicológicos, como, la autoeficacia, la esperanza y el optimismo, que favorecen una mayor amplitud atencional y una exploración más activa del

entorno, tal como anticipan la teoría de la conservación de recursos y la teoría de ampliación y construcción (Hobfoll, 1989; Fredrickson, 2001).

En contextos de cambio ambiental, como la adopción de nuevas rutinas o tecnologías limpias, las personas resilientes tienden a reinterpretar las exigencias como desafíos manejables y muestran mayor disposición a aprender sobre impactos y soluciones, lo que puede reforzar su conciencia verde. La evidencia previa respalda esta relación: estudios sobre capital psicológico, incluidos metaanálisis publicados, han identificado asociaciones consistentes entre estos recursos y actitudes y conductas deseables en el trabajo (Avey *et al.*, 2011). En esta línea, los hallazgos del presente estudio apoyan la H2.

H3. Aceptación tecnológica como mediador

La tercera hipótesis proponía un efecto de mediación de la aceptación tecnológica entre la conciencia verde y los empleos/conductas verdes. La mediación significativa sugiere que la aceptación tecnológica actúa como bisagra que ayuda a transformar la conciencia ecológica en resultados operativos.

En línea con el *Technology Acceptance Model* (TAM) y la *Unified Theory of Acceptance and Use of Technology* (UTAUT), la utilidad percibida y la facilidad de uso condicionan la intención y, en última instancia, el uso efectivo de una tecnología (Davis, 1989; Venkatesh *et al.*, 2003). Aplicado al ámbito de la sostenibilidad, las tecnologías y los sistemas de información orientados a objetivos ambientales pueden reducir fricciones de implementación y proporcionar retroalimentación oportuna, facilitando la traducción de actitudes en conductas proambientales. En esta línea, evidencia reciente sugiere que la tecnología puede actuar como mecanismo intermediario entre la conciencia y la práctica, al ampliar el repertorio de acciones verdes que los individuos perciben como factibles y ejecutables (An *et al.*, 2022). En conjunto, estos argumentos son coherentes con los resultados observados y respaldan la H3.

Explicaciones alternativas y tensiones conceptuales

Aunque los resultados son coherentes con el marco propuesto, existen lecturas alternativas. En primer lugar, la direccionalidad entre aceptación tecnológica y desempeño verde podría ser parcialmente inversa o bidireccional: empleados más expuestos a herramientas digitales o a prácticas verdes podrían desarrollar mayor aceptación por familiaridad/uso, o ambos podrían depender de recursos y prioridades organizativas no observadas. En segundo lugar, dada la proximidad conceptual entre una orientación proambiental activa y la disposición a adoptar mejoras instrumentales, parte de la asociación entre conciencia verde y aceptación tecnológica podría reflejar un factor subyacente, como la orientación a la innovación o a la mejora continua. Por último, el efecto negativo de la categoría laboral sugiere que la “oportunidad de actuar” (autonomía, discrecionalidad, acceso a herramientas) puede condicionar la traducción de actitudes en conducta, lo que abre la puerta a contrastar moderaciones y modelos alternativos en estudios futuros.

Variables de control (nivel educativo y categoría laboral)

En relación con las variables de control, la categoría laboral mostró un efecto significativo y negativo. Este patrón puede interpretarse como un efecto de oportunidades de acción: al descender en la jerarquía, suele disminuir la discrecionalidad para modificar procesos, reasignar recursos o priorizar objetivos ambientales; en ausencia de palancas formales, las actitudes proambientales pueden traducirse menos en conducta observable. Sin embargo, la asociación también podría estar capturando condiciones organizativas no observadas, como el grado de institucionalización ambiental, acceso a formación y herramientas, apoyo del supervisor o clima de sostenibilidad del área, que varían sistemáticamente por categoría y condicionan la capacidad real de actuación. Por tanto, el efecto sugiere menos un gradiente jerárquico “auto-

mático” y más una combinación entre autonomía, recursos y contexto que habilita o restringe la ejecución de conductas verdes (Boiral, 2009; Norton *et al.*, 2015).

Por su parte, el nivel educativo no mostró efectos significativos, en línea con la literatura previa y se interpreta principalmente como una variable de ajuste del modelo, asociada a diferencias en alfabetización ambiental y capacidad de procesamiento de información compleja.

Aportaciones a la literatura

Este trabajo integra marcos de comportamiento proambiental y de aceptación tecnológica al evidenciar que la aceptación de tecnologías verdes actúa como un mecanismo que ayuda a convertir la conciencia verde en conductas y empleos verdes, aportando explicación a la brecha entre actitudes y comportamiento (Kollmuss y Agyeman, 2002; Davis, 1989; Venkatesh *et al.*, 2003). Además, sitúa la conciencia verde dentro de los recursos psicosociales al mostrar el papel facilitador de la resiliencia, en coherencia con la Teoría de la Conservación de Recursos y con el enfoque de ampliación y construcción de recursos (Hobfoll, 1989; Fredrickson, 2001; Avey *et al.*, 2011).

Implicaciones para la gestión

Los hallazgos sugieren tres palancas directamente vinculadas al modelo estimado: (1) desarrollar y canalizar la conciencia verde hacia tareas y rutinas concretas, incluyendo objetivos y prácticas claras, comunicación operativa de metas ambientales; (2) fortalecer recursos de resiliencia que faciliten apertura al aprendizaje y persistencia ante exigencias del cambio; y (3) aumentar la aceptación y uso efectivo de tecnologías orientadas a la sostenibilidad mediante formación, soporte y diseño centrado en el usuario (Davis, 1989; Venkatesh *et al.*, 2003). De este modo, estas acciones favorecen que la orientación proambiental se convierta en ejecución diaria.

Conclusiones

Los resultados muestran que la conciencia verde impulsa el desempeño de empleos y conductas verdes, y que la resiliencia favorece el desarrollo de dicha conciencia. Además, la aceptación tecnológica actúa como un puente clave para transformar actitudes proambientales en acciones concretas. Por ello, las organizaciones deberían potenciar valores ecológicos, resiliencia y formación/tecnologías orientadas al usuario para acelerar una transición sostenible efectiva.

De cara a la gestión, estos resultados invitan a tratar la sostenibilidad como un problema de implementación cotidiana, no solo de formulación estratégica. Para ello, conviene actuar en tres frentes complementarios: (1) clarificar qué significa “trabajo verde” en cada puesto mediante objetivos operativos, indicadores simples y rutinas observables; (2) fortalecer recursos personales, como la resiliencia, que sostengan la persistencia cuando existen tensiones de coste, tiempo o carga de trabajo; y (3) poner a disposición herramientas y sistemas orientados a metas ambientales que reduzcan fricciones, faciliten información y refuercen hábitos, tales como guías de decisión, seguimiento de consumos o recordatorios de buenas prácticas. De esta manera, estas acciones aumentan la probabilidad de que la conciencia ambiental se traduzca en desempeño verificable y sostenido.

Este estudio presenta limitaciones que abren oportunidades de investigación. En primer lugar, el diseño transversal y el uso de autoinformes en un único momento limitan la inferencia causal e incrementan el riesgo de sesgo de método común y deseabilidad social; para mitigarlo se garantizó la participación anónima y voluntaria, se indicó que no existían respuestas correctas o incorrectas y se enfatizó el propósito académico, y además los VIF (empleados también como diagnóstico por colinealidad) no sugieren que el método común distorsione sustantivamente las estimaciones. Con todo, los resultados deben interpretarse como asociaciones coherentes con el marco teórico, por lo que futuras investigaciones deberían emplear diseños

longitudinales o intervenciones, por ejemplo, la formación en tecnologías verdes o programas de resiliencia, y múltiples fuentes de datos (supervisores/pares, registros de uso de herramientas, métricas objetivas de impacto) e incorporar pruebas adicionales del sesgo de método común, tales como (i) una variable marcador teóricamente no relacionada y (ii) la evaluación del predominio de un factor único en análisis exploratorios. En segundo lugar, aunque se aplicaron errores robustos, no se abordó de forma exhaustiva la endogeneidad; trabajos posteriores podrían recurrir a instrumentos o diseños cuasi-experimentales para reforzar la validez interna. En tercer lugar, conviene replicar con pruebas adicionales de validez de medida (invariancia) y con modelos alternativos cuando proceda. Finalmente, la generalización puede depender del contexto; futuras réplicas deberían ampliarse a muestras multisectoriales y multinivel, e incorporar condiciones de contorno no medidas aquí (apoyo/justicia ambiental, seguridad psicológica, liderazgo) que podrían activar la traducción de actitudes en conducta.

Referencias

- Aguinis, H. y Glavas, A. (2012). What we know and don't know about corporate social responsibility: A review and research agenda. *Journal of Management*, 38(4), 932-968. <https://doi.org/10.1177/0149206311436079>
- Ajzen, I. (1991). The theory of planned behavior. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 50(2), 179-211. [https://doi.org/10.1016/0749-5978\(91\)90020-T](https://doi.org/10.1016/0749-5978(91)90020-T)
- Alherimi, N., Marva, Z., Hamarsheh, K. y Alzaatreh, A. (2024). Employees' pro-environmental behavior in an organization: a case study in the UAE. *Scientific Reports*, 14, 15371. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-66047-4>
- Alt, E., Spitzack, H. y Heidenreich, S. (2016). Improving environmental performance through unit-level organizational citizenship behaviors for the environment. *Journal of Environmental Management*, 182, 48-58. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2016.07.034>
- An, J., Di, H., Yao, M. y Jin, S. (2022). The role of payment technology innovation in environmental sustainability: Mediation effect from consumers' awareness to practice. *Frontiers*

- in *Environmental Science*, 10, 881293. <https://doi.org/10.3389/fenvs.2022.881293>
- Antonakis, J., Bendahan, S., Jacquart, P. y Lalive, R. (2010). On making causal claims: A review and recommendations. *The Leadership Quarterly*, 21(6), 1086-1120. <https://doi.org/10.1016/j.leaqua.2010.10.010>
- Avey, J. B., Reichard, R. J., Luthans, F. y Mhatre, K. H. (2011). Meta-analysis of the impact of positive psychological capital on employee attitudes, behaviors, and performance. *Human Resource Development Quarterly*, 22(2), 127-152. <https://doi.org/10.1002/hrdq.20070>
- Avey, J. B., Wernsing, T. S. y Luthans, F. (2008). Can positive employees help positive organizational change? Impact of psychological capital and emotions on relevant attitudes and behaviors. *The Journal of Applied Behavioral Science*, 44(1), 48-70. <https://doi.org/10.1177/0021886307311470>
- Bakker, A. B. y Demerouti, E. (2007). The Job Demands-Resources model: State of the art. *Journal of Managerial Psychology*, 22(3), 309-328. <https://doi.org/10.1108/02683940710733115>
- Bamberg, S. y Möser, G. (2007). Twenty years after Hines, Hungerford, and Tomera: A new meta-analysis of psycho-social determinants of pro-environmental behaviour. *Journal of Environmental Psychology*, 27(1), 14-25. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2006.12.002>
- Blake, J. (1999). Overcoming the 'value-action gap' in environmental policy: Tensions between national policy and local experience. *Local Environment*, 4(3), 257-278. <https://doi.org/10.1080/13549839908725599>
- Bohnenberger, K. (2022). Is it a green or brown job? A Taxonomy of Sustainable Employment. *Ecological Economics*, 200, 107469. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2022.107469>
- Boiral, O. (2009). Greening the corporation through organizational citizenship behaviors. *Journal of Business Ethics*, 87(2), 221-236. <https://doi.org/10.1007/s10551-008-9881-2>
- Chen, M. F. y Tung, P. J. (2014). Developing an extended theory of planned behavior model to predict consumers' intention to visit green hotels. *International Journal of Hospitality Management*, 36, 221-230. <https://doi.org/10.1016/j.ijhm.2013.09.006>
- Connor, K. M. y Davidson, J. R. T. (2003). Development of a new resilience scale: The Connor-Davidson Resilience Scale (CD-RISC). *Depression and Anxiety*, 18(2), 76-82. <https://doi.org/10.1002/da.10113>
- Daddi, T., Testa, F., Frey, M. y Iraldo, F. (2016). Exploring the link between institutional pressures and environmental management systems effectiveness: An empirical study. *Journal of Environmental Management*, 183(Pt 3), 647-656. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2016.09.025>
- 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>
- Deci, E. L. y Ryan, R. M. (2000). The "What" and "Why" of Goal Pursuits: Human Needs and the Self-Determination of Behavior. *Psychological Inquiry*, 11(4), 227-268. https://doi.org/10.1207/S15327965PLI1104_01
- Dietz, T., Stern, P. C. y Guagnano, G. A. (1998). Social structural and social psychological bases of environmental concern. *Environment and Behavior*, 30(4), 450-471. <https://doi.org/10.1177/001391659803000402>
- Dumont, J., Shen, J. y Deng, X. (2017). Effects of green HRM practices on employee workplace green behavior: The role of psychological green climate and employee green values. *Human Resource Management*, 56(4), 613-627. <https://doi.org/10.1002/hrm.21792>
- 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>
- Franzen, A. y Meyer, R. (2010). Environmental attitudes in cross-national perspective: A multilevel analysis of the ISSP 1993 and 2000. *European Sociological Review*, 26(2), 219-234. DOI: <https://doi.org/10.1093/esr/jcp018>
- Fredrickson, B. L. (2001). The role of positive emotions in positive psychology: The broaden-and-build theory of positive emotions. *American Psychologist*, 56(3), 218-226. <https://doi.org/10.1037/0003-066x.56.3.218>
- García-Salirrosas, E. E. (2023). Impacto del clima organizacional proambiental en el compromiso y comportamiento sostenible de los trabajadores en Perú. *RETOS. Revista de Ciencias de la Administración y Economía*, 13(26), 205-222. <https://doi.org/10.17163/ret.n26.2023.02>
- Gifford, R. (2011). The dragons of inaction: Psychological barriers that limit climate change mitigation and adaptation. *American Psychologist*, 66(4), 290-302. <https://doi.org/10.1037/a0023566>
- Gifford, R. y Nilsson, A. (2014). Personal and social factors that influence pro-environmental concern and behavior: A review. *International Jour-*

- nal of Psychology, 49(3), 141-157. <https://doi.org/10.1002/ijop.12034>
- Hair, J. F., Hult, G. T. M., Ringle, C. M. y Sarstedt, M. (2014). *A primer on partial least squares structural equation modeling (PLS-SEM)*. SAGE.
- Hair, J. F., Ringle, C. M. y Sarstedt, M. (2011). PLS-SEM: Indeed a silver bullet. *Journal of Marketing Theory and Practice*, 19(2), 139-151. <https://doi.org/10.2753/MTP1069-6679190202>
- Hart, S. L. (1995). A natural-resource-based view of the firm. *Academy of Management Review*, 20(4), 986-1014. <https://doi.org/10.2307/258963>
- Henseler, J., Ringle, C. M. y Sarstedt, M. (2015). A new criterion for assessing discriminant validity in variance-based structural equation modeling. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 43(1), 115-135. <https://doi.org/10.1007/s11747-014-0403-8>
- Hermundsdottir, F. y Aspelund, A. (2022). Competitive sustainable manufacturing—Sustainability strategies, environmental and social innovations, and their effects on firm performance. *Journal of Cleaner Production*, 370, 133474. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.133474>
- Hobfoll, S. E. (1989). Conservation of resources: A new attempt at conceptualizing stress. *American Psychologist*, 44(3), 513-524. <https://doi.org/10.1037/0003-066x.44.3.513>
- Katz, I. M., Rauvola, R. S., Rudolph, C. W. y Zacher, H. (2022). Employee green behavior: A meta-analysis. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, 29(5), 1146-1157. DOI: <https://doi.org/10.1002/csr.2260>
- Kim, N. y Lee, K. (2023). Environmental consciousness, purchase intention, and actual purchase behavior of eco-friendly products: the moderating impact of situational context. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20(7), 5312. <https://doi.org/10.3390/ijerph20075312>
- Kollmuss, A. y Agyeman, J. (2002). Mind the Gap: Why do people act environmentally and what are the barriers to pro-environmental behavior? *Environmental Education Research*, 8(3), 239-260. <https://doi.org/10.1080/13504620220145401>
- Leesakul, N., Oostveen, A.-M., Eimontaite, I., Wilson, M. L. y Hyde, R. (2022). Workplace 4.0: Exploring the implications of technology adoption in digital manufacturing on a sustainable workforce. *Sustainability*, 14(6), 3311. <https://doi.org/10.3390/su14063311>
- Luthans, F., Youssef, C. M. y Avolio, B. J. (2006). *Psychological capital: Developing the human competitive edge*. Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780195187526.001.0001>
- Martínez-Fernández, C., Hinojosa, C. y Miranda, G. (2010). *Greening jobs and skills: Labour market implications of addressing climate change (OECD Local Economic and Employment Development (LEED) Papers, No. 2010/02)*. OECD Publishing. <https://dx.doi.org/10.1787/5kmbj-gl8sd0r-en>
- Norton, T. A., Parker, S. L., Zacher, H. y Ashkanasy, N. M. (2015). Employee green behavior: A theoretical framework, multilevel review, and future research agenda. *Organization & Environment*, 28(1), 103-125. <https://doi.org/10.1177/1086026615575773>
- Paillé, P. y Boiral, O. (2013). Pro-environmental behavior at work: Construct validity and determinants. *Journal of Environmental Psychology*, 36, 118-128. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2013.07.014>
- Paillé, P., Chen, Y., Boiral, O. y Jin, J. (2014). The impact of human resource management on environmental performance: An employee-level study. *Journal of Business Ethics*, 121(3), 451-466. <https://doi.org/10.1007/s10551-013-1732-0>
- Podsakoff, P. M., MacKenzie, S. B., Lee, J.-Y. y Podsakoff, N. P. (2003). Common method biases in behavioral research: A critical review of the literature and recommended remedies. *Journal of Applied Psychology*, 88(5), 879-903. <https://doi.org/10.1037/0021-9010.88.5.879>
- Renfors, S. M. (2024). Supporting green transition in the Finnish tourism sector by identifying green skills. *European Journal of Tourism Research*, 36, 3612. <https://doi.org/10.54055/ejtr.v36i.3223>
- Venkatesh, V., Morris, M. G., Davis, G. B. y Davis, F. D. (2003). User acceptance of information technology: Toward a unified view. *MIS Quarterly*, 27(3), 425-478. <https://doi.org/10.2307/30036540>
- Weiss, A., Huber, A., Minichberger, J. y Ikeda, M. (2016). First application of robot teaching in an existing Industry 4.0 environment: Does it really work? *Societies*, 6(3), 20. <https://doi.org/10.3390/soc6030020>

Apoyos y soporte financiero de la investigación

Financiación	Autor/es
Entidad: Comunidad Autónoma de La Rioja País: España Ciudad: Logroño Proyecto subvencionado: TDiERH Código de proyecto: Afianza 2023/07	Alfonso Jesús Gil-López
Entidad: Comunidad Autónoma de La Rioja, Universidad de La Rioja y Banco Santander País: España Ciudad: Logroño Proyecto subvencionado: Contrato predoctoral 2023 Código de proyecto: CAR-UR 23	Claudia Tobías-Marín
Entidad: Universidad de La Rioja País: España Ciudad: Logroño Proyecto subvencionado: Beca de iniciación a la investigación 2024-25 Código de proyecto: BII_Grado2024-25	Begoña Berges-Cordón

Declaración de Autoría - Taxonomía CRediT

Autores	Contribuciones
Alfonso Jesús Gil-López	Conceptualización, análisis formal, obtención de fondos, investigación, metodología, supervisión, redacción. Borrador original. Revisión y edición.
Diego Sesma-Martín	Conceptualización, investigación, metodología, Borrador original, redacción. Revisión y edición.
Claudia Tobías Marín	Conceptualización, análisis formal, investigación, metodología, redacción. Borrador original, redacción. Revisión y edición.
Begoña Berges Cordón	Conceptualización, conservación de datos, análisis formal, metodología, Borrador original, redacción.

Declaración de uso de inteligencia artificial

Los autores **DECLARAN** que, en la elaboración del artículo titulado: "Conciencia verde, resiliencia y tecnología: claves estratégicas para impulsar empleos verdes en la empresa": no se utilizó Inteligencia Artificial (IA) en ninguna etapa del proceso.

Adopción de aplicaciones de micromovilidad en Chile: TAM y Consumo Colaborativo

Micromobility App Adoption in Chile: Extended TAM and Collaborative Consumption

Katherine Mansilla-Obando

Profesora del Departamento Ciencias de la Ingeniería, Universidad Andrés Bello, Chile

katherine.mansilla@unab.cl

<https://orcid.org/0000-0003-4273-4259>

<https://ror.org/01qq57711>

Gonzalo R. Llanos

Profesor e investigador de la Escuela de Ingeniería Comercial, Facultad de Economía y Negocios, Universidad Santo Tomás, Chile

gllanos2@santotomas.cl

<https://orcid.org/0000-0002-2516-3549>

<https://ror.org/02vbtzd72>

Recibido: 29/11/25 **Revisado:** 13/01/26 **Aprobado:** 02/03/26 **Publicado:** 01/04/26

Resumen: el consumo sostenible se ha convertido en un aspecto esencial de los negocios, con el objetivo de crear conciencia sobre el cuidado del medio ambiente para que las generaciones futuras puedan disfrutarlo. Este estudio examina los factores que influyen en la intención de uso de aplicaciones de micromovilidad (bicicletas y scooters) en Chile, integrando el modelo de aceptación de tecnología (TAM) considerando la perspectiva del consumo colaborativo. El modelo propuesto profundiza en la comprensión del comportamiento del consumidor en la adopción de aplicaciones móviles, integrando aportes del consumo colaborativo y del Modelo de Aceptación Tecnológica (TAM), ofreciendo así contribuciones relevantes a la literatura sobre movilidad sostenible y plataformas digitales. Con base en datos de 168 usuarios en Chile y utilizando un modelo de ecuaciones estructurales basado en covarianza (CB-SEM), los hallazgos de este estudio destacan que la utilidad percibida y el disfrute desempeñan los roles más importantes en la influencia de la intención de adoptar un transporte sostenible. Esto proporciona valiosas perspectivas sobre las preferencias y el comportamiento del consumidor en Chile, lo cual puede resultar beneficioso tanto para las empresas de aplicaciones móviles ya instaladas como para aquellas que buscan expandirse en el país. Asimismo, el estudio ofrece implicancias para los responsables de políticas públicas vinculadas a la planificación del transporte, la sostenibilidad ambiental y el desarrollo de ciudades inteligentes en economías emergentes. Finalmente, el estudio presenta diversas limitaciones y propone líneas de investigación futura orientadas a profundizar el análisis de la adopción del transporte sostenible en distintos contextos socioeconómicos y tecnológicos.

Palabras clave: consumo, motivación, modelo de aceptación tecnológica, sostenibilidad, transporte sostenible.

Cómo citar: Mansilla-Obando, K. y Llanos, G. (2026). Adopción de aplicaciones de micromovilidad en Chile: TAM y Consumo Colaborativo. *Retos Revista de Ciencias de la Administración y Economía*, 16(31), pp. 77-97. <https://doi.org/10.17163/ret.n31.2026.05>

Abstract: sustainable consumption has become an essential aspect of business, raising awareness of environmental care so that future generations can enjoy it. This study examines the factors that influence users' intention to use sustainable micromobility applications (bikes and e-scooters) in Chile, integrating the Technology Acceptance Model (TAM) with collaborative consumption perspectives. The proposed model deepens the understanding of consumer behavior in the adoption of mobile applications by integrating insights from collaborative consumption and the Technology Acceptance Model (TAM), thereby offering meaningful contributions to the existing literature on sustainable mobility and digital platforms. Based on data from 168 users in Chile and using a covariance-based structural equation model (CB-SEM), this study finds that perceived usefulness and enjoyment play the most important roles in influencing the intention to adopt sustainable transportation. This provides valuable insights into consumer preferences and behavior in Chile, which may be beneficial to mobile application companies already established or seeking to expand in the country. Moreover, the study offers implications for policymakers concerned with transportation planning, environmental sustainability, and the development of smart cities in emerging economies. In addition, this study presents several limitations and outlines avenues for future research aimed at deepening the analysis of sustainable transportation adoption in different socio-economic and technological contexts.

Keywords: consumption, motivation, technology acceptance model, sustainability, sustainable mobility.

Introducción

La búsqueda de métodos de transporte alternativos es fundamental para promover ciudades más limpias e inteligentes. Por lo tanto, es esencial reconocer las opciones de transporte. El planeta se enfrenta actualmente a una crisis climática provocada por el calentamiento global, derivada de la sobreexplotación de los recursos naturales y las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) de diversos sectores, incluido el transporte.

El sector del transporte es uno de los principales contribuyentes a las emisiones globales de carbono y, por lo tanto, a la contaminación ambiental, lo que subraya la necesidad de adoptar enfoques colaborativos para reducir las emisiones (Siriwardana y Nong, 2021). Cuanto más grandes son las ciudades, mayor es su contribución a las emisiones de carbono y al consumo de energía, y mayor es la oportunidad de contribuir a través de la movilidad sostenible, lo que requiere cambios infraestructurales, tecnológicos y de comportamiento (Winkler *et al.*, 2023).

En Chile, el último informe del Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero indica que el sector del transporte terrestre representa el 24,1 % de las emisiones totales de gases de efecto invernadero del país, lo que equivale a 37 millones de toneladas de CO₂ (Ministerio del Medio Ambiente, 2023). Teniendo en cuenta la concentración de población en su capital, Santiago, con unos 20 millones de habitantes, es importante considerar diferentes vías para reducir sus emisiones de carbono. Más allá de la inversión en hidrógeno verde y la promoción de los vehículos eléctricos, la tecnología desempeña un papel

esencial en la transición hacia la sostenibilidad. En este contexto, las aplicaciones móviles han facilitado el uso del transporte sostenible.

Esta situación ha motivado al país a tomar medidas. En Chile, las plataformas como Bike Itaú, Lime y Grin han registrado un auge notable. Lime, por ejemplo, alcanzó 1 millón de viajes en solo nueve meses, duplicando esa cifra en los siguientes seis meses, según informan los medios de comunicación nacionales. Zhu *et al.* (2023) y Coppola y Lobo (2022) señalaron que la micromovilidad (como el uso compartido de bicicletas y patinetes) es crucial para el desarrollo sostenible y para reducir el impacto medioambiental urbano, especialmente para mitigar la dependencia del automóvil. El consumo colaborativo representa un cambio de paradigma significativo que enfatiza el acceso por encima de la propiedad. Este fenómeno, posibilitado por las plataformas digitales, se extiende a diversos sectores, incluido el transporte sostenible (Anthony Jr., 2023; Suryawan *et al.*, 2026; Karami *et al.*, 2025), y tiene algunos efectos, como el creciente interés de los usuarios por opciones de transporte más flexibles, económicas, limpias y eficientes, lo que subraya la importancia de comprender los factores que impulsan su adopción.

Aunque los estudios académicos analizan las razones de los consumidores para utilizar aplicaciones de transporte sostenible (Pamidimukkala *et al.*, 2025; Karami *et al.*, 2025; Çallı y Çallı 2024; Suryawan *et al.*, 2026; Razali *et al.*, 2021; Wu 2019), la investigación en las economías emergentes, en particular en América Latina, sigue siendo limitada (como en Llanos *et al.*, 2023). En este sentido, Santiago de Chile se presenta como un contexto ideal para este estudio, ya que es reconocida

como la ciudad con las puntuaciones más altas en sostenibilidad y calidad de vida de la región (IESE Business School, 2022) y como el epicentro de las principales aplicaciones móviles de transporte sostenible. La expansión de los sistemas de transporte inteligentes se reconoce a nivel mundial como una fuerza revolucionaria destinada a mejorar la eficiencia, la seguridad y el respeto al medio ambiente de las redes, y sus componentes contribuyen a las ciudades inteligentes sostenibles (Elassy *et al.*, 2024).

Esta investigación contribuye al debate sobre la gestión y la economía de los modelos de negocio sostenibles y la transformación digital en la movilidad urbana. En concreto, examina la adopción de tecnología en los servicios mediados por plataformas a través de un modelo ampliado de aceptación de la tecnología (TAM) y una perspectiva de consumo colaborativo (economía compartida), utilizando datos de Chile como mercado emergente. De este modo, el estudio ofrece información útil tanto para la estrategia de las plataformas como para la gestión pública destinada a acelerar la transición hacia la movilidad sostenible.

El estudio avanza con respecto a investigaciones anteriores al ir más allá de una explicación basada en una única teoría de la adopción de la micromovilidad. Proponemos un marco integrado que combina las creencias del TAM con los mecanismos de consumo colaborativo y las condiciones habilitadoras, captando así tanto el valor percibido como la viabilidad práctica de su uso. Al validar este marco en Chile, el artículo amplía las condiciones límite de la investigación sobre la adopción de la micromovilidad y ofrece una base para estudios comparativos en otras economías emergentes.

Por lo tanto, este estudio busca identificar los determinantes/impulsores de la intención de utilizar aplicaciones móviles de transporte sostenible en una economía emergente. En particular, su objetivo es explorar los factores que influyen en la intención de los consumidores chilenos de utilizar aplicaciones móviles para el transporte sostenible, concretamente bicicletas y patinetes eléctricos.

Utilizando una metodología cuantitativa basada en un modelo de ecuaciones estructurales basado en la covarianza (CB-SEM) y elementos del Modelo de Aceptación de la Tecnología (TAM), se analizaron los datos recopilados de 168 usuarios utilizando una muestra de conveniencia. Este enfoque metodológico, ampliamente reconocido por su simplicidad y solidez teórica, permite explicar la adopción tecnológica en diversos contextos y entornos (Palos *et al.*, 2019), como se observa en Wu (2019).

Los resultados de este estudio demuestran la relevancia de la utilidad percibida y el disfrute en la intención de utilizar tecnologías de transporte sostenible. Estos hallazgos pretenden contribuir a la literatura sobre consumo colaborativo mediante el análisis del uso de aplicaciones móviles en países latinoamericanos emergentes. Además, ofrecen implicaciones prácticas para las empresas de transporte sostenible en Chile, ayudándolas a comprender mejor su mercado y a tomar decisiones estratégicas más informadas. Por otra parte, estas ideas son valiosas para los responsables políticos que desean promover el uso de bicicletas y patinetes eléctricos como parte de una visión de ciudades más sostenibles e inteligentes.

Este documento está organizado de la siguiente manera: en primer lugar, la revisión de la literatura; en segundo lugar, el marco teórico y el desarrollo de las hipótesis; en tercer lugar, la metodología de la investigación; en cuarto lugar, el análisis de los resultados; y, por último, la discusión y las conclusiones.

Revisión bibliográfica: desarrollo sostenible en las ciudades

El rápido ritmo de urbanización es uno de los principales factores que impulsan el aumento del consumo de energía, lo que, a su vez, aumenta la demanda de transporte, conduce a la pérdida de biodiversidad y dificulta el logro del desarrollo sostenible (United Nations, 2018). Según las Naciones Unidas (United Nations, 2018), el 55 % de la población mundial vive en ciudades, y se prevé que esta cifra aumente hasta el 13 % en 2050, lo que supone un reto.

El concepto de ciudad ecológica o ciudad inteligente fue acuñado en 1975 por Richard Register, quien lo define como “una ciudad en equilibrio con la naturaleza” (Roseland, 1997). Basándose en esta idea, varios autores han definido este concepto (Bibri, 2020; Camero y Alba, 2019; Brilhante y Klaas, 2018; Saad *et al.*, 2017; Jabareen, 2006; Khan, 2006; Roseland, 1997). Desde esta perspectiva, las prioridades de la ecología urbana incluyen la promoción del transporte público, los desplazamientos a pie y en bicicleta; la justicia social; la agricultura local; el reciclaje; la educación ecológica; y la concienciación medioambiental, al tiempo que se desalienta el uso de vehículos privados, la contaminación y la generación de residuos (Wang, 2018).

Según Camero y Alba (2019), las iniciativas de ciudades inteligentes se clasifican en seis dimensiones clave:

- **Economía inteligente:** se centra en la productividad, la flexibilidad del mercado laboral, la innovación y el espíritu empresarial.
- **Medio ambiente inteligente:** tiene como objetivo la protección del medio ambiente, la reducción de la contaminación y la gestión sostenible de los recursos.
- **Gobernanza inteligente:** fomenta la transparencia del gobierno, la participación ciudadana en la toma de decisiones, el acceso a la información y las estrategias políticas inclusivas.
- **Vida inteligente:** garantiza el acceso a los servicios públicos, a una vivienda de calidad y a las instituciones culturales y educativas, al tiempo que mejora los estilos de vida y proporciona un entorno urbano seguro y atractivo para los ciudadanos.
- **Movilidad inteligente:** aboga por sistemas de transporte, infraestructura de tecnología de la información y la comunicación (TIC) y sistemas de transporte accesibles, innovadores, sostenibles y seguros.
- **Personas inteligentes:** hace hincapié en la participación ciudadana, la creatividad y la innovación para construir una ciudad inteligente.

Además, al explorar esta transición, las investigaciones a nivel mundial destacan que la

sostenibilidad a nivel urbano está muy influenciada por los entornos psicológicos y normativos locales. Por ejemplo, en países como Irán, un centro urbano densamente poblado, Karami *et al.* (2025) investigaron la adopción de patinetes eléctricos compartidos examinando el impacto de los rasgos de personalidad. Sus resultados indican que la confianza y la influencia social son los predictores más fuertes de la intención de uso, mientras que rasgos de personalidad como la “apertura a la experiencia” tienen un impacto positivo en la adopción y el “neuroticismo” actúa como una barrera. De manera similar, en Indonesia, una megaciudad que se enfrenta a una congestión de tráfico extrema, Suryawan *et al.* (2026) estudiaron la adopción de los patinetes eléctricos desde la perspectiva del consumidor. Utilizando modelos de regresión probit y logit, descubrieron que los ingresos son el predictor más significativo; contrariamente a las tendencias en los países desarrollados, los grupos de ingresos más bajos de Yakarta muestran una inclinación mucho mayor hacia los patinetes eléctricos como alternativa rentable al transporte público tradicional.

Además, se examinó el papel de las políticas en la sostenibilidad urbana en Estados Unidos, donde Pamidimukkala *et al.* (2025) aplicaron una teoría ampliada del comportamiento planificado (TPB) para evaluar la adopción de los vehículos eléctricos. Sus conclusiones revelan que, si bien las actitudes positivas y las normas morales impulsan la intención, los incentivos monetarios (como los créditos fiscales) son el principal catalizador del cambio de los consumidores hacia la tecnología verde, mientras que los incentivos no monetarios suelen fracasar debido a la fricción burocrática. Estos estudios subrayan que el desarrollo sostenible no es un cambio tecnológico único para todos, sino una alineación de rasgos individuales, socioeconómicos e incentivos gubernamentales adaptados a contextos urbanos específicos.

Esto pone de relieve que la creación de ciudades inteligentes se concentra principalmente en estas regiones y sigue siendo limitada en América Latina, que, según el IESE (2022), tiene la mayor concentración urbana del planeta.

Transporte sostenible en Chile

Las aplicaciones de transporte sostenible que operan actualmente en Chile son Lime, Grin, Bike Itaú y Uber, esta última ofrece el servicio de patinetes y bicicletas Lime en su plataforma. Lime es una empresa estadounidense de alquiler de transporte que llegó a Santiago de Chile en noviembre de 2018. En solo 15 meses, alcanzó los 2 millones de viajes, lo que convirtió a Chile en el primer país de América Latina en alcanzar este hito. La aplicación Lime permite alquilar bicicletas eléctricas o patinetes por viaje, con una tarifa de desbloqueo de \$ 500 y \$ 160 por minuto de uso. Además, ofrece tarifas planas que permiten comprar pases de viaje para ahorrar dinero, así como la opción de suscribirse a Lime Prime, un servicio de suscripción mensual con beneficios adicionales.

Desde febrero de 2021, los patinetes y bicicletas eléctricas de Lime están disponibles para alquilar a través de la aplicación Uber en la comuna de Las Condes. Esta opción se encuentra en el menú principal de la aplicación, bajo el nombre “Dos ruedas”. Los precios de alquiler son similares a los de la aplicación Lime (Uber Newsroom, 2021).

Por su parte, Grin es una empresa mexicana de alquiler de patinetes eléctricos que llegó a Chile en enero de 2019 (Diario Sustentable, 2019). Actualmente opera en Santiago y Viña del Mar, donde sus tarifas son de 350 pesos por desbloqueo, 225 pesos por minuto de uso o 500 pesos por desbloqueo durante 10 minutos, con un adicional de 175 pesos por minuto.

La aplicación Bike Itaú, operada por la empresa brasileña Tembici, llegó a Santiago en 2013 (Sachs *et al.*, 2024). Hoy en día, la ciudad cuenta con 3500 bicicletas eléctricas y 199 estaciones. La aplicación ofrece tres planes de servicio: por viaje, diario y mensual, con un coste de \$1390 por 1 viaje, \$2990 por 60 minutos durante 1 día, y \$7990 por 120 minutos durante un mes.

Revisión bibliográfica: consumo colaborativo y micromovilidad compartida

El consumo colaborativo describe los acuerdos de mercado en los que el acceso sustituye temporalmente a la propiedad, normalmente mediado por plataformas digitales que reducen los costes de transacción. En la movilidad urbana, esta lógica sustenta los servicios de bicicletas compartidas y patinetes eléctricos, en los que las plataformas coordinan la disponibilidad de la flota, los precios y los pagos, lo que permite realizar desplazamientos que pueden complementar el transporte público y reducir la dependencia del coche privado (Coppola y Lobo, 2022; Zhu *et al.*, 2023).

Las pruebas anteriores sugieren que la adopción de la micromovilidad compartida no solo depende del valor funcional (coste, tiempo, comodidad), sino también del valor simbólico y experiencial, incluyendo el disfrute y el estilo de vida. Por ejemplo, los estudios sobre el uso compartido de bicicletas destacan que las plataformas pueden materializar un consumo colaborativo sostenible combinando las posibilidades digitales con la infraestructura física, lo que da forma al valor percibido y al uso continuado (Da Silveira *et al.*, 2021).

Las pruebas procedentes de los mercados emergentes siguen siendo escasas, a pesar de la rápida difusión de los servicios mediados por plataformas. Las investigaciones en América Latina muestran que la adopción del consumo colaborativo es sensible a factores contextuales como la incertidumbre económica, la confianza y las condiciones de la infraestructura, que pueden amplificar o limitar el valor de las ofertas de las plataformas (Llanos *et al.*, 2023). Esta brecha es especialmente relevante para las aplicaciones de micromovilidad, ya que su éxito depende tanto de las percepciones de los usuarios como de las condiciones habilitadoras (por ejemplo, la seguridad, los carriles de las bicis, las normas de estacionamiento y la fiabilidad del servicio).

Basándonos en esta bibliografía, nuestro estudio posiciona las aplicaciones de micromovilidad como una forma de consumo colaborativo

sostenible e integra una perspectiva de adopción de tecnología (TAM ampliada) con condiciones habilitadoras para explicar la intención de uso en Chile. Esto ayuda a conectar los temas de estrategia de la plataforma con los temas de gestión pública y proporciona una base para la comparación con otras economías emergentes.

Marco teórico y desarrollo de hipótesis

En investigaciones anteriores sobre el uso de la micromovilidad a través de aplicaciones móviles, el modelo más utilizado ha sido el Modelo de Aceptación de la Tecnología (TAM). Este modelo propuesto por Davis (1985), analiza la aceptación de las nuevas tecnologías por parte de las personas, centrándose en dos constructos principales que afectan a la intención de uso: la facilidad de uso percibida y la utilidad percibida (King y He, 2006). El TAM proporciona una base sólida para evaluar el impacto de las variables externas en la intención de uso de un sistema, destacando la facilidad de uso percibida y la utilidad percibida como factores clave para analizar la adopción de las TIC (Legris *et al.*, 2003).

Desde su creación, el TAM ha sido probado y ampliado en múltiples investigaciones, consolidando su estatus como uno de los modelos más eficaces para predecir el uso de los sistemas de información. Según Legris *et al.* (2003), este modelo ha demostrado ser capaz de explicar aproximadamente el 40 % de la variación en el uso de los sistemas de información, gracias a su simplicidad, adaptabilidad y solidez teórica. Estas características han convertido al TAM en el modelo de aceptación de la tecnología más utilizado en la actualidad (Palos *et al.*, 2019).

Desde la perspectiva del comportamiento del consumidor, nos centramos en las motivaciones relacionadas con la adopción captadas a través de los constructos del TAM (por ejemplo, la utilidad percibida, el disfrute y la facilidad de uso) y las condiciones habilitadoras. Por lo tanto, en este estudio, la “motivación” se trata como un conjunto de factores impulsores de la adopción de la tecnología basados en creencias,

en consonancia con las extensiones establecidas del TAM. Estudios anteriores han ampliado el TAM incorporando constructos relacionados con la motivación (por ejemplo, disfrute intrínseco y utilidad extrínseca) para explicar la intención de uso en contextos de movilidad (por ejemplo, Wu *et al.*, 2019). La ampliación de los constructos básicos del TAM es esencial para los estudios sobre movilidad compartida (Akel y Bayir, 2025).

El modelo de motivación define la motivación intrínseca como la realización de una actividad por el simple placer de hacerla, sin expectativas de recompensa externa. Por el contrario, la motivación extrínseca se refiere a la realización de una actividad para obtener un resultado valioso o tangible (Davis *et al.*, 1992). Según los autores, para analizar adecuadamente la intención de uso, es fundamental tener en cuenta los efectos de las motivaciones intrínsecas, que están influenciadas por factores como la autoeficacia, la competencia percibida y la autodeterminación. Estos aspectos se derivan de la teoría de la autodeterminación, que sostiene que estos sentimientos son determinantes clave de la motivación intrínseca (Davis *et al.*, 1992).

A continuación, se presentan los constructos de medición considerados en el TAM y las hipótesis principales de este estudio.

Utilidad percibida

La utilidad percibida es uno de los constructos principales del TAM y representa la motivación extrínseca de los usuarios. Según Davis (1985), las percepciones subjetivas indican que el uso de un sistema mejorará el rendimiento del usuario en una tarea específica, como alquilar bicicletas o scooters a través de aplicaciones móviles.

En el contexto del transporte sostenible, la utilidad percibida se manifiesta en diversos aspectos. Wu *et al.* (2019) señalan que, en el caso de las bicicletas compartidas, los usuarios valoran los beneficios como su impacto medioambiental positivo, el ahorro de costes, la rapidez y su contribución a un estilo de vida saludable. Por otro lado, los patinetes eléctricos ofrecen

ventajas como el ahorro de tiempo, la superación de las limitaciones del transporte público y su carácter respetuoso con el medio ambiente, ya que reducen el consumo de combustible y evitan la contaminación (Razali *et al.*, 2021).

El análisis de la utilidad percibida es crucial porque, como destacan Wu *et al.* (2019), cuando los usuarios perciben que un sistema cumple sus expectativas, lo consideran útil, lo que influye significativamente en su intención de utilizarlo. En este modelo, los beneficios percibidos del transporte sostenible sirven como motivadores clave para que los usuarios lo adopten. Basándose en lo anterior, se propone la siguiente hipótesis:

H1. La utilidad percibida tiene un efecto positivo directo sobre la intención de utilizar aplicaciones de transporte sostenible.

Disfrute

El disfrute representa una dimensión emocional significativa que influye en las motivaciones intrínsecas de los usuarios. En el caso de las aplicaciones de transporte sostenible, el disfrute desempeña un papel esencial, ya que no está vinculado a la obtención de una recompensa externa, como ocurre con la utilidad percibida, sino más bien al placer inherente de la propia actividad.

Según Wu *et al.* (2019), las opciones de transporte compartido, como las bicicletas y los patinetes eléctricos, satisfacen diversas motivaciones, entre las que destacan la relajación y el disfrute. Estos medios de transporte no solo sirven como alternativas funcionales para los desplazamientos diarios, sino que también ofrecen experiencias recreativas. Por ejemplo, Zhang *et al.* (2015) destacan que los turistas se sienten atraídos por el uso de la bicicleta para explorar las ciudades, ya que les permite disfrutar del paisaje con mayor detalle y disfrutar del entorno.

El disfrute que se deriva del uso de aplicaciones de transporte sostenible puede provenir de los paseos recreativos en solitario o con amigos, así como de las experiencias turísticas. En este sentido, cuando los usuarios experimentan

placer al utilizar estos sistemas, su intención de utilizarlos aumenta.

Puesto que decidimos centrar nuestra investigación en los usuarios jóvenes (Generación Z), es esencial reconocer que la actitud hacia el consumo responsable influye positivamente en los hábitos de consumo responsable y en el comportamiento de compra. Esta actitud pone de relieve que la decisión de utilizar aplicaciones de transporte sostenible puede estar profundamente arraigada en creencias proambientales y éticas más amplias, vinculando las motivaciones intrínsecas (disfrute) con el comportamiento de compra real (Cristancho-Triana *et al.*, 2024).

Basándonos en esta relación, se propone la siguiente hipótesis:

H2. El disfrute tiene un efecto positivo directo sobre la intención de utilizar aplicaciones de transporte sostenible.

Facilidad de uso percibida

La facilidad de uso percibida es una de las variables centrales del TAM. Este concepto se refiere al grado en que un usuario percibe que el uso de un sistema no requiere un esfuerzo significativo (Davis *et al.*, 1989) o, más concretamente, a la percepción de que un sistema facilita el desarrollo de una actividad al requerir menos esfuerzo (Venkatesh *et al.*, 2003). Según varios estudios, cuanto más fácil es usar un sistema, mayor es la probabilidad de que las personas lo adopten, ya que la simplicidad reduce las barreras psicológicas y operativas. Teniendo en cuenta lo anterior, se presenta la siguiente hipótesis:

H3. La facilidad de uso percibida tiene un efecto positivo directo sobre la intención de utilizar aplicaciones de transporte sostenible.

Además del impacto directo en la intención de uso, la facilidad de uso percibida también tiene un efecto indirecto, mediado por la utilidad y el disfrute percibidos (Wu *et al.*, 2019).

Cuando los usuarios perciben que un sistema, como una aplicación de transporte sostenible, es fácil de usar y requiere poco esfuerzo, su utilidad

percibida aumenta. Por el contrario, si el sistema es complejo y difícil de manejar, la intención de utilizarlo disminuye significativamente. La facilidad de uso también influye en el disfrute, ya que una experiencia sencilla y fluida potencia las emociones positivas asociadas al uso del sistema. En este contexto, si los usuarios encuentran las aplicaciones intuitivas y accesibles, su disfrute aumenta, lo que fomenta el uso recurrente. Por lo tanto, se generan las siguientes hipótesis:

H4. La facilidad de uso percibida tiene un efecto positivo directo sobre el disfrute.

H5. La facilidad de uso percibida tiene un efecto positivo directo sobre la utilidad percibida.

Condiciones habilitadoras

Las condiciones facilitadoras se refieren a factores externos que simplifican y apoyan el uso de un sistema por parte del usuario (Venkatesh *et al.*, 2003). En este contexto, estos factores se centran en el entorno que facilita el uso de aplicaciones de transporte sostenible, ya sea a través de infraestructuras públicas, como carriles especiales para bicicletas y patinetes, aparcamientos, o del apoyo tecnológico proporcionado por los operadores, como el sistema operativo y el servicio estable de la aplicación (Wu *et al.*, 2019).

Según Wu *et al.* (2019), las condiciones facilitadoras no influyen directamente en la intención de uso, pero afectan a la utilidad percibida, el disfrute y la facilidad de uso percibida.

Akel y Bayır (2025) descubrieron que los valores percibidos (incluido el valor ecológico) afectan significativamente a la facilidad de uso percibida y a la utilidad percibida en la adopción del uso compartido de automóviles. También incluyeron la preocupación por la privacidad (PC) como un factor clave que influye en la intención de uso. Si bien nuestro estudio se centró principalmente en la utilidad y el disfrute percibidos, las investigaciones futuras sobre la adopción de la micromovilidad en Chile deberían examinar cómo el valor ecológico y la PC influyen en la intención, dada la sensibilidad inherente de los

datos de estos servicios basados en aplicaciones.

La presencia de condiciones propicias, como una infraestructura adecuada y servicios tecnológicos fiables, facilita el uso del sistema, reduce el esfuerzo de los usuarios y aumenta la facilidad de uso percibida. Por otro lado, las condiciones propicias también afectan a la utilidad percibida. Una infraestructura bien diseñada y un soporte técnico eficiente aumentan los beneficios percibidos del sistema. Sin embargo, unas condiciones inadecuadas pueden disminuir la percepción de utilidad del usuario. Teniendo esto en cuenta, se propone la siguiente hipótesis:

H6. Las condiciones facilitadoras afectan positivamente a la facilidad de uso percibida.

H7. Las condiciones facilitadoras afectan positivamente a la utilidad percibida.

Las condiciones facilitadoras también influyen en el disfrute de los usuarios. Cuando estas son favorables, como el acceso a una infraestructura segura y a servicios tecnológicos fiables, la experiencia del usuario se vuelve más agradable, lo que motiva a los usuarios a utilizar el sistema con regularidad; por otro lado, si las condiciones facilitadoras no son favorables, pueden afectar negativamente al disfrute y a la intención de uso. Por otra parte, aunque el impacto directo de las condiciones facilitadoras en la intención de uso es limitado, influyen indirectamente en la intención de uso al mejorar la facilidad de uso, la utilidad percibida y el disfrute. Cuando los usuarios perciben un entorno favorable, su disposición a adoptar el sistema aumenta considerablemente. Teniendo en cuenta lo anterior, se plantea la siguiente hipótesis:

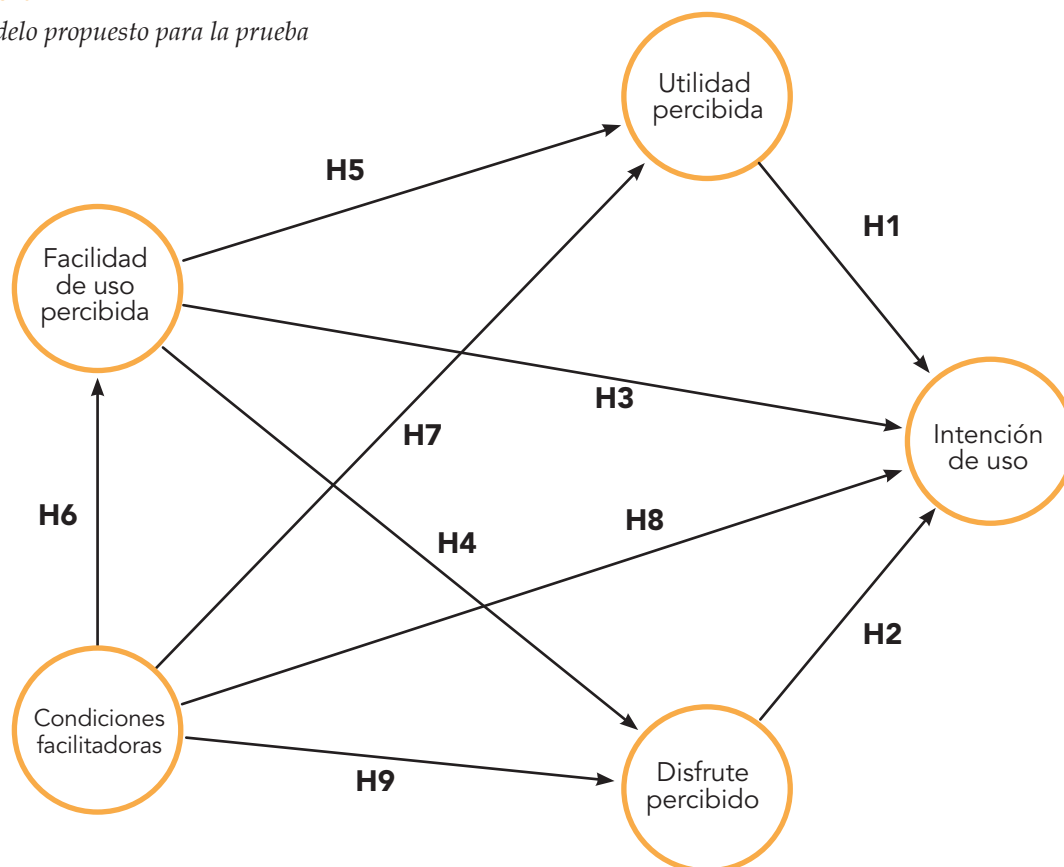
H8: Las condiciones facilitadoras influyen positivamente en la intención de utilizar aplicaciones de transporte sostenible.

H9: Las condiciones facilitadoras influyen positivamente en el disfrute percibido.

La figura 1 representa el modelo teórico para la prueba.

Figura 1

Modelo propuesto para la prueba



Nota. Elaboración propia basada en los constructos del estudio.

Materiales y método

El objetivo de este estudio es examinar los factores determinantes de la intención de los consumidores chilenos de utilizar aplicaciones de micromovilidad sostenible (bicicletas y patinetes eléctricos), integrando un modelo ampliado de aceptación de la tecnología (TAM), factores de consumo colaborativo y condiciones propicias.

Este estudio emplea una metodología cuantitativa, analizando los datos recopilados a través de un instrumento de encuesta utilizando el software SmartPLS, que facilita el modelado de ecuaciones estructurales (CB-SEM). SmartPLS ofrece una interfaz fácil de usar y funciones avanzadas de generación de informes (Kwong, 2013), lo que lo convierte en una herramienta

eficaz para evaluar las relaciones entre los constructos (De Souza y Da Silva, 2019). Esto se hará utilizando las experiencias de estudios anteriores sobre los elementos del TAM y la determinación de los factores que afectan a la intención de uso (Ozmen, 2023; Karami *et al.*, 2025).

Instrumento: Encuesta

El instrumento de la encuesta se elaboró a partir de escalas previamente validadas que se utilizan habitualmente en la investigación sobre la adopción de tecnologías (medidas basadas en el TAM y extensiones relacionadas). Se desarrolló basándose en los autores Davis *et al.* (1989), Davis *et al.* (1992), Thompson *et al.* (1991) y Ashraf *et al.* (2014), de los que se obtuvieron las escalas para los respectivos constructos utilizados

para medir la intención de utilizar el transporte sostenible en bicicleta y/o scooter. El cuestionario constaba de dos partes. En primer lugar, se pidió a los participantes en el estudio que proporcionaran información sociodemográfica, como la edad, la ocupación, el nivel de ingresos, las aplicaciones que utilizan para desplazarse y las razones para utilizar esas aplicaciones; y, en segundo lugar, se les preguntó sobre los constructos que podrían explicar los motivos para utilizar el transporte sostenible. En la primera sección, las preguntas eran de opción múltiple. En cambio, en la segunda sección, las preguntas utilizaban una escala Likert de 5 puntos: 1 = totalmente en desacuerdo, 2 = en desacuerdo, 3 = ni de acuerdo ni en desacuerdo, 4 = de acuerdo y 5 = totalmente de acuerdo. Los detalles se presentan en la tabla 2.

El instrumento se preparó en español, ya que los posibles encuestados eran hablantes nativos de español. Por lo tanto, el instrumento se elaboró basándose en los autores mencionados anteriormente, se tradujo al español, fue validado por expertos en el campo del marketing y se realizaron cinco pruebas piloto para evaluar la coherencia de las preguntas. A continuación, el cuestionario quedó listo para su uso.

Muestra

Los datos se recopilaban en Chile utilizando un enfoque de muestreo no probabilístico, dirigido a usuarios adultos familiarizados o con experiencia en servicios de micromovilidad basados en aplicaciones (bicicletas y patinetes eléctricos). El cuestionario se administró en línea, la participación fue voluntaria y anónima, y las respuestas se recopilaban de forma anónima. Al comienzo de la encuesta, se informó a los encuestados del propósito académico del estudio y se les pidió su consentimiento para participar. Para garantizar la calidad de los datos, se eliminaron las respuestas incompletas y se

aplicaron criterios de selección adicionales (por ejemplo, se eliminaron las entradas duplicadas y las respuestas con una evidente falta de compromiso, como los patrones lineales o los tiempos de completación cortos).

Se obtuvieron un total de 172 respuestas, de las cuales solo se utilizaron 168 porque sus respuestas eran coherentes en todos los ítems del instrumento. Los participantes eran personas mayores de 18 años, principalmente estudiantes y empleados, que indicaron que utilizaban el servicio principalmente para desplazarse a sus centros educativos o lugares de trabajo, aunque con diferentes frecuencias. Los posibles participantes debían estar ubicados en la capital del país latinoamericano, Santiago, ya que es allí donde se concentran las principales aplicaciones móviles para el transporte sostenible: bicicletas y patinetes.

La recopilación de datos la realizó el equipo de investigación utilizando un enfoque no probabilístico. En primer lugar, se invitó a los posibles participantes a través de las redes sociales (por ejemplo, publicaciones y mensajes directos) para llegar a adultos familiarizados con los servicios de micromovilidad basados en aplicaciones. En segundo lugar, para complementar el reclutamiento en línea y aumentar el acceso a los usuarios activos, se realizaron invitaciones en persona en dos zonas de Santiago con mucho tráfico donde se concentra el uso de la micromovilidad: los alrededores del Costanera Center (el centro comercial más grande de Chile) y el barrio El Golf, en la comuna de Las Condes. En ambos modos de reclutamiento, los encuestados accedieron al mismo cuestionario en línea a través de un enlace/código QR y participaron de forma voluntaria y anónima.

Tras la recopilación de datos, se revisó la base de datos y se eliminaron las respuestas que faltaban, quedando un N=168 encuestados. La tabla 1 que figura a continuación proporciona detalles sobre los participantes en este estudio.

Tabla 1
Muestra de la encuesta del estudio

Encuestados	Total	%	
Género	Mujer	80	46,51
	Masculino	89	51,74
	Prefiero no decirlo	1	0,58
	No respondo	2	1,16
Edad	18-22	27	15,70
	22-28	71	41,28
	28-34	36	20,93
	34-40	14	8,14
	40-46	12	6,98
	46-52	6	3,49
	52-58	3	1,74
	58-64	2	1,16
	64-70	1	0,58
Ocupación	Estudiante	57	33,14
	Empleado	86	50,00
	Autónomos	22	12,79
	Otros	7	4,07
Ingresos*	Menos de 500	45	26,16
	Entre 500 y 1000 dólares	51	29,65
	entre 1000 y 1500 dólares	28	16,28
	entre 1500 y 2000 dólares	13	7,56
	entre 2000 y 2500 dólares	14	8,14
	Otros	21	12,21
Motivos	Estilo de vida saludable	49	28,49
	Económico	57	33,14
	Ecológico	30	17,44
	Otros	36	20,93
Aplicaciones	Lime	55	31,98
	Uber	52	30,23
	Bike Itaú	47	27,33
	Grin	18	10,47
Frecuencia	Todos los días	14	8,14
	De 3 a 5 veces a la semana	29	16,86
	De 1 a 3 veces por semana	35	20,35
	De vez en cuando	94	54,65

* Valores en miles de pesos chilenos

Tabla 2
Escalas de medición de los constructos del estudio

Constructos	Elementos	Fuente
Utilidad percibida (PU)	El uso de aplicaciones de transporte sostenible permite llegar más rápido al destino.	Davis <i>et al.</i> (1989)
	El uso de aplicaciones de transporte sostenible ahorra tiempo.	
	El uso de aplicaciones de transporte sostenible aumenta la eficiencia de los desplazamientos.	
	El uso de aplicaciones de transporte sostenible facilita los desplazamientos.	
	El uso de aplicaciones de transporte sostenible es muy útil para viajar.	
Disfrute (ENJ)	El uso de aplicaciones de transporte sostenible es placentero.	Davis <i>et al.</i> (1992)
	El uso de aplicaciones de transporte sostenible es agradable.	
	El uso de aplicaciones de transporte sostenible es divertido.	
Facilidad de uso percibida (PEOU)	Las aplicaciones de transporte sostenible son claras.	Davis <i>et al.</i> (1989)
	Las aplicaciones de transporte sostenible son comprensibles.	
	Será fácil dominar las aplicaciones de transporte sostenible.	
	Las aplicaciones de transporte sostenible son fáciles de manejar.	
	Las aplicaciones de transporte sostenible son fáciles de usar.	
Condiciones facilitadoras (FC)	Hay carriles de bici disponibles cuando se utilizan aplicaciones de transporte sostenible.	Thompson <i>et al.</i> (1991)
	Las aplicaciones de transporte sostenible le permiten dejar el vehículo en la calle cuando haya terminado de utilizarlo.	
	Los servicios técnicos para las aplicaciones están disponibles cuando se utilizan aplicaciones de transporte sostenible.	
	Las instrucciones de uso de la aplicación de transporte se proporcionan dentro de la aplicación de transporte sostenible.	
	Si tiene alguna dificultad, dispone de asistencia para la aplicación de transporte sostenible.	
Intención de uso (INT)	Prevé que utilizará aplicaciones de transporte sostenible para sus desplazamientos de corta distancia en el futuro.	Ashraf <i>et al.</i> (2014)
	Tiene previsto utilizar aplicaciones de transporte sostenible para sus desplazamientos de corta distancia en el futuro.	
	Tiene la intención de utilizar aplicaciones de transporte sostenible en el futuro si están disponibles.	

Nota. Elaboración propia basada en diversos autores.

Resultados y discusión

Antes de probar el modelo propuesto, se llevan a cabo evaluaciones rigurosas para valorar la fiabilidad y la validez de los constructos. Para

ello se utilizan métricas como el alfa de Cronbach y la varianza media extraída (AVE). Todos los constructos alcanzan valores superiores a 0,8 para el alfa de Cronbach y valores superiores a 0,5 para la AVE, lo que indica su fiabilidad. Esto

se detalla en la tabla 3. A continuación, se evalúa la validez discriminante de los constructos utilizando la relación heterotraits-monotraits y el criterio de Fornell-Larcker. En este último caso, los valores diagonales son mayores que otros

valores de su fila y columna, lo que demuestra su validez. Las tablas 4 y 5 presentan estos valores. Los constructos cumplen los criterios establecidos de fiabilidad y validez convencionales.

Tabla 3

Fiabilidad y validez de los constructos

	Alfa de Cronbach (estandarizado)	Alfa de Cronbach (no estandarizada)	Fiabilidad compuesta (rho_c)	Varianza media extraída (AVE)
Condiciones facilitadoras	0,808	0,808	0,817	0,596
Disfrute	0,842	0,842	0,853	0,656
Facilidad de uso percibida	0,921	0,92	0,921	0,749
Intención de uso	0,877	0,877	0,886	0,717
Utilidad percibida	0,868	0,867	0,866	0,622

Tabla 4

Validez discriminante: relación heterotraits-monotraits

	Condiciones facilitadoras	Disfrute	Facilidad de uso percibida	Intención de uso	Utilidad percibida
Condiciones facilitadoras					
Disfrute	0,549				
Facilidad de uso percibida	0,661	0,585			
Intención de uso	0,511	0,621	0,586		
Utilidad percibida	0,520	0,516	0,602	0,574	

Tabla 5

Validez discriminante: criterio de Fornell-Larcker

	Condiciones favorables	Disfrute	Facilidad de uso percibida	Intención de uso	Utilidad percibida
Condiciones facilitadoras	0,772				
Disfrute	0,542	0,810			
Facilidad de uso percibida	0,600	0,559	0,865		
Intención de uso	0,496	0,531	0,530	0,847	
Utilidad percibida	0,524	0,387	0,597	0,531	0,788

El resultado del modelo propuesto se presenta en la figura 2.

La chi-cuadrado para el modelo básico fue de 614,626 ($df = 43$; $p < 0,001$) y algunos índices relevantes para el análisis fueron CFI = 0,923, TLI = 0,905, NFI = 0,908, todos ellos por encima del punto de corte de 0,9 (Hair *et al.*, 2010) y RMSEA = 0,091, un valor ligeramente superior al indicador convencional (Hair *et al.*, 2010).

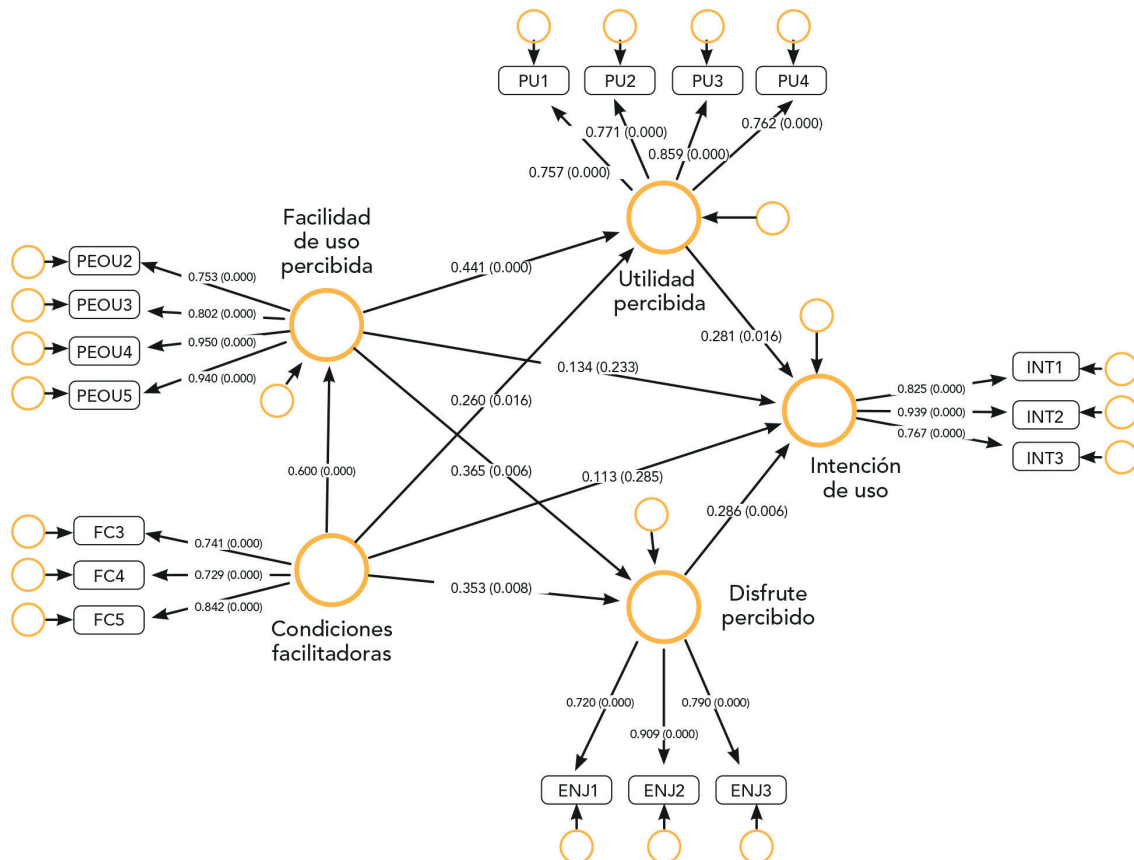
El modelo anterior sugiere una relación positiva y significativa ($p < 0,001$) entre los constructos y las relaciones hipotéticas.

La tabla 6 muestra los parámetros estimados, los niveles de significación y si los resultados respaldan las hipótesis. En general, se

respaldaron siete de las nueve hipótesis. La utilidad percibida (H1) y el disfrute (H2) fueron factores directos significativos de la intención de uso, lo que refuerza la idea de que los usuarios adoptan las aplicaciones de micromovilidad cuando perciben tanto los beneficios instrumentales (tiempo/eficiencia) como el valor hedónico (diversión/experiencia agradable) del servicio (Wu *et al.*, 2019; Rejali *et al.*, 2021). La facilidad de uso percibida no mostró un efecto directo significativo sobre la intención (H3), pero sí aumentó tanto la utilidad (H5) como el disfrute (H4), lo que indica una vía indirecta coherente con las extensiones del TAM en contextos de movilidad.

Figura 2

Resultados del modelo



Las condiciones facilitadoras estaban fuertemente relacionadas con la facilidad de uso percibida (H6) y también contribuyen a la utilidad (H7) y al disfrute (H9). Sin embargo, su efecto directo sobre la intención (H8) no fue significativo, lo que sugiere que la infraestructura y el apoyo al servicio funcionan principalmente como “facilitadores” que mejoran la experiencia del usuario, más que como motivadores independientes.

Este estudio investigó los factores determinantes de la intención de utilizar aplicaciones de transporte sostenible, incorporando elementos del modelo TAM. Los resultados validan el modelo de medición, demostrando que los constructos muestran una gran fiabilidad y validez, lo que garantiza que los ítems captan eficazmente las dimensiones previstas.

El análisis revela que la intención de uso está significativamente influenciada por otros factores, y al menos el 80,04 % de los encuestados expresaron su disposición a utilizar este tipo de aplicaciones. Entre estos factores, la facilidad de uso percibida es la que tiene un impacto más significativo en la intención de uso. Además, el disfrute desempeña un papel fundamental en la configuración del comportamiento de los usuarios hacia las aplicaciones de transporte sostenible. No solo afecta a la intención de uso, sino que también es valorado por el 80,43 % de los encuestados, lo que destaca su importancia para mejorar la participación y la adopción por parte de los usuarios. Tras analizar cada constructo, se encontró apoyo para las hipótesis propuestas.

Si bien la utilidad percibida y el disfrute fueron los predictores más fuertes de la intención en el contexto chileno, otros estudios que examinan el uso compartido de automóviles revelan que los valores percibidos (funcionales, sociales, ecológicos) y la preocupación por la privacidad también son predictores críticos de la intención de comportamiento. Las investigaciones futuras deberían medir estas dimensiones (por ejemplo, el valor ecológico y la preocupación por la privacidad) en el contexto de la micromovilidad para obtener una comprensión más holística de las motivaciones de los usuarios

más allá de los predictores estándar del TAM (Akel y Bayir, 2025). Por otro lado, Llanos *et al.* (2023) indican que el disfrute desempeña un papel importante en la configuración de las intenciones de comportamiento de los consumidores de Uber.

En cuanto a los constructos del modelo TAM, excepto el constructo “Condiciones facilitadoras”, la opción con el porcentaje más alto es 5 (totalmente de acuerdo), donde los constructos con el porcentaje más alto son “Disfrute” (52,13 %) e “Intención de uso” (52,13 %), lo que muestra que la gran mayoría de las personas disfrutan utilizando aplicaciones de transporte sostenible y tienen la intención de utilizarlas. Los siguientes constructos tienen los porcentajes más altos: utilidad percibida (40,12 %) y facilidad de uso percibida (40,81 %), lo que indica que las personas encuentran las aplicaciones de transporte sostenible útiles y fáciles de usar. Por último, en cuanto al constructo Condiciones facilitadoras, el porcentaje correspondiente a la opción 5 es del 23,64 %, pero los porcentajes más altos para este constructo corresponden a la opción 4 (28,49 %) y la opción 3 (27,91 %).

Nuestra conclusión de que las condiciones facilitadoras muestran un acuerdo mixto y un impacto menos directo en la intención de uso pone de relieve las deficiencias existentes en las infraestructuras de los mercados emergentes. Esto contrasta con la necesidad de desarrollar sistemas de transporte inteligentes en las ciudades inteligentes de todo el mundo, donde los datos en tiempo real de sensores y cámaras, junto con sistemas de comunicación como el 5G, son esenciales para la gestión del tráfico y la mejora de la seguridad. La integración eficaz de los sistemas de transporte inteligentes es clave para lograr importantes beneficios en materia de sostenibilidad, como la reducción del tiempo de desplazamiento y de las emisiones de gases de efecto invernadero, tal y como se ha demostrado en ciudades como Los Ángeles (Estados Unidos) y Barcelona (España) (Elassy *et al.*, 2024).

En cuanto a la utilidad percibida, por un lado, la pregunta 1, “El uso de aplicaciones de transporte sostenible le permite llegar más rápido a su destino”, es la que más acuerdo susci-

ta, con un 42,44 %. Por otro lado, la pregunta 3, “El uso de aplicaciones de transporte sostenible aumenta la eficiencia de los desplazamientos”, tiene el porcentaje más bajo para la opción “Totalmente de acuerdo”, con un 37,79 %.

En cuanto al constructo “disfrute”, por un lado, la pregunta 3, “El uso de aplicaciones de transporte sostenible es divertido”, es la que más acuerdo suscita, con un 56,40 %. Por otro lado, la pregunta 2, “El uso de aplicaciones de transporte sostenible es placentero”, tiene el porcentaje más bajo para la opción “Totalmente de acuerdo”, con un 47,09 %.

Las tasas de adopción positivas observadas en Santiago, impulsadas por la utilidad y el disfrute, respaldan la literatura (Cambio modal impulsado por la tecnología), que destaca que las soluciones de movilidad habilitadas por las TIC pueden fomentar un cambio modal que se aleje de los vehículos privados. Los responsables políticos deberían aprovechar estos hallazgos para diseñar sistemas que mejoren la accesibilidad y superen los hábitos persistentes de dependencia del automóvil (Coppola y Lobo, 2022).

Tabla 6

Hipótesis, parámetros y significados

	Muestra original (O)	Media de la muestra (M)	Desviación estándar (STDEV)	Estadística T (O/STDEV)	Valores P	H	Hipótesis
Utilidad percibida → Intención de uso	0,319	0,320	0,136	2,337	0,020	1	Soportada
Disfrute → Intención de uso	0,345	0,351	0,135	2,549	0,011	2	Soportada
Facilidad de uso percibida → Intención de uso	0,146	0,134	0,125	1,167	0,244	3	No soportada
Facilidad de uso percibida → Disfrute	0,329	0,324	0,130	2,528	0,012	4	Soportada
Facilidad de uso percibida → Utilidad percibida	0,423	0,421	0,115	3,679	0,000	5	Soportada
Condiciones facilitadoras → Facilidad de uso percibida	0,512	0,518	0,082	6,270	0,000	6	Soportada
Condiciones facilitadoras → Utilidad percibida	0,213	0,215	0,095	2,249	0,025	7	Soportada
Condiciones facilitadoras → Intención de uso	0,105	0,113	0,105	0,998	0,319	8	No soportada
Condiciones facilitadoras → Disfrute	0,248	0,258	0,105	2,353	0,019	9	Soportada

La fuerte influencia del disfrute y la utilidad percibida respalda la premisa de que las plataformas digitales proporcionan eficazmente las características y ventajas necesarias (actores no humanos) para hacer realidad el consumo co-

laborativo sostenible. Como se muestra en los estudios de caso sobre el uso compartido de bicicletas, las plataformas digitales y la infraestructura física median las conexiones y los incentivos que estimulan la movilidad alternativa

a través de la salud, la sostenibilidad y la rentabilidad (Da Silveira *et al.*, 2021).

En el constructo “Facilidad de uso percibida”, por un lado, la pregunta 3, “Le resultaría fácil dominar las aplicaciones de transporte sostenible”, es la que más acuerdo suscita, con un 50,00 %. Por otro lado, la pregunta 2, sobre si “Las aplicaciones de transporte sostenible son comprensibles”, obtuvo el porcentaje más bajo en la opción “Totalmente de acuerdo”, con un 31,98 %.

En el constructo “Condiciones facilitadoras”, la pregunta 4, “En la aplicación de transporte sostenible se ofrecen instrucciones sobre el uso del transporte”, es la que más acuerdo suscita, con un 31,40 %. Por otro lado, la pregunta 3, “Los servicios técnicos de las aplicaciones están a su disposición cuando utiliza aplicaciones de transporte sostenible”, tiene el porcentaje más bajo en la opción “Totalmente de acuerdo”, con un 18,60 %.

En el constructo “Intención de uso”, por un lado, la pregunta 3, relativa a si “La persona prevé utilizar aplicaciones de transporte sostenible en el futuro si están disponibles”, es la que más acuerdo suscita, con un 58,72 %. Por otro lado, la pregunta 1, que pregunta si “La persona prevé que utilizará aplicaciones de transporte sostenible en el futuro en desplazamientos de corta distancia”, tiene el porcentaje más bajo en la opción “Totalmente de acuerdo”, con un 47,67 %.

Desde la perspectiva del consumo colaborativo, estos resultados concuerdan con la idea de que las plataformas digitales y los sistemas urbanos físicos “materializan” conjuntamente la movilidad basada en el acceso. Cuando las interfaces de las plataformas son intuitivas y las ciudades reducen las fricciones (carriles, normas de aparcamiento, seguridad), los usuarios perciben el servicio como útil y agradable, lo que refuerza los resultados del consumo colaborativo sostenible (Da Silveira *et al.*, 2021). Esto puede resultar importante en los mercados emergentes, donde la incertidumbre y la desigualdad de las infraestructuras pueden limitar la fiabilidad y el atractivo percibidos de los servicios compartidos (Llanos *et al.*, 2023).

Conclusiones

Este estudio aporta pruebas originales sobre la adopción de aplicaciones de micromovilidad mediante la prueba de un marco integrado de consumo colaborativo TAM ampliado con condiciones propicias en Chile, que es un contexto de mercado emergente poco estudiado. En concreto, el artículo aporta tres contribuciones: (1) Amplía la bibliografía sobre el TAM en contextos de transporte sostenible al integrar elementos clave del modelo que permiten comprender el comportamiento de los usuarios hacia las aplicaciones de transporte sostenible. Estos hallazgos refuerzan la relevancia de constructos como la facilidad de uso, la utilidad percibida y el disfrute en mercados emergentes, como América Latina. (2) Contribuye a la sostenibilidad y al consumo colaborativo conectando el consumo colaborativo con prácticas sostenibles y destacando cómo las aplicaciones de transporte pueden apoyar ciudades más inteligentes y reducir potencialmente el impacto medioambiental. (3) Explora el disfrute como factor clave en el transporte sostenible. Este hallazgo no solo afecta a la intención de uso, sino que también complementa la utilidad funcional de estas aplicaciones, destacando su impacto en el compromiso emocional de los usuarios.

Este estudio también ofrece implicaciones prácticas para las empresas de transporte sostenible. Los resultados ofrecen información valiosa para que las empresas de transporte sostenible diseñen y optimicen aplicaciones que equilibren la facilidad de uso y la experiencia del usuario. Esto puede ayudar a las empresas a involucrar mejor a su mercado objetivo y fomentar una mayor adopción de servicios sostenibles.

Además, la evidencia empírica proporcionada por este estudio no solo ayuda a comprender los factores determinantes de la intención de uso del transporte sostenible, sino que también sirve como herramienta para que los responsables de las políticas públicas diseñen estrategias específicas, como subvenciones, infraestructuras adecuadas y campañas de sensibilización.

Debido a los retos medioambientales asociados al transporte urbano, la micromovilidad ba-

sada en aplicaciones ofrece un enfoque promotor para promover alternativas de transporte de bajas emisiones para los desplazamientos de corta distancia. Los resultados de este estudio muestran que la intención de utilizar estos servicios está determinada por las creencias del Modelo de Aceptación de la Tecnología (TAM), que incluyen la utilidad percibida, la facilidad de uso y el disfrute, así como por las condiciones que favorecen su adopción práctica.

En línea con el objetivo del estudio, las pruebas indican que la intención de utilizar aplicaciones de micromovilidad en Chile se explica mejor por una lógica de doble valor: los usuarios buscan ganancias prácticas en el rendimiento (utilidad) y, al mismo tiempo, valoran la experiencia (disfrute). Estratégicamente, esto significa que los operadores deben tratar el producto como una plataforma de servicios, no solo como un medio de transporte: el diseño de la experiencia del usuario, la participación gamificada, la transparencia de los precios y las iniciativas de fiabilidad pueden ser tan importantes para la adopción como el tamaño de la flota o la cobertura.

En cuanto a la gestión pública, los resultados sugieren un papel “complementario” para las ciudades: las condiciones habilitadoras mejoran las percepciones que, en última instancia, impulsan la intención, aunque no sean motivadores directos. Las políticas que estandarizan el estacionamiento, amplían los carriles protegidos y mejoran la comunicación sobre seguridad que pueden aumentar la facilidad de uso percibida, lo que a su vez se traduce en una mayor utilidad y disfrute. Las investigaciones futuras deberían ampliar este marco incorporando el riesgo percibido, la confianza, el valor ecológico y la preocupación por la privacidad como mecanismos adicionales relevantes para la plataforma, y probando el modelo con muestras más grandes y diversas y diseños longitudinales para conectar la intención con el comportamiento de uso real (Akel y Bayir, 2025).

Además, este estudio no está exento de limitaciones. El tamaño y la composición de la muestra, junto con la dependencia de datos autoinformados y un diseño transversal, pueden

afectar a la generalización y la precisión de los resultados. Además, no se incluyeron variables importantes como el riesgo percibido, la confianza en el uso de las aplicaciones de transporte y las preocupaciones relativas a la privacidad de la información. Las investigaciones futuras podrían incorporar muestras más grandes y diversas, diseños longitudinales y constructos adicionales para avanzar aún más en la comprensión de los determinantes del uso real de las aplicaciones de transporte sostenible.

Agradecimientos

Los autores desean agradecer a los estudiantes Benjamín Fuentes, Javiera Huina y Sofía Vergara por su participación en la administración de la encuesta, que fue esencial para el desarrollo de este estudio.

Referencias

- Akel, G. y Bayir, T. (2025). The role of perceived consumer value dimensions in predicting behavioral intention toward car-sharing: An empirical study based on the extended technology acceptance model. *Entertainment Computing*, 54, 100967. <https://doi.org/10.1016/j.entcom.2025.100967>
- Anthony Jr., B. (2023). Data enabling digital ecosystem for sustainable shared electric mobility-as-a-service in smart cities—An innovative business model perspective. *Research in Transportation Business & Management*, 51, 101043. <https://doi.org/10.1016/j.rtbm.2023.101043>
- Ashraf, A. R., Thongpapanl, N. y Auh, S. (2014). The application of the technology acceptance model under different cultural contexts: The case of online shopping adoption. *Journal of International Marketing*, 22(3), 68-93. <https://doi.org/10.1509/jim.14.0065>
- Bibri, S. E. (2020). Data-driven smart eco-cities of the future: An applied analytical framework. *Sustainable Cities and Society*, 52, 101873. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2019.101873>
- Brilhante, O. y Klaas, J. (2018). Green city concept and a method to measure green city performance over time applied to fifty cities globally. *Sustainability*, 10(6), 2073. <https://doi.org/10.3390/su10062073>

- Çallı, L. y Çallı, B. A. (2024). Value-centric analysis of user adoption for sustainable urban micro-mobility transportation through shared e-scooter services. *Sustainable Development*, 32(6), 6408-6433.
- Camero, A., and Alba, E. (2019). Smart City and information technology: A review. *Cities*, 93, 84-94. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2019.04.014>
- Coppola, P. y Lobo, A. (2022). Inclusive and collaborative advanced transport: are we really heading to sustainable mobility? *European Transport Research Review*, 14(46). <https://doi.org/10.1186/s12544-022-00570-1>
- Cristancho-Triana, G. J., Cancino-Gómez, Y. A. y Ninco-Hernández, F. A. (2024). Factores que influyen en el comportamiento de consumo sostenible en la generación Z. *Retos Revista de Ciencias de la Administración y Economía*, 14(27), 51-67. <https://doi.org/10.17163/ret.n27.2024.04>
- Da Silveira, A. B., Levrini, G. R. D. y Ertz, M. (2021). How Digital Platforms Materialize Sustainable Collaborative Consumption: A Brazilian and Canadian Bike-Sharing Case Study. *Journal of International Consumer Marketing*, 34(1), 51-71. <https://doi.org/10.1080/08961530.2021.1907828>
- Davis, F. D., Bagozzi, R. P. y Warshaw, P. R. (1989). User acceptance of computer technology: A comparison of two theoretical models. *Management Science*, 35(8), 982-1003. <https://doi.org/10.1287/mnsc.35.8.982>
- Davis, F. D. (1985). A technology acceptance model for empirically testing new end-user information systems: Theory and results (Tesis doctoral). MIT Sloan School of Management.
- Davis, F. D., Bagozzi, R. P. y Warshaw, P. R. (1992). Extrinsic and Intrinsic Motivation to Use Computers in the Workplace. *Journal of Applied Social Psychology* 22(14), 1111-1132. <https://doi.org/10.1111/j.1559-1816.1992.tb00945>
- De Souza Bido, D. y Da Silva, D. (2019). SmartPLS 3: especificação, estimação, avaliação e relato. *Administração: Ensino e Pesquisa*, 20(2), 488-536. <https://doi.org/10.13058/raep.2019.v20n2.1545>
- Diario Sustentable (2019). *Grin llega a Chile con su servicio de scooters eléctricos*. <https://goo.su/znfzTm>
- Elassy, M., Al-Hattab, M., Takruri, M. y Badawi, S. (2024). Intelligent transportation systems for sustainable smart cities. *Transportation Engineering*, 16, 100252. <https://doi.org/10.1016/j.treng.2024.100252>
- Hair Jr., J. F., Black, W. C., Babin, B. J. y Anderson, R. E. (2010). *Multivariate Data Analysis* (7th ed.), Pearson Education, New York.
- IESE Business School. (2022). *IESE cities in motion index 2022*. <https://bit.ly/4rs4ChX>
- Jabareen, Y. (2006). Sustainable urban forms: Their typologies, models, and concepts. *Journal of Planning Education and Research*, 26(1), 38-52. <https://doi.org/10.1177/0739456X05285119>
- Karami, A., Allahviranloo, M. y Samadzad, M. (2025). The impacts of personality traits on the acceptance of shared e-scooters: Evidence from Tehran. *Cities*, 158, 105633. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2024.105633>
- Khan, Z. (2006). Cities and sustainability: Urban ecology perspectives. *Urban Studies*, 43(3), 457-475. <https://doi.org/10.1080/00420980500456201>
- King, W. R. y He, J. (2006). A meta-analysis of the technology acceptance model. *Information & Management*, 43(6), 740-755. <https://doi.org/10.1016/j.im.2006.05.003>
- Kwong, K. K. K. (2013). Partial least squares structural equation modeling (PLS-SEM) techniques using SmartPLS. *Marketing bulletin*, 24(1), 1-32. <https://bit.ly/4cF0NT6>
- Legris, P., Ingham, J. y Colletette, P. (2003). Why do people use information technology? A critical review of the technology acceptance model. *Information & Management*, 40(3), 191-204. [https://doi.org/10.1016/S0378-7206\(01\)00143-4](https://doi.org/10.1016/S0378-7206(01)00143-4)
- Llanos, G.; Guiñez-Cabrera, N., Mansilla-Obando, K., Gómez-Sotta, E., Buchuk, P., Altamirano, M. y Alviz, M. (2023). Collaborative Consumption in an Emerging Market: What Motivates Consumers to Adopt It under Economic and Political Uncertainty? *Sustainability*, 15(21), 15482. <https://doi.org/10.3390/su152115482>
- Ministerio del Medio Ambiente. (2023). *Inventario nacional de gases de efecto invernadero de Chile 1990-2020: Informe del inventario nacional 2022*. Gobierno de Chile. <https://bit.ly/4u-qH1RK>
- Ozmen, M. (2023). Examining micromobility adoption with structural equation modeling: An extended TAM approach. *Journal of Transport and Land Use*, 16(1), 324-345. <https://doi.org/10.5198/jtlu.2023.2121>

- Palos, A., Martínez, J. y Rivera, J. (2019). Technology Acceptance Model (TAM) in Latin America: A systematic review. *Journal of Theoretical and Applied Electronic Commerce Research*, 14(3), 58-75. <https://doi.org/10.4067/S0718-18762019000300105>
- Pamidimukkala, A., Kermanshachi, S., Rosenberger, J. M. y Hladik, G. (2025). Utilizing extended theory of planned behavior to evaluate consumers' adoption intention of electric vehicles. *Green Energy and Intelligent Transportation*, 100258. <https://doi.org/10.1016/j.geits.2025.100258>
- Razali, N. N., Anuar, M. M. y Ngah, A. H. (2021). Green value and sustainable transportation engagement: The mediating role of attitude. *Management Science Letters*, 11(3), 547-554. <https://bit.ly/4s68Jlc>
- Rejali, S., Aghabayk, K., Mohammadi, A. y Shiwakoti, N. (2021). Assessing a priori acceptance of shared dockless e-scooters in Iran. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 100, 103042. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2021.103042>
- Roseland, M. (1997). Dimensions of the eco-city. *Cities*, 14(4), 197202. [https://doi.org/10.1016/S0264-2751\(97\)00003-6](https://doi.org/10.1016/S0264-2751(97)00003-6)
- Saad, M. M., Ibrahim, M. A. y El Sayad, Z. M. (2017). Eco-city as approach for sustainable development. *American Academic Scientific Research Journal for Engineering, Technology, and Sciences*, 28(1), 54-74. <https://bit.ly/40kky71>
- Sachs, J. D., Lafortune, G. y Fuller, G. (2024). *Sustainable Development Report 2024: The SDGs and the UN Summit of the Future*. Sustainable Development Solutions Network. <https://bit.ly/4bcBsgQ>
- Suryawan, I. W. K., Suhardono, S., Lee, C. H., Rahman, A. y Ulhasanah, N. (2026). Adoption dynamics of e-scooters from a consumer perspective towards sustainable urban mobility. *Travel Behaviour and Society*, 43, 101178. <https://doi.org/10.1016/j.tbs.2025.101178>
- Siriwardana, M. y Nong, D. (2021). Nationally Determined Contributions (NDCs) to decarbonise the world: A transitional impact evaluation. *Energy Economics*, 97, 105184. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2021.105184>
- Thompson, R. L., Higgins, C. A. y Howell, J. M. (1991). Personal computing: Toward a conceptual model of utilization. *MIS quarterly*, 125-143. <https://doi.org/10.2307/249443>
- Uber Newsroom (2021). Lime scooters de Lime se suman a la plataforma de Uber en Chile. <https://bit.ly/4bifkBN>
- United Nations (2018). *World Urbanization Prospects: the 2018 Revision*. United Nations Department of Economic and Social Affairs. <https://bit.ly/4bmn5qr>
- Venkatesh, V., Morris, M. G., Davis, G. B. y Davis, F. D. (2003). User acceptance of information technology: Toward a unified view. *MIS quarterly*, 425-478. <https://doi.org/10.2307/30036540>
- Wang, H. (2018). Urban ecology and sustainable city development. *Sustainability*, 10(5), 1-14. <https://doi.org/10.3390/su10051352>
- Winkler, L., Pearce, D., Nelson, J. y Babacan, O. (2023). The effect of sustainable mobility transition policies on cumulative urban transport emissions and energy demand. *Nature Communications*, 14(1), 2357. <https://doi.org/10.1038/s41467-023-37728-x>
- Wu, R., Wu, Z., Wen, J., Cai, Y. y Li, Y. (2019). Extrinsic and intrinsic motivations as predictors of bicycle sharing usage intention: An empirical study for Tianjin, China. *Journal of Cleaner Production*, 225, 451-458. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.04.016>
- Zhang, Y., Li, Z. y Yang, L. (2015). Tourist motivations for cycling in urban environments. *Journal of Sustainable Tourism*, 23(4), 557-576. <https://doi.org/10.1080/09669582.2014.987903>
- Zhu, J., Xie, N., Cai, Z., Tang, W. y Chen, X. (2023). A comprehensive review of shared mobility for sustainable transportation systems. *International Journal of Sustainable Transportation. Journal of Sustainable Transportation*, 17(5), 527-551. <https://doi.org/10.1080/15568318.2022.2054390>

Declaración de Autoría - Taxonomía CRediT

Autores	Contribuciones
Katherine Mansilla-Obando	Conceptualización, investigación, metodología, supervisión, redacción. Borrador original, redacción, revisión y edición.
Gonzalo Llanos-Herrera	Análisis formal, investigación, metodología, redacción. Borrador original, redacción. Revisión y edición.

Declaración de uso de inteligencia artificial

Los autores **DECLARAN** que en la elaboración del artículo titulado: "Adopción de aplicaciones de micromovilidad en Chile: TAM ampliado y consumo colaborativo", se utilizó Inteligencia Artificial (IA) como apoyo en la elaboración del manuscrito. Los autores declaran que revisaron y validaron el contenido y asumen la responsabilidad total por la versión final del artículo.

Reacción de boicot al *greenwashing* según el perfil del consumidor: una encuesta en Brasil

Boycott reaction to greenwashing according to consumer profile: a survey in Brazil

Taís Pasquotto Andreoli

Profesora e investigadora de la Universidade Federal de São Paulo, Brasil
tais.andreoli@unifesp.br
<https://orcid.org/0000-0002-9173-9294>
<https://ror.org/02k5swt12>

Isabela Marques Kumer

Candidata a doctora por la Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil
Becaria del CNPq
isabela.kumer@posgrad.ufsc.br
<https://orcid.org/0000-0001-5235-8344>
<https://ror.org/041akq887>

Recibido: 20/12/25 **Revisado:** 07/02/26 **Aprobado:** 20/02/26 **Publicado:** 01/04/26

Resumen: no todas las afirmaciones responsables o sostenibles de las organizaciones reflejan prácticas genuinas, sino que se caracterizan por ser *greenwashing*, una estrategia de comunicación engañosa en la que las organizaciones exageran sus prácticas medioambientales para mejorar su imagen en el mercado. Con el panorama actual de proliferación del *greenwashing*, agravado por la continua ausencia de mecanismos reguladores eficaces, la responsabilidad de regular acaba cayendo en los consumidores. Este estudio tiene como objetivo comprender las reacciones de los consumidores ante el *greenwashing*, particularmente en términos de conocimiento, juicio y comportamiento de motivación al boicot, investigando las diferencias derivadas de los perfiles de los consumidores. Se realizó una encuesta con 1251 consumidores brasileños, realizando un análisis descriptivo general, seguido de la técnica de análisis paramétrico de varianza (ANOVA). Se observó la alta criticidad de la muestra en juzgar la práctica del *greenwashing*, con una predisposición autodeclarada en el comportamiento que motiva el boicot. Además, se identificaron diferencias en todas las variables del perfil de los consumidores en prácticamente todas las métricas investigadas, como el género, la educación, la edad, los ingresos y la experiencia profesional en gestión, con una mayor reacción atribuida a las consumidoras, a las personas con altos ingresos y educación, con más edad y con experiencia en gestión. Contribuye a una comprensión las reacciones de los consumidores ante el *greenwashing* en función de sus perfiles.

Palabras clave: *greenwashing*, engañosa, boicot, reacción, consumidor, comportamiento, survey, Brasil..

Cómo citar: Andreoli, T. P. y Kumer, I. M.(2026). Reacción de boicot al *greenwashing* según el perfil del consumidor: una encuesta en Brasil. *Retos Revista de Ciencias de la Administración y Economía*, 16(31), pp. 99-116. <https://doi.org/10.17163/ret.n31.2026.06>

Abstract: not all responsible or sustainable organizational claims reflect genuine practices, but rather are characterized as greenwashing, a misleading communication strategy in which organizations exaggerate their environmental practices to improve their image in the market. With the current scenario of greenwashing proliferation, aggravated by the continued absence of effective regulatory mechanisms, the responsibility for regulating greenwashing practices is shifted to consumers. In this way, this study aimed to understand consumer reactions to the practice of greenwashing, particularly in terms of knowledge, judgment, and boycott motivation behavior, by investigating differences derived from consumer profiles. As a methodological procedure, a quantitative survey was conducted with a sample of 1,251 Brazilian consumers, performing a general descriptive analysis, followed by parametric analysis of variance (ANOVA). This made it possible to observe the high criticality of the sample in judging the practice of greenwashing, with a considerable self-declared predisposition in behavior motivating boycott. In addition, differences were identified in relation to all consumer profile variables in virtually all metrics investigated, such as gender, education, age, income, and professional management experience, with a greater reaction attributed to female consumers, those with high income and education, elder consumers, and also those with management experience. As a consequence, this study contributes to the understanding of consumer reactions to greenwashing based on their profiles.

Keywords: greenwashing, misleading, boycott, reaction, consumer, behavior, survey, Brazil.

Introducción

El creciente debate sobre los modelos económicos y su impacto medioambiental ha consolidado la preocupación por los temas medioambientales en la sociedad (Forliano *et al.*, 2025; Zhang y Dou, 2024). En este contexto, los consumidores se han vuelto más conscientes de sus decisiones de consumo y han adaptado sus hábitos de compra para minimizar el impacto medioambiental de sus elecciones (Braga *et al.*, 2019; Martínez *et al.*, 2020). En consecuencia, existe una demanda creciente de actitudes organizativas más sostenibles y responsables desde el punto de vista medioambiental y social (Janz *et al.*, 2024; Zhang; Dou, 2024).

Sin embargo, no todas las afirmaciones de las organizaciones en este sentido reflejan prácticas genuinas y pueden caracterizarse como greenwashing (Montgomery *et al.*, 2023). Introducido en la década de 1980, el término greenwashing se estableció rápidamente como una estrategia de comunicación engañosa en la que las organizaciones exageran sus prácticas medioambientales para mejorar su imagen en el mercado (Forliano *et al.*, 2025; Ibrahim Nnindini y Dankwah, 2024). El concepto de greenwashing es amplio e implica una variedad de prácticas de comunicación, lo que aumenta su incidencia y dificulta su definición precisa y su identificación en la práctica (Nygaard y Silkoset, 2023; Ioannou *et al.*, 2023).

La bibliografía relevante es unánime al afirmar que el escenario actual de proliferación de las prácticas de greenwashing es alarmante (Forliano *et al.*, 2025; Montgomery *et al.*, 2023;

Wang *et al.*, 2023). Esto se ve agravado por la continua ausencia de mecanismos reguladores eficaces, que deberían supervisar las acciones de las organizaciones para identificar y, sobre todo, sancionar este tipo de conductas (Kolcava, 2023; Andreoli *et al.*, 2025). Como resultado, la responsabilidad de regular las prácticas de greenwashing recae en los consumidores, de quienes se espera no solo que sean capaces de identificarlas, sino, lo que es más importante, que reaccionen ante ellas (Andreoli *et al.*, 2025; Liu *et al.*, 2023). Esto significa que los consumidores, como público objetivo, tienen la oportunidad de cuestionar las prácticas organizativas actuales y exigir cambios hacia una postura más respetuosa con el medioambiente (Liu *et al.*, 2023; Andreoli *et al.*, 2025).

Entre las posibles medidas reguladoras, destaca el movimiento de boicot de los consumidores, especialmente por su carácter anticonsumista, con un impacto negativo directo en la organización objetivo (Nguyen y Duong, 2025; Senan *et al.*, 2025). En este sentido, los boicots se entienden como una forma de protesta, repudio y/o represalia por parte de los consumidores, que expresan esto negándose a comprar y consumir un producto o marca en particular (Nguyen y Duong, 2025; Senan *et al.*, 2025). A pesar de ello, un reciente mapeo de la producción académica muestra que las investigaciones sobre los boicots de los consumidores a las prácticas de greenwashing siguen siendo escasas (Andreoli y Silva, 2024). Teniendo en cuenta lo anterior, el objetivo de este estudio es comprender las reacciones de los consumidores ante el greenwashing, en particular en términos

de conocimiento, juicio y comportamiento de motivación al boicot, e investigar las diferencias derivadas de los perfiles de los consumidores.

La justificación del estudio se relaciona con la necesidad de comprender mejor las prácticas de greenwashing en relación con los consumidores, el público objetivo y los más interesados (Montgomery *et al.*, 2023), especialmente teniendo en cuenta su posible función reguladora (Liu *et al.*, 2023). Así, este estudio aborda el vacío teórico en la investigación sobre las reacciones más críticas de los consumidores ante el greenwashing (Nguyen y Duong, 2025; Senan *et al.*, 2025), ampliando la comprensión a través de un enfoque teórico-empírico que tiene en cuenta las posibles diferencias según el perfil del consumidor, con variables demográficas básicas.

El alcance geográfico del estudio, Brasil, se justifica por su relevancia como una de las mayores economías emergentes y mercados de consumo, junto con la creciente atención social a los temas medioambientales y el consumo sostenible (Braga *et al.*, 2019). Además, la proliferación de declaraciones medioambientales de las organizaciones en contextos marcados por retos institucionales y normativos puede intensificar los riesgos y los impactos de las prácticas de greenwashing (Kolcava, 2023; Montgomery *et al.*, 2023). Estudios brasileños anteriores han indicado la sensibilidad de los consumidores ante la comunicación medioambiental engañosa (Andreoli y Negrais, 2023; Andreoli *et al.*, 2025), lo que refuerza la importancia de examinar este fenómeno en un contexto nacional que sigue sin estar suficientemente explorado en la literatura internacional. En este sentido, Brasil ofrece un marco empírico relevante para avanzar en la comprensión de las reacciones de los consumidores ante el greenwashing en los mercados emergentes.

Greenwashing y boicot de los consumidores

No todas las afirmaciones socioambientales realizadas por las organizaciones son necesariamente ciertas, una práctica caracterizada como greenwashing, que recientemente ha atraído la

atención tanto de la literatura como del mercado (Freitas Netto *et al.*, 2020; Santos *et al.*, 2024). El greenwashing consiste en la práctica organizativa de engañar intencionadamente a los consumidores con afirmaciones falsas, vacías y/o ambiguas, al tiempo que se gestiona la percepción pública y se moldea la reputación de la marca (Braga *et al.*, 2019; Martínez *et al.*, 2020).

Identificar el greenwashing por parte de los consumidores es un reto importante, ya que esta práctica tiende a generar confusión y desconfianza, lo que dificulta distinguir entre los productos verdaderamente sostenibles y aquellos que simplemente realizan afirmaciones engañosas, especialmente debido a las diferentes formas en que este fenómeno puede manifestarse (Freitas Netto *et al.*, 2020; Sajid *et al.*, 2024). Sin embargo, cuando se detecta, esta inconsistencia entre el discurso y la práctica puede generar repercusiones negativas para la organización, incluyendo boicots de los consumidores (Neureiter *et al.*, 2024; Tao, 2025).

Un boicot se define como la abstención voluntaria e intencionada de los consumidores de comprar y/o consumir un producto o marca como forma de represalia o castigo contra la organización (Kim *et al.*, 2022). Por lo tanto, representa una manifestación condicional de anticonsumo en la que el consumidor rompe relaciones con la organización en respuesta a una conducta desfavorable o un comportamiento considerado inapropiado (Nguyen y Duong, 2025; Senan *et al.*, 2025). Por lo general, estos movimientos surgen de la insatisfacción de los consumidores y están impulsados por un sentimiento de indignación moral y un deseo de cambio, en el que se cree que las acciones anti-consumo pueden influir en el comportamiento de una organización o mitigar sus impactos negativos (Zejjari y Benhayoun, 2025; Cummings *et al.*, 2025). Sin embargo, el comportamiento motivador del boicot de los consumidores es complejo y debe comprenderse mejor, especialmente cuando se relaciona con la práctica del greenwashing (Andreoli *et al.*, 2025; Nguyen y Duong, 2025; Senan *et al.*, 2025). Esto refuerza la necesidad de profundizar en nuestra comprensión del comportamiento de los consumi-

dores según variables de sus perfiles, como la expresión de género, la educación, los ingresos, la edad y la experiencia profesional.

En primer lugar, en general, se considera que las mujeres son más sensibles a los cambios medioambientales y están más dispuestas a aceptar precios más altos por productos que no causan daños al medioambiente (Kreczmańska-Gigol y Gigol, 2022). Más concretamente, las consumidoras son más escépticas que los hombres con respecto al greenwashing, como se muestra en una encuesta realizada a estudiantes universitarios y profesores que residen principalmente en Alemania, Pakistán e Indonesia, llevada a cabo por Farooq y Wicaksono (2021). Según los autores, este resultado respalda estudios previos de diferentes campos, que relacionan el género femenino, en primer lugar, con una mayor preocupación por el medioambiente y, en segundo lugar, con una menor confianza en las instituciones.

Estudios anteriores han analizado la relación entre el género y la propensión al boicot, aunque no específicamente vinculada a la práctica del greenwashing. Defienden que las mujeres muestran una mayor motivación para boicotear, con una mayor propensión a la adhesión y al compromiso (Klein *et al.*, 2004; Barda y Sardianou, 2010; Mata *et al.*, 2023; Kim *et al.*, 2023; Park y Jang, 2024). De manera complementaria, Li *et al.* (2025) enfatizaron que las mujeres tienen un fuerte sentido de la ética y la responsabilidad social, lo que puede disuadirlas de comprometerse con organizaciones que practican el greenwashing, y prefieren favorecer relaciones comerciales más razonables, que cumplan con la ley y sean mutuamente beneficiosas.

La mayor implicación femenina puede estar relacionada con factores históricos y sociales, como los roles de género tradicionalmente asignados a las mujeres, que las posicionan como más colectivistas, cuidadoras y empáticas (Cruz *et al.*, 2013). En consecuencia, y vinculado a una visión más holística, las mujeres muestran una mayor preocupación por el medioambiente (Farooq y Wicaksono, 2021). Además, históricamente, la responsabilidad de gestionar la vida familiar se ha delegado en las mujeres, lo que

refuerza el cuidado de los pares (Barda y Sardianou, 2010). Como resultado, esta condición también las ha situado al frente del consumo doméstico, lo que las lleva a tomar decisiones de compra (Barda y Sardianou, 2010). Esto incluye la fase previa a la compra, en la que se investigan y se analizan las opciones, lo que puede haberlas hecho más atentas a las comunicaciones corporativas centradas en las reivindicaciones socioambientales (Barda y Sardianou, 2010). En consonancia con esto, las mujeres declaran tener menos confianza en las instituciones y en sus afirmaciones socioambientales, posiblemente debido a su mayor capacidad de pensamiento crítico (Farooq y Wicaksono, 2021). Esto puede favorecer una mayor sensibilidad hacia prácticas percibidas como engañosas, como el greenwashing, así como estimular reacciones más incisivas, como los boicots, que se derivan de un mayor compromiso.

Por lo tanto, la primera hipótesis se refiere a la expectativa de una mayor crítica al juzgar la práctica del greenwashing y un mayor comportamiento de motivación al boicot entre las consumidoras, como se explica a continuación.

H1: Las consumidoras tienen (a) un mayor conocimiento sobre el greenwashing y temas relacionados, (b) una mayor capacidad crítica a la hora de juzgar esta práctica y (c) una mayor motivación para el boicot.

En segundo lugar, la educación es otra variable de interés. En términos más generales, Schmuck *et al.* (2018) descubrieron que el conocimiento medioambiental estaba correlacionado de forma positiva y significativa con la educación formal, lo que sugiere que las personas con mayor nivel educativo tienden a tener un mayor acceso a la información socioambiental. De forma complementaria, Witek y Kuźniar (2020) destacaron que el nivel de educación suele estar asociado a un mayor conocimiento de los temas relacionados con la degradación medioambiental y las amenazas al medioambiente, lo que favorece un comportamiento de compra consciente y da prioridad a los productos ecológicos.

Además, Gopal y Pisharady (2024) observaron que los consumidores con niveles de edu-

cación más altos tienden a ser más conscientes y escépticos con respecto a esta práctica, centrándose en la industria cosmética. Nguyen *et al.* (2019) también descubrieron que el conocimiento influye en la capacidad de identificar y diferenciar las prácticas de greenwashing, lo que afecta negativamente a las intenciones de compra ecológica. Gardberg y Newburry (2013) argumentaron que la educación proporciona acceso a información y conocimientos sobre temas sociales y corporativos, lo que puede contribuir a empoderar a las personas para que intenten cambiar las condiciones adversas como el greenwashing, fomentando la adhesión a movimientos de boicot.

Por lo tanto, el nivel de educación también está relacionado con la propensión al boicot, lo que defiende la representatividad de los consumidores con niveles de educación más altos (Mata *et al.*, 2023; Park y Jang, 2024). Mata *et al.* (2023) exploraron el perfil de los consumidores europeos que participan en boicots por razones políticas, éticas o ecológicas, basándose en datos de la Encuesta Social Europea de 2022, y encontraron una tendencia a una mayor participación de los consumidores con niveles de educación más altos, así como de las mujeres. Esto ya había sido argumentado por Gardberg y Newburry (2013), quienes encontraron una relación significativa entre la educación superior y los boicots relacionados con temas medioambientales. Park y Jang (2024) encontraron resultados similares en relación con la educación al investigar las motivaciones para participar en un boicot turístico promovido en Corea del Sur contra Japón debido a tensiones políticas e históricas.

Este argumento se ve respaldado por el hecho de que los niveles más altos de educación amplían los conocimientos generales de los participantes y mejoran su capacidad para interpretar temas sociales complejos (Mata *et al.*, 2023). Como resultado, se atribuye no solo a la facilidad de acceso a la información, sino también a un procesamiento más hábil, lo que contribuye a un mayor sentido crítico (Mata *et al.*, 2023). La educación superior también influye en el comportamiento de compra sostenible y en la disposición a pagar más por productos

que no causan daño al medioambiente (Kreczmańska-Gigol y Gigol, 2022). Esto convierte a la educación en una variable clave para predecir la participación en prácticas de consumo críticas, como los boicots (Mata *et al.*, 2023; Park y Jang, 2024). Los consumidores con mayor nivel educativo tienden a ser más conscientes y escépticos ante prácticas como el greenwashing (Gopal y Pisharady, 2024), lo que puede animarlos a adoptar comportamientos de protesta, como el boicot, cuando perciben que las prácticas corporativas son engañosas.

Basándonos en esto, en la segunda hipótesis se espera que los consumidores con un nivel educativo más alto tengan una postura más crítica a la hora de juzgar las prácticas de greenwashing, lo que se traduce a un mayor comportamiento de motivación al boicot.

H2: Los consumidores con niveles de educación más altos tienen (a) un mayor conocimiento del greenwashing y temas relacionados, (b) una mayor crítica al juzgar la práctica y (c) un mayor comportamiento de motivación al boicot.

En tercer lugar, los ingresos también han sido objeto de investigación. Jog y Singhal (2024) descubrieron que el nivel de ingresos tiene un impacto significativo en la conciencia medioambiental y el comportamiento de compra sostenible, lo que demuestra que cuanto mayor es el nivel de ingresos, mayor es la conciencia medioambiental, lo que, a su vez, se traduce en un mayor comportamiento de compra ecológica. Del mismo modo, Kreczmańska-Gigol y Gigol (2022) descubrieron que la situación financiera influye en el comportamiento de compra sostenible, señalando que las personas en mejores condiciones financieras aceptan precios más altos por productos que no dañan el medioambiente.

En cuanto al greenwashing, los ingresos fueron la única variable del perfil demográfico de los consumidores que arrojó una relación significativa en el estudio de Van Kehnové y Biro (2016), que descubrió que los niveles de ingresos más altos estaban relacionados con mayores

grados de escepticismo. También se ha argumentado que los consumidores con niveles de ingresos más altos son más propensos a boicotear (Park y Jang, 2024). Neilson (2010) realizó un estudio con una muestra de 21 535 personas, utilizando datos de la Encuesta Social Europea (ESS) de 2002/2003, con el objetivo de analizar los boicots en el contexto del consumismo político, y encontró una correlación positiva entre los ingresos y la participación en boicots.

La principal justificación para los consumidores con mayor poder adquisitivo es la posibilidad de una mayor autonomía en las decisiones de compra (Van Kenhove; Biro, 2016; Cruz *et al.*, 2013; Kreczmańska-Gigol; Gigol, 2022). Por lo tanto, estos consumidores tienen una mayor capacidad para adoptar patrones de consumo sostenibles mediante la compra de productos éticos o productos que se ajustan a sus ideales, incluso a un coste más elevado (Kreczmańska-Gigol; Gigol, 2022). Esto hace que la adopción de preocupaciones y actitudes hacia causas sostenibles sea relativamente más fácil, además de favorecer una postura más crítica hacia las afirmaciones medioambientales (Kreczmańska-Gigol; Gigol, 2022; Jog y Singhal, 2024). Además, un mayor poder adquisitivo permite flexibilidad en el proceso de toma de decisiones de compra, lo que incluye una mayor posibilidad de participar en acciones anticonsumistas, especialmente cuando se perciben prácticas medioambientales engañosas, lo que convierte el boicot en una alternativa viable (Cruz *et al.*, 2013).

Teniendo esto en cuenta, se espera que los ingresos de los consumidores influyan no solo en el nivel de criticismo a la hora de juzgar las prácticas de greenwashing, sino también en la motivación para boicotear, lo que constituye la tercera hipótesis del estudio, que se presenta a continuación.

H3: Los consumidores con niveles de ingresos más altos tienen (a) un mayor conocimiento del greenwashing y temas relacionados, (b) una mayor criticidad a la hora de juzgar la práctica y (c) una mayor motivación para boicotear.

Además, en lo que respecta a la edad, nuestro cuarto punto, las personas mayores demostraron un mayor conocimiento de los temas

medioambientales en general, así como una mayor conciencia ecológica, tanto dirigida a sí mismas como a las actitudes de las organizaciones (Boermans *et al.*, 2024). Se encontró una defensa similar en relación con el mayor conocimiento de los productos ecológicos por parte de los consumidores de más edad (Witek y Kuźniar, 2020).

El estudio de Boermans *et al.* (2024) puso de manifiesto la mayor criticidad de los consumidores mayores en relación con las prácticas medioambientales de las organizaciones, y señaló el escepticismo tangible de este público, tanto en términos de credibilidad como de autenticidad de las acciones promovidas. Sin embargo, no se mencionó explícitamente el término “greenwashing”. Con mención directa, algunos estudios trabajaron con segmentos generacionales específicos, principalmente con la selección de públicos más jóvenes, como en los casos de los estudios de Szabo y Webster (2020) y Bulut *et al.* (2021), que analizaron la influencia de la percepción del greenwashing en el comportamiento de los consumidores, el primero con la delimitación de la Generación Z y el segundo con los posmillennials.

A pesar de ello, la edad ya se ha investigado en relación con los movimientos de boicot, y se ha argumentado que los consumidores de más edad están más dispuestos a participar (Barda y Sardianou, 2010; Park y Jang, 2024). Barda y Sardianou (2010) analizaron a los consumidores griegos durante un período de precios altos y, al observar qué características personales influían en la participación en boicots económicos, descubrieron que la edad (además del género) desempeñaba un papel relevante. Esto fue corroborado más recientemente por Park y Jang (2024), quienes indicaron que la edad influye en la propensión a participar en boicots, junto con el género, la educación y los ingresos.

Este argumento se justifica por la madurez del público de más edad, resultado de una mayor experiencia vital, con una gran cantidad de información y experiencias, incluidas las relacionadas con el ámbito organizativo, que pueden ayudar a consolidar un sentido más crítico del contenido. También se deduce que los consumidores de más edad se encuentran posiblemente en una mejor

situación personal y profesional, lo que les permitiría aprovechar las ventajas mencionadas en relación con su mayor poder adquisitivo (Gardberg y Newbury, 2013).

Por lo tanto, se espera que la edad se asocie con un juicio más crítico de los consumidores con respecto a las prácticas de greenwashing, así como con un comportamiento de motivación al boicot. Esto lleva a la cuarta hipótesis de este estudio, que se formula de la siguiente manera:

H4: Los consumidores de más edad tienen (a) un mayor conocimiento sobre el greenwashing y temas relacionados, (b) una mayor capacidad crítica a la hora de juzgar esta práctica y (c) una mayor motivación para el boicot.

Por último, no se encontraron artículos que investigaran específicamente la experiencia profesional en relación con el greenwashing, de forma similar a los estudios relacionados con la edad. El estudio más cercano a este fue la consideración de la profesión desde una perspectiva cualitativa en el estudio de Szabo y Webster (2020), quienes entrevistaron a profesionales que ocupaban puestos directivos en organizaciones ecológicas para captar sus percepciones sobre el greenwashing en el contexto de sus actividades. Los participantes informaron de ejemplos de greenwashing observados en otras organizaciones y reconocieron su posible impacto negativo en la confianza de los consumidores, la lealtad a la marca, las intenciones de compra y las actitudes hacia las empresas. En vista de ello, hicieron hincapié en la importancia de estrategias de comunicación más auténticas y transparentes, además del uso de certificaciones de terceros como mecanismos para mitigar la percepción del greenwashing y aumentar la credibilidad de las acciones medioambientales en la percepción del público. Estos resultados indican un cierto grado de criticidad entre estos profesionales a la hora de identificar prácticas medioambientales engañosas, lo que sugiere que las personas con experiencia en gestión pueden ser más críticas con el greenwashing.

De manera similar, Andreoli y Negrals (2023) llevaron a cabo un grupo de discusión con con-

sumidores para conocer sus opiniones sobre el greenwashing y las prácticas de marketing, observando un mayor escrutinio en los informes tanto de identificación como de indignación ante las comunicaciones engañosas. Otros ejemplos se refieren al análisis de las perspectivas de los empleados sobre el greenwashing, que muestran que las consecuencias negativas de esta práctica están influenciadas por factores como los valores personales y profesionales de los empleados y su nivel de conocimiento sobre cuestiones medioambientales y prácticas organizativas (Miao *et al.*, 2023; Robertson *et al.*, 2023).

No hay precedentes en la literatura sobre la relación entre la gestión y los movimientos de boicot. A pesar de ello, Gardberg y Newbury (2013) investigaron indirectamente la relación entre la marginación pública y la propensión a apoyar los boicots, discutiendo la posibilidad de que la muestra estuviera compuesta por profesionales más consolidados y cercanos a la élite empresarial, pero sin investigar directamente esta relación.

No obstante, el argumento es que la experiencia en gestión profesional permite comprender mejor el entorno organizativo, con un conocimiento más profundo de los procesos internos, incluidas las habilidades de marketing y comunicación. Esta competencia contribuye a un sentido crítico más refinado de la realidad de las organizaciones, lo que les permite identificar inconsistencias entre las comunicaciones promocionadas y las prácticas medioambientales reales.

Por lo tanto, se espera que este perfil profesional se asocie tanto con una mayor capacidad crítica en el juicio como con una mayor motivación para boicotear las marcas que practican el greenwashing, lo que respalda la formulación de la siguiente hipótesis, aunque sea exploratoria:

H5: Los consumidores con experiencia en gestión tienen (a) un mayor conocimiento del greenwashing y temas relacionados, (b) una mayor capacidad crítica para juzgar esta práctica y (c) una mayor motivación para boicotearla.

Materiales y método

Este estudio fue no experimental, transversal, con diseño descriptivo-comparativo. El procedimiento metodológico se sometió a evaluación del Comité de Ética de la universidad, que lo aprobó en 2024.

Se realizó una encuesta cuantitativa a 1251 consumidores brasileños seleccionados mediante muestreo por conveniencia. La recopilación de datos se llevó a cabo de forma remota entre julio y octubre de 2023. El enlace para la recopilación se difundió ampliamente, poniéndose a disposición en varios grupos de WhatsApp y en las redes sociales, además de contar con colaboraciones para aumentar su alcance (investigadores, estudiantes, profesores, influencers digitales sobre temas y organizaciones relacionados con ellos). La plataforma solo permitía una respuesta por dispositivo por participante. Cabe señalar que, a pesar del gran alcance de la encuesta, la muestra no era representativa.

El instrumento de investigación constaba con cuatro métricas de interés: juicio sobre la práctica del greenwashing, una escala inversa utilizada por Andreoli *et al.* (2025), con 13 afirmaciones; comportamiento de motivación al boicot, con una adaptación de la escala validada por Cruz *et al.* (2013), con siete afirmaciones; y conocimiento sobre temas y términos relacionados con el greenwashing, con cinco afirmaciones. Todas estas escalas tenían una presentación aleatoria de las afirmaciones para cada participante, al que se le pedía que asignara una puntuación, siendo las tres primeras de acuerdo en una escala Likert de 11 puntos, anclada en 0 = totalmente en desacuerdo y 10 = totalmente de acuerdo, y la de conocimiento del rendimiento.

Se realizaron análisis factoriales exploratorios para estas métricas, asegurando que se cumplieran los supuestos de consistencia ($n \geq 5$ para cada variable; normalidad multivariante de los datos; prueba de esfericidad de Bartlett significativa; $MSA \geq 0,5$; comunalidad $\geq 0,5$). Esto permitió obtener una puntuación de clasificación de los sujetos en la métrica evaluada, complementada con el coeficiente alfa de Cronbach, para acreditar la fiabilidad y la consistencia interna. Todas

las métricas de interés comprendían un único factor, con los siguientes resultados: juicio de las prácticas de greenwashing, con un 62 % de la varianza total explicada ($KMO = 0,956$ y $\alpha = 0,948$); comportamiento de motivación al boicot, con un 62 % ($KMO = 0,890$ y $\alpha = 0,892$), y conocimiento de temas y términos relacionados, con un 67 % ($KMO = 0,806$ y $\alpha = 0,872$).

Se realizó un análisis discriminante para comprender mejor la estructura de los datos y determinar cómo se comportan las cinco variables sociodemográficas a la hora de diferenciar los grupos para cada una de las tres métricas de interés. Así, las mediciones de conocimiento, juicio y boicot se clasificaron en una variable ficticia (por debajo y por encima de la media general) y se analizaron con las variables independientes de género, educación, ingresos, edad y experiencia en gestión, informando de la prueba Lambda de Wilks.

Teniendo en cuenta la distribución normal de los datos, se adoptó el análisis paramétrico de la varianza (ANOVA) para investigar las posibles diferencias según las variables del perfil de los encuestados, a saber, expresión de género, educación, edad, ingresos y experiencia profesional en gestión. Para ello, se realizaron algunas clasificaciones, teniendo en cuenta la composición de la muestra: la expresión de género incluía mujeres y hombres cisgénero; la educación comprendía posgrado, educación superior y otros; la edad se dividió en cuartiles (<28, 29-39, 40-49 y >50); los ingresos también se dividieron en cuartiles (<3000 R\$, 3001-6000 R\$, 6001-10 000 R\$ y >10 001 R\$); y experiencia profesional actual en gestión o no. Por último, se realizó un análisis de correspondencias de forma complementaria, generando mapas perceptivos con las medias obtenidas a partir de las métricas investigadas según las variables del perfil del consumidor.

Para mitigar el sesgo común al método, teniendo en cuenta el formato de recopilación (en línea, en el que se recopilaban simultáneamente las variables independientes y dependientes), además de aleatorizar la presentación de los ítems de la escala a los participantes, también se realizó la prueba de un solo factor de Harman utilizando un análisis factorial exploratorio no

rotado. Este análisis indicó una varianza total explicada cercana al 32 %, por debajo del límite crítico del 50 %, aceptando que la recopilación de datos estaba libre del sesgo común al método.

Resultados y discusión

La muestra (n = 1251) estaba compuesta por una preponderancia de encuestados que expresaban género cisgénero femenino (66,5 %, seguido de masculino con 32,8 %), con altos niveles de educación —la gran mayoría con títulos de posgrado (49,9 %) y educación superior (41,9 %)— y altos ingresos (promedio de 8928 R\$, DE = 9840), sin experiencia profesional actual en gestión

(76,4 %). La edad media era de 39 años (DE = 13,48).

El análisis discriminante arrojó una importancia estadísticamente significativa para prácticamente las cinco variables a la hora de diferenciar los grupos en las tres métricas de interés. La única excepción fue la expresión de género relacionada con el conocimiento. Así, los resultados del análisis discriminante validaron la importancia de las variables sociodemográficas a la hora de diferenciar los grupos en cuanto al conocimiento, el juicio y el comportamiento de los consumidores que motivan el boicot al greenwashing.

Tabla 1
Resultados del análisis discriminante

Conocimiento	Capacidad de juicio	Boicot
Género F=1,799, p=0,180	Género F=3,537, p=0,05	Género F=5,832, p=0,016
Educación F=20,604, p<0,000	Educación F=55 112, p<0,000	Educación F=19,253, p<0,000
Ingresos F=8,726, p=0,003	Ingresos F=5,635, p=0,018	Ingresos F=6,211, p=0,013
Edad F=4,740, p=0,030	Edad F=8,554, p=0,004	Edad F=32,433, p<0,000
Experiencia en gestión F=9,186, p=0,003	Experiencia en gestión F=3,661, p=0,05	Experiencia en gestión F=3571, p=0,05

En cuanto al conocimiento de temas y términos relevantes, todas las afirmaciones obtuvieron medias superiores al punto medio (entre 5,9 y 6,8), y los encuestados mostraron un conocimiento moderado (6,3) de los aspectos relacionados con las prácticas de greenwashing, lo que puede indicar un mayor sentido crítico entre la población de la muestra. Cuatro variables en los perfiles de los encuestados mostraron diferencias estadísticamente significativas. En primer lugar, la educación (F=21,676, p=0,001) mostró que los encuestados con títulos de posgrado informaron de un mayor conocimiento (M=6,70), seguidos de los que tenían educación superior (M=5,99) y, a continuación, los demás niveles (M=5,35). En segundo lugar, la edad (F=11,660, p<0,000), ya que los encuestados más jóvenes (M=5,78, SD=2,19) declararon tener menos conocimientos en comparación con todos los demás (M=6,42, SD=2,09; M=6,23, SD=2,33; M=6,83, SD=2,02; respectivamente). En tercer lugar, los ingresos (F=9,651, p<0,000) fueron

significativos, ya que el grupo con ingresos más bajos (M=5,97, SD=2,02) declaró tener menos conocimientos que los dos grupos con ingresos más altos (M=6,57, SD=2,06 y M=7,06, DE = 2,05, respectivamente), este último también difería del segundo estrato de ingresos (M = 6,35, DE = 2,25). Por último, la experiencia profesional actual en gestión (F=37,187, p=0,001), en la que los participantes que eran directivos afirmaron saber más sobre los temas (M=7,01) que los que no lo eran (M=6,08). Así pues, estos resultados validan cuatro de las cinco hipótesis, sin respaldar la diferencia en relación con el género.

En cuanto a la valoración de las prácticas de greenwashing, todas las afirmaciones obtuvieron una media inferior al punto medio (entre 2,5 y 4,2), con una media baja (3,4), lo que muestra la significativa criticidad autodeclarada de los encuestados. Se encontraron diferencias estadísticamente significativas según los perfiles de los encuestados, relacionadas con la expresión

de género, la educación, la edad, los ingresos y la experiencia profesional actual en gestión. En primer lugar, en relación con la expresión de género ($F=7,423$, $p=0,007$), las mujeres se declararon más críticas ($M=3,22$, $SD=2,07$) que los hombres ($M=3,58$, $SD=2,05$). En segundo lugar, en lo que respecta a la educación ($F=33,93$, $p<0,000$), los encuestados con títulos de posgrado se mostraron más críticos ($M=2,87$, $SD=1,89$), seguidos de los que tenían educación superior ($M=3,71$, $SD=2,11$) y, a continuación, los que tenían otros niveles de educación ($M=4,38$, $SD=2,22$). En tercer lugar, en términos de edad ($F = 7,215$, $p < 0,000$), los encuestados más jóvenes ($M = 3,75$, $SD = 2,07$) mostraron una menor crítica en comparación con todos los demás ($M = 2,95$, $SD = 2,07$; $M = 3,27$, $SD = 2,10$; $M = 3,29$, $SD = 1,94$; respectivamente). En cuarto lugar, en términos de ingresos ($F = 7,205$, $p < 0,000$), el grupo con ingresos más bajos ($M = 3,85$, $SD = 2,24$) respondió con una criticidad menor en comparación con todos los demás ($M = 3,17$, $SD = 2,06$; $M=3,07$, $SD=1,97$; $M=3,12$, $SD=2,01$; respectivamente). Por último, en términos de experiencia profesional en gestión ($F=5,909$, $p=0,015$), los gerentes se mostraron más críticos ($M=3,15$) que los demás ($M=3,50$).

Más importante aún, en términos de comportamiento de motivación al boicot, todas las afirmaciones obtuvieron medias altas (entre 6,8 y 8), con un resultado significativo (7,4), lo que corrobora la alta criticidad discutida anteriormente, en este caso, llevada a cabo en una acción real, con una alta autodeclaración de pre-

disposición a unirse a la manifestación. Se observaron diferencias estadísticamente significativas en todas las variables de los perfiles de los encuestados, en consonancia con los resultados de la evaluación de las prácticas de greenwashing. En primer lugar, en relación con la expresión de género ($F=9,340$, $p=0,002$), las mujeres se declararon más propensas al comportamiento motivado por el boicot ($M=7,51$, $SD=2,09$) que los hombres ($M=7,09$, $SD=2,26$). En segundo lugar, en cuanto a la educación ($F=10,156$, $p=0,001$), los encuestados con títulos de posgrado eran más propensos ($M=7,65$, $SD=2,07$), seguidos de los que tenían educación superior ($M=7,07$, $SD=2,24$) y los que tenían otros niveles ($M=6,99$, $SD=2,25$). En tercer lugar, la edad ($F = 20,970$, $p < 0,000$), con los encuestados más jóvenes ($M = 6,65$, $SD = 2,18$) mostrando una menor propensión al boicot en comparación con todos los demás ($M = 7,27$, $SD = 2,30$; $M = 7,65$, $SD = 1,98$; $M = 7,98$, $SD = 1,99$; respectivamente). En cuarto lugar, en términos de ingresos ($F = 4,574$, $p = 0,003$), el grupo con ingresos más bajos ($M = 7,02$, $SD = 2,19$) mostró la menor propensión en comparación con el segundo y el tercer estrato ($M = 7,61$, $SD = 2,16$ y $M = 7,75$, $SD = 2,10$, respectivamente). Por último, en cuanto a la experiencia profesional actual en gestión ($F = 9,227$, $p = 0,002$), los directivos se mostraron más propensos a estar de acuerdo ($M = 7,71$, $SD = 2,03$) que los no directivos ($M = 7,25$, $SD = 2,21$). Así pues, se confirmaron las cinco hipótesis definidas en este estudio.

Tabla 2
Hipótesis y resultados del estudio

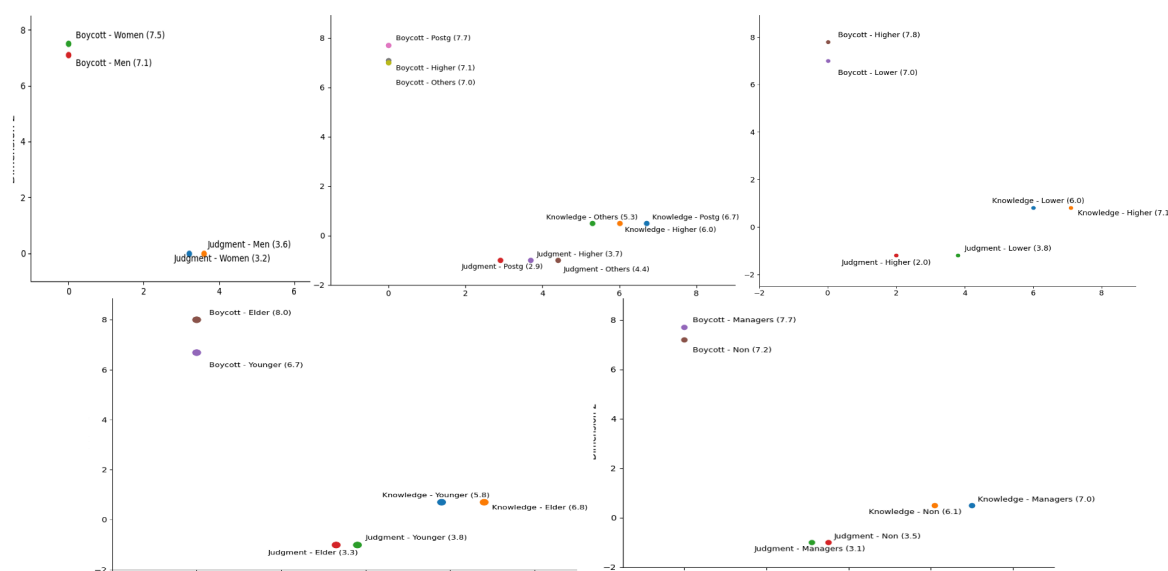
H1: Mujeres	H1b - Juicio $F = 7,423$, $p = 0,007$, $\eta^2 = 0,01$	Mujeres ($M = 3,22$, $SD = 2,07$) < Hombres ($M = 3,58$, $SD = 2,05$)
	H1c - Boicot $F=9,340$, $p=0,002$, $\eta^2=0,01$	Mujeres ($M=7,51$, $SD=2,09$) > Hombres ($M=7,09$, $SD=2,26$)
H2: Consumidores con niveles de educación más altos	H2a - Conocimiento $F=21,676$, $p<0,000$, $\eta^2=0,04$	Posgrado ($M=6,70$, $SD=2,18$) > Educación superior ($M=5,99$, $SD=2,12$) > Otros ($M=5,35$, $SD=2,19$)
	H2b - Juicio $F=33,93$, $p<0,000$, $\eta^2=0,06$	-- Posgrado ($M=2,87$, $SD=1,89$) < Educación superior ($M=3,71$, $SD=2,11$) < Otros ($M=4,38$, $SD=2,22$)
	H2c - Boicot $F=10,156$, $p<0,001$, $\eta^2=0,02$	Postgrado ($M=7,65$, $SD=2,07$) > Educación superior ($M=7,07$, $SD=2,24$) y otros ($M=6,99$, $SD=2,25$)

H3: Consumidores con niveles de ingresos más altos	H3a - Conocimiento $F=9,651$, $p<0,000$, $\eta^2=0,04$	Ingresos más bajos ($M=5,97$, $SD=2,02$) < dos estratos más altos ($M=6,57$, $SD=2,06$ y $M=7,06$, $SD=2,05$, respectivamente), el segundo estrato de ingresos ($M=6,35$ $SD=2,25$)
	H3b - Juicio $F=7,205$, $p<0,000$, $\eta^2=0,02$	Ingresos más bajos ($M = 3,85$, $SD = 2,24$) > todos los demás ($M = 3,17$, $SD = 2,06$; $M = 3,07$, $SD = 1,97$; $M = 3,12$, $SD = 2,01$; respectivamente)
	H3c - Boicot $F=4,574$, $p=0,003$, $\eta^2=0,02$	Ingresos más bajos ($M=7,02$, $SD=2,19$) < segundo estrato ($M=7,61$, $SD=2,16$) y estrato más alto ($M=7,75$, $SD=2,10$)
H4: Consumidores de edad avanzada	H4a - Conocimiento $F=11,660$, $p<0,000$, $\eta^2=0,03$	Consumidores más jóvenes ($M=5,78$, $SD=2,19$) < todos los demás ($M=6,42$, $SD=2,09$; $M=6,23$, $SD=2,33$; $M=6,83$, $SD=2,02$; respectivamente)
	H4b - Juicio $F=7,215$, $p<0,000$, $\eta^2=0,02$	Individuos más jóvenes ($M=3,75$, $SD=2,07$) > todos los demás ($M=2,95$, $SD=2,07$; $M=3,27$, $SD=2,10$; $M=3,29$, $SD=1,94$; respectivamente)
	H4c - Boicot $F=20,970$, $p<0,000$, $\eta^2=0,05$	Personas más jóvenes ($M = 6,65$, $SD = 2,18$) < todas las demás ($M = 7,27$, $SD = 2,30$; $M = 7,65$, $SD = 1,98$; $M = 7,98$, $SD = 1,99$; respectivamente)
H5: Consumidores con experiencia en gestión	H5a - Conocimientos $F=37,187$, $p<0,000$, $\eta^2=0,033$	Gerentes ($M=7,01$, $SD=2,00$) > no gerentes ($M=6,08$, $SD=2,21$)
	H5b - Juicio $F=5,909$, $p=0,015$, $\eta^2<0,01$	Gerentes ($M=3,15$, $SD=2,01$) < no gerentes ($M=3,50$, $SD=2,15$)
	H5c - Boicot $F=9,227$, $p=0,002$, $\eta^2<0,01$	Gerentes ($M=7,71$, $SD=2,01$) > no gerentes ($M=7,25$, $SD=2,15$)

Además, para facilitar la visualización, se generaron mapas perceptuales de los promedios obtenidos en las métricas investigadas según las

cinco variables del perfil del consumidor mediante análisis de correspondencias.

Figura 1
Mapa perceptual (modelo de análisis de correspondencias)



Discusión de los resultados

Los resultados obtenidos en este estudio muestran que los consumidores son críticos con el greenwashing, como lo demuestra su mayor conocimiento del greenwashing y temas relacionados, su juicio más crítico de las comunicaciones medioambientales de las organizaciones y su considerable predisposición hacia comportamientos de boicot. Estos hallazgos refuerzan la comprensión del papel de los consumidores como posibles agentes reguladores capaces de presionar al mercado para que adopte actitudes auténticas y transparentes en la comunicación de las prácticas medioambientales (Andreoli *et al.*, 2025; Liu *et al.*, 2023).

El conocimiento de los consumidores sobre el greenwashing y temas relacionados resultó ser moderado, lo que corrobora la tendencia argumentada por la literatura sobre los consumidores que buscan información, que expresan un mayor interés y preocupación por las implicaciones socioambientales de las organizaciones y sus propias elecciones (Braga *et al.*, 2019; Martínez *et al.*, 2020). En vista de ello, destacamos la importancia del conocimiento como paso inicial hacia una mayor concienciación, que permita a los consumidores no solo identificar, sino también cuestionar las acciones medioambientales engañosas, así como ejercer presión social para lograr actitudes más respetuosas con el medioambiente (Le *et al.*, 2024; Liu *et al.*, 2023).

Los consumidores mostraron una postura crítica hacia las prácticas de greenwashing, lo que se suma al argumento sobre los retos a los que se enfrentan los consumidores a la hora de identificar el greenwashing, especialmente dada la ambigüedad y la complejidad comunicativa que conlleva (Freitas Netto *et al.*, 2020; Sajid *et al.*, 2024). Además, corrobora la literatura que destaca la importancia de la crítica de los consumidores en el ejercicio de su función reguladora frente al discurso engañoso (Nguyen y Duong, 2025; Senan *et al.*, 2025). Por último, también valida la métrica utilizada en este estudio como una importante herramienta de medición de la práctica del greenwashing, un

punto que se argumenta como un vacío en la investigación (Bernini *et al.*, 2024).

En cuanto al comportamiento de motivación al boicot, los resultados revelan la voluntad concreta de los consumidores de actuar ante las prácticas de greenwashing, lo que demuestra que la criticidad previamente identificada en el juicio de las prácticas medioambientales se traduce en una intención efectiva de represalia mediante el no consumo de productos. Este hallazgo es coherente con los estudios que entienden los boicots como una respuesta motivada por la indignación moral y el deseo de transformar el comportamiento organizacional (Cruz *et al.*, 2013; Cummings *et al.*, 2025), lo que refuerza el papel de los consumidores como agentes reguladores de las prácticas de greenwashing.

Los resultados indican la aparición de un perfil de consumidor más consciente y comprometido, dispuesto a adoptar una postura crítica y a rechazar activamente a las organizaciones que, aunque se posicionan como sostenibles, son percibidas como incoherentes o engañosas en sus comunicaciones medioambientales. La alta predisposición al boicot identificada en este estudio pone de relieve las expectativas de los consumidores en cuanto a la autenticidad y la transparencia de la comunicación medioambiental promovida por las organizaciones.

Para profundizar en esta comprensión, este estudio propuso cinco hipótesis que relacionan las variables del perfil del consumidor con sus niveles de conocimiento sobre el greenwashing y temas relacionados, la criticidad en el juicio de la práctica y el comportamiento que motiva el boicot. Como resultado, fue posible validar prácticamente todas ellas, mostrando la influencia del género, la educación, los ingresos, la edad y la gestión profesional actual.

En primer lugar, destaca el posible papel regulador de las mujeres, que, en línea con la literatura, muestran una mayor criticidad en su juicio sobre el greenwashing (Farooq y Wicaksono, 2021) y una mayor motivación para boicotear (Klein *et al.*, 2004; Mata *et al.*, 2023; Li *et al.*, 2025). En segundo lugar, se obtuvo un resultado más completo en relación con los consumidores con niveles de educación más altos, en línea con

estudios anteriores, que mostraron un mayor conocimiento sobre los temas en cuestión (Witek y Kuźniar, 2020) y una mayor crítica hacia el greenwashing (Gopal y Pisharad, 2024), así como una mayor motivación para boicotarlo (Mata *et al.*, 2023; Park y Jang, 2024). En tercer lugar, se hizo un énfasis similar en los consumidores con mayores ingresos, lo que corrobora la literatura al encontrar un mayor conocimiento (Jog y Singhal, 2024; Kreczmańska-Gigol y Gigol, 2022) y una mayor conciencia crítica del greenwashing (Van Kehnové y Biro, 2016), además de una mayor motivación para boicotarlo (Park y Jang, 2024). En cuarto lugar, el énfasis en los consumidores de edad avanzada refuerza estudios más generales relacionados con la madurez de este público y sus consecuencias en términos de reacciones a las prácticas organizativas (Boermans *et al.*, 2024; Barda y Sardanou, 2010; Park y Jang, 2024). A falta de hallazgos más específicos, este estudio contribuye a la literatura al confirmar esta lógica en relación con el greenwashing, tanto en términos de conocimiento y juicio como en términos de comportamiento que motiva los boicots. Por último, también se destacó la experiencia profesional de los consumidores en materia de gestión, lo que respalda argumentos más amplios centrados en la contribución de la experiencia organizativa a la evaluación de la conducta empresarial, incluso en el contexto de las prácticas de greenwashing (Szabo y Webster, 2020). Como se ha comentado anteriormente, a falta de investigaciones más directas, esto contribuye a validar la influencia de la profesión en el comportamiento de reacción, tanto en términos de mayor conocimiento y juicio crítico, como en términos de comportamiento que motiva el boicot a las prácticas de greenwashing.

Por lo tanto, la confirmación de las cinco hipótesis refuerza el posible papel de los consumidores como reguladores frente a las prácticas de greenwashing, destacando un conocimiento más preciso sobre el greenwashing y temas relacionados, reacciones más críticas hacia la práctica y un comportamiento más considerable motivado por el boicot. Entre ellos, destacaron las consumidoras con mayor nivel educativo e ingresos, los consumidores de edad avanzada, y aquellos con experiencia en gestión profesional. Estos resul-

tados plantean retos relevantes para las organizaciones, que no solo deben revisar su discurso, sino también alinear sus prácticas medioambientales con lo que comunican, con responsabilidad, autenticidad y transparencia, a riesgo de enfrentarse al rechazo de unos consumidores cada vez más conscientes y exigentes.

Este estudio destaca la importancia de que las organizaciones tengan en cuenta los diferentes perfiles de los consumidores a la hora de desarrollar estrategias de comunicación medioambiental, especialmente cuando se dirigen a segmentos o públicos específicos. Como se ha comentado aquí, las características demográficas de los consumidores diferencian sustancialmente sus reacciones ante las prácticas de greenwashing, influyendo tanto en sus conocimientos declarados como en la criticidad de sus actitudes hacia las deficiencias en la autenticidad de los mensajes medioambientales y la expresividad de las reacciones anticonsumistas.

Cabe señalar que, aunque estudios anteriores han respaldado algunas de las hipótesis de esta investigación, hay pocas investigaciones centradas en los perfiles de los consumidores y la relación entre sus variables y su reacción ante las prácticas de greenwashing. En este sentido, el presente estudio ofrece contribuciones teóricas y empíricas al integrar esto y promover la comprensión del comportamiento de los consumidores que motiva el boicot a las prácticas de greenwashing basándose en los perfiles de los consumidores.

Conclusiones

El objetivo de este estudio era comprender las reacciones de los consumidores ante el greenwashing, en particular en términos de conocimiento, juicio y comportamiento de motivación al boicot, e investigar las posibles diferencias derivadas de su perfil. Como resultado, se observó una alta criticidad de la muestra, con una considerable predisposición autodeclarada hacia el comportamiento de motivación al boicot. Además, se identificaron diferencias en relación con todas las variables del perfil del consumidor en prácticamente todas las métri-

cas investigadas, como el género, la educación, la edad, los ingresos y la experiencia profesional actual en gestión. En general, los resultados refuerzan la idea de que la resistencia de los consumidores al greenwashing constituye un mecanismo relevante, aunque socialmente diferenciado, de responsabilidad del mercado, cuya eficacia depende no solo de la concienciación, sino también de las condiciones estructurales que configuran la capacidad de los consumidores para evaluar críticamente y reaccionar ante tales conductas medioambientales indebidas.

En este sentido, al validar todas las hipótesis del estudio se constató que las consumidoras cisgénero, de edad avanzada, con niveles más altos de educación e ingresos, y con experiencia profesional actual en gestión mostraban un conocimiento más preciso del greenwashing y temas relacionados, una mayor crítica a la hora de juzgar esta práctica y una mayor motivación para boicotearla. Así, este estudio profundiza en el debate sobre el papel de los consumidores como posibles agentes reguladores del mercado, destacando su capacidad para ejercer presión mediante el rechazo activo de las marcas que incurren en prácticas medioambientales engañosas. En conjunto, estos resultados indican que la reacción al greenwashing no se distribuye de manera uniforme entre los consumidores, sino que está asociada a características sociodemográficas específicas. La predisposición al boicot parece ser más fuerte entre las personas con mayores niveles de capital educativo, económico y profesional, y entre las mujeres. Esto sugiere que el posible papel regulador del consumidor en el contexto del greenwashing está estructurado socialmente y no es generalizado en todo el mercado. Por lo tanto, la regulación basada en el mercado a través de la respuesta de los consumidores puede depender de los segmentos con mayor acceso a la información, capacidad crítica y habilidades de toma de decisiones.

Este estudio realiza una contribución académica a la comprensión del comportamiento de los consumidores ante el greenwashing, investigándolo como posible agente regulador. Así, profundiza en la comprensión de las reacciones de los consumidores, tanto en relación

con el conocimiento declarado y la capacidad crítica como con la predisposición manifestada al comportamiento de boicot. Además, contribuye a una mayor comprensión de la influencia de las variables demográficas en los perfiles de los consumidores. De este modo, defiende el esfuerzo de este estudio por comprender el comportamiento de los consumidores motivado por el boicot a las prácticas de greenwashing, tanto en general como en detalle. Al demostrar que la predisposición al boicot y el juicio crítico están asociados a características estructurales y demográficas, este estudio avanza en la literatura sobre el greenwashing al cuestionar las suposiciones homogéneas sobre el «consumidor verde» y destacar que la regulación basada en los consumidores no es un fenómeno uniforme, sino que está condicionada por el posicionamiento social y el acceso a los recursos.

Desde una perspectiva empresarial, la mayor predisposición al boicot observada entre las mujeres, los consumidores con mayores ingresos y los más educados sugiere una mayor probabilidad de respuestas negativas por parte de los consumidores en segmentos caracterizados por un mayor acceso a la información y una mayor conciencia crítica. Las organizaciones que se dirigen a estos segmentos deben adoptar normas de transparencia más estrictas y garantizar la coherencia entre los discursos medioambientales y las prácticas reales.

La mayor predisposición identificada entre los consumidores con experiencia directiva indica que la resistencia al greenwashing también puede surgir entre las personas con influencia organizativa y autoridad para tomar decisiones. Este hallazgo sugiere que las reacciones a las afirmaciones medioambientales engañosas pueden ir más allá de las elecciones de consumo privadas, lo que refuerza la importancia de la comunicación ética sobre el medioambiental en entornos más amplios de partes interesadas.

Por lo tanto, dada la creciente sensibilidad de los consumidores hacia el greenwashing, las empresas deben garantizar la coherencia entre su discurso organizativo y las prácticas medioambientales que implementan. El compromiso con una acción medioambiental ge-

nuina, transparente y coherente es fundamental para proteger la marca de reacciones negativas por parte de los consumidores, como los movimientos de boicot. En este sentido, los resultados de este estudio ponen de relieve el riesgo que las prácticas de greenwashing suponen para las organizaciones, al tiempo que enfatizan el posible papel activo y crítico de los consumidores ante este tipo de conductas, manifestando una predisposición al boicot como forma de protesta contra ellas. Las organizaciones que trabajan con segmentos de mercado más específicos deben tener en cuenta las particularidades de su público objetivo, especialmente si se trata de mujeres con mayor nivel de educación, ingresos y edad, así como con experiencia profesional en gestión.

Al mismo tiempo, los pequeños efectos observados sugieren que las características demográficas solo explican una parte de las reacciones de los consumidores. Esto indica que la confianza en la regulación impulsada por los consumidores puede ser limitada, lo que refuerza la importancia de mecanismos institucionales y regulatorios complementarios para frenar las prácticas de greenwashing. En este sentido, se argumenta que la contribución social del estudio es debatir y comprender mejor el fenómeno del greenwashing, dado su potencial negativo.

Sin embargo, deben tenerse en cuenta las limitaciones de este estudio. Así, cabe señalar que se trata de un procedimiento metodológico desarrollado por los autores con un instrumento de investigación específico aplicado a una muestra de conveniencia con un diseño transversal. Además, debe tenerse en cuenta el uso de datos autoinformados, así como las limitaciones de las técnicas de análisis, que no permiten inferencias causales. Por lo tanto, aunque respondió un número considerable de consumidores, los resultados no pueden generalizarse.

En vista de ello, surgen algunas sugerencias para futuros estudios. Es necesario seguir investigando las posibles reacciones de los consumidores ante el greenwashing, ya sea manteniendo el alcance de los movimientos de boicot o ampliándolo a otros movimientos similares, como las protestas. En este sentido, se pueden

considerar otras variables como derivadas de la percepción del greenwashing, como la decepción de los consumidores y el odio dirigido a la marca que lo practica. Además, es importante cubrir otras variables del perfil del consumidor, ya sean demográficas, como el origen étnico o la vivienda, o psicográficas, como la preocupación por el medioambiente o el comportamiento de consumo sostenible. Por último, sería interesante detallar las reacciones de los consumidores ante esta práctica en diferentes contextos, como mercados específicos, determinadas categorías de productos o incluso marcas objetivo definidas. En este sentido, se recomienda realizar análisis y comparaciones con otras ubicaciones.

Agradecimientos

La segunda autora agradece el apoyo del Consejo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico (CNPq) – Brasil – Proceso nº 140589/2025-2.”

Referencias

- Andreoli, T. P. y Negrais, J. (2023). Greenwashing e demarketing: análise e comparação da reação dos consumidores por meio de um grupo focal [Greenwashing and demarketing: analysis and comparison of consumer reactions through a focus group]. *Navus: Revista de Gestão e Tecnologia*, (13), 1-18. <https://doi.org/10.34019/2448-0423.2023.v13.41639>
- Andreoli, T. P. y Silva, P. C. (2024). Greenwashing and boycott: Critical appreciation of academic production. *Mix Sustentável*, 10(3), 121-134. <https://doi.org/10.29183/2447-3073.MIX2024.v10.n3.121-134>
- Andreoli, T. P., Silva, P. C. y Lopes, E. L. (2025). Consumer boycott of greenwashing practices. *Revista de Gestão*. <https://doi.org/10.1108/REGE-08-2024-0134>
- Barda, C. y Sardanou, E. (2010). Analysing consumers' 'activism' in response to rising prices. *International Journal of Consumer Studies*, 34(2), <https://doi.org/10.1111/J.1470-6431.2009.00832.X>
- Bernini, F., Giuliani, M. y La Rosa, F. (2024). Measuring greenwashing: A systematic methodological literature review. *Business Ethics, the*

- Environment & Responsibility*, 33(4). <https://doi.org/10.1111/beer.12631>
- Boermans, D. D., Jagoda, A., Lemiski, D., Wegener, J. y Krzywonos, M. (2024). Environmental awareness and sustainable behavior of respondents in Germany, the Netherlands and Poland: A qualitative focus group study. *Journal of Environmental Management*, 370. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2024.122515>
- Braga, S. S. J., Martínez, M. P., Correa, C. M., Moura-Leite, R. C. y Da Silva, D. (2019). Greenwashing effect, attitudes, and beliefs in green consumption. *RAUSP Management Journal*, 54(2). <https://doi.org/10.1108/RAUSP-08-2018-0070>
- Bulut, C., Nazli, M., Aydin, E. y Haque, A. U. (2021). The effect of environmental concern on conscious green consumption of post-millennials: the moderating role of greenwashing perceptions. *Young Consumers*, 22(2). <https://doi.org/10.1108/YC-10-2020-1241>
- Cummings, K. H., Zafari, B. y Beitelspacher, L. (2025). #Canceled! Exploring the phenomenon of canceling. *Journal of Business Research*, 186. <https://doi.org/10.1016/J.JBUSRES.2024.115025>
- Cruz, B. de P. A., Pires, R. J. M. y Ross, S. D. (2013). Gender differences in the perception of guilt in consumer boycotts. *Brazilian Journal of Business Management*, 15(49). <https://doi.org/10.7819/RBGN.V15I49.1357>
- Farooq, Y. y Wicaksono, H. (2021). Advancing on the analysis of causes and consequences of green skepticism. *Journal of Cleaner Production*, 320. <https://doi.org/10.1016/J.JCLEPRO.2021.128927>
- Forliano, C., Battisti, E., De Bernardi, P. y Kliestik, T. (2025). Mapping the greenwashing research landscape: a theoretical and field analysis. *Review of Managerial Science*, 1-50. <https://doi.org/10.1007/s11846-025-00856-3>
- Freitas Netto, S. V., Sobral, M. F. F., Ribeiro, A. R. B. y Soares, G. R. da L. (2020). Concepts and forms of greenwashing: a systematic review. *Environmental Sciences Europe*, 32(1). <https://doi.org/10.1186/s12302-020-0300-3>
- Gardberg, N. A. y Newbury, W. (2013). Who boycotts whom? Marginalization, company knowledge, and strategic issues. *Business & Society*, 52(2). <https://doi.org/10.1177/0007650309352507>
- Gopal, M. M. y Pisharady, B. S. (2024). Exploring greenwashing awareness, green trust, and green skepticism in cosmetic purchase decisions. En *Paradigm Shift* (Chapter 35, p. 288). Redshine Archive. <https://doi.org/10.25215/9392917244.35>
- Ibrahim Nnindini, S. y Dankwah, J. B. (2024). Describing brown as green: an examination of the relationship between greenwashing and consumer negative emotive outcomes. *Cogent Business & Management*, 11(1). <https://doi.org/10.1080/23311975.2024.2367781>
- Ioannou, I., Kassinis, G. y Papagiannakis, G. (2023). The impact of perceived greenwashing on customer satisfaction and the contingent role of capability reputation. *Journal of Business Ethics*, 185(2), 333-347. <https://doi.org/10.1007/s10551-022-05151-9>
- Janz, F., Jordanow, S., Heidenreich, S. y Schäfer, J. (2024). Shades of green deception — An empirical examination into the consequences of greenwashing of innovations. *Creativity and Innovation Management*, 34(2), 312-332. <https://doi.org/10.1111/caim.12639>
- Jog, D. y Singhal, D. (2024). Greenwashing understanding among indian consumers and its impact on their green consumption. *Global Business Review*, 25(2). <https://doi.org/10.1177/0972150920962933>
- Kim, C., Yan, X., Kim, J., Terasaki, S. y Furukawa, H. (2022). Effect of consumer animosity on boycott campaigns in a cross-cultural context: Does consumer affinity matter? *Journal of Retailing and Consumer Services*, 69. <https://doi.org/10.1016/J.JRETCONSER.2022.103123>
- Kim, C., Yan, X. y Park, S. (2023). Do consumer boycotts really matter with global companies? The moderating effect of gender differences. *International Journal of Emerging Markets*, 18(12), 5707-5726. <https://doi.org/10.1108/IJOEM-03-2021-0312>
- Klein, J. G., Smith, N. C. y John, A. (2004). Why we boycott: Consumer motivations for boycott participation. *Journal of Marketing*, 68(3). <https://doi.org/10.1002/cb.313>
- Kolcava, D. (2023). Greenwashing and public demand for government regulation. *Journal of Public Policy*, 43(1). <https://doi.org/10.1017/S0143814X22000277>
- Kreczmańska-Gigol, K. y Gigol, T. (2022). The impact of consumers' green skepticism on the pur-

- chase of energy-efficient and environmentally friendly products. *Energies* 15(6). <https://doi.org/10.3390/EN15062077>
- Le, N., Do, D. Q., Nguyen, X. T. y Nguyen, T. L. H. (2024). Greenwashing and the purchase behavior toward electric motorbikes: The role of eco-literacy. *Journal of Marketing Communications*, 1-31. <https://doi.org/10.1080/13527266.2024.2413401>
- Li, Y., Qi, T., Li, Q., Tan, W. y; Huang, Y. (2025). The motivation of corporate greenwashing: evidence from energy consumption intensity. *Sustainable Development*. <https://doi.org/https://doi.org/10.1002/bse.3177>
- Liu, Y., Li, W., Wang, L. y Meng, Q. (2023). Why greenwashing occurs and what happens afterwards? A systematic literature review and future research agenda. *Environmental Science and Pollution Research*, 30(56), 118102-118116. <https://doi.org/10.1007/s11356-023-30571-z>
- Martínez, M. P., Cremasco, C. P., Gabriel Filho, L. R. A., Braga Junior, S. S., Bednaski, A. V., Quevedo-Silva, F. y Moura-Leite Padgett, R. C. (2020). Fuzzy inference system to study the behavior of the green consumer facing the perception of greenwashing. *Journal of Cleaner Production*. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.03.060>
- Mata, F., Baptista, N., Dos-Santos, M. y; Jesus-Silva, N. (2023). Profiling european consumers that engage in boycotting. european conference on knowledge management. *Proceedings of the 24th European Conference on Knowledge Management* 24(1). <https://doi.org/10.34190/ECKM.24.1.1390>
- Miao, G., Chen, G., Wang, F. y; Das, A. K. (2023). The effect of corporate greenwashing on employees' environmental performance: person-organization values fit perspective. *Sustainability*, 15(4). <https://doi.org/10.3390/su15043498>
- Montgomery, A. W., Lyon, T. P. y Barg, J. (2023). No end in sight? A greenwash review and research agenda. *Organization and Environment*, 37(2). <https://doi.org/https://doi.org/10.1177/10860266231168905>
- Neilson, L. A. (2010). Boycott or buycott? Understanding political consumerism. *Journal of Consumer Behaviour*, 9(3), 214-227. <https://doi.org/10.1002/cb.313>
- Neureiter, A., Stubenvoll, M. y Matthes, J. (2024). Is it greenwashing? Environmental compensation claims in advertising, perceived greenwashing, political consumerism, and brand outcomes. *Journal of Advertising*, 53(4). <https://doi.org/10.1080/00913367.2023.2268718>
- Nguyen, N. B. y Duong, T. D. (2025). Examining the impact of greenwashing on customer boycott intentions: the mediating role of green confusion. *Discover Sustainability*, 6(1), 460. <https://doi.org/10.1007/s43621-025-01337-z>
- Nguyen, T. T. H., Yang, Z., Nguyen, N., Johnson, L. W. y Cao, T. K. (2019). Greenwash and green purchase intention: the mediating role of green skepticism. *Sustainability*, 11(9). <https://doi.org/10.3390/su11092653>
- Nygaard, A. y Silkoset, R. (2023). Sustainable development and greenwashing: How blockchain technology information can empower green consumers. *Business Strategy and the Environment*, 32(6). <https://doi.org/10.1002/bse.3338>
- Park, M. y Jang, H. (2024). Beyond efficacy: how self-esteem and guilt drive participation in tourism boycotts. *Tourism and Hospitality*, 5(4). <https://doi.org/10.3390/TOUR-HOSP5040072>
- Robertson, J. L., Montgomery, A. W. y; Ozbilir, T. (2023). Employees' response to corporate greenwashing. *Business Strategy and the Environment*, 32(7). <https://doi.org/10.1002/bse.3351>
- Sajid, M., Zakkariya, K. A., Suki, N. M. y Islam, J. U. (2024). When going green goes wrong: The effects of greenwashing on brand avoidance and negative word-of-mouth. *Journal of Retailing and Consumer Services*, 78. <https://doi.org/10.1016/j.jretconser.2024.103773>
- Santos, C., Coelho, A. y Marques, A. (2024). The greenwashing effects on corporate reputation and brand hate, through environmental performance and green perceived risk. *Asia-Pacific Journal of Business Administration*, 16(3). <https://doi.org/10.1108/APJ-BA-05-2022-0216>
- Schmuck, D., Matthes, J. y Naderer, B. (2018). Misleading consumers with green advertising? an affect-reason-involvement account of greenwashing effects in environmental advertising. *Journal of Advertising*, 47(2). <https://doi.org/10.1080/00913367.2018.1452652>
- Senan, N. A. M., Al-Kahtani, S. M., Alanazi, I. D., AbdAlatti, A., Alshadadi, M. A., Alheabri, A. y Mohammad, R. A. (2025). Unveiling the linkages between greenwashing, brand

- hate, and negative consumer behavior: the moderating effect of environmental concern. *Discover Sustainability*, 6(1), 446. <https://doi.org/10.1007/s43621-025-01179-9>
- Szabo, S. y Webster, J. (2020). Perceived greenwashing: the effects of green marketing on environmental and product perceptions. *Journal of Business Ethics*, 171(4). <https://doi.org/10.1007/s10551-020-04461-0>
- Tao, Z. (2025). From green demand to deceptive practices: A cross-cultural study the impact of consumer green preferences on corporate greenwashing behavior in China, Republic of Korea, and Malaysia. *Sustainable Futures*, 9. <https://doi.org/10.1016/J.SFTR.2025.100440>
- Van Kenhove, N. y Biro, L. (2016). *Advertising skepticism: The influence of demographic factors, consumerism and green washing in the organic food industry* (Master's thesis). Linnaeus University, School of Business and Economics, Department of Marketing. <https://bit.ly/3OxAc07>
- Wang, W., Ma, D., Wu, F., Sun, M., Xu, S., Hua, Q. y Sun, Z. (2023). Exploring the knowledge structure and hotspot evolution of greenwashing: A visual analysis based on bibliometrics. *Sustainability*, 15(3). <https://doi.org/10.3390/su15032290>
- Witek, L. y Kuźniar, W. (2020). Green purchase behavior: the effectiveness of sociodemographic variables for explaining green purchases in emerging market. *Sustainability*, 13(1), 209. <https://doi.org/10.3390/SU13010209>
- Zhang, H. y Dou, W. (2024). Impact of air pollution prevention and control on urban green economy efficiency: evidence from China. *Scientific Reports*, 14(1), 27905. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-79467-z>
- Zejjari, I. y Benhayoun, I. (2025). Predicting the determinants of consumer's intention to boycott surrogate Israeli products—evidence on non-linear relationships from Morocco. *Journal of Islamic Marketing*. <https://doi.org/10.1108/JIMA-02-2024-0096>

Declaración de Autoría - Taxonomía CRediT

Autoras	Contribuciones
Taís Pasquotto Andreoli	Conceptualización, análisis formal, investigación, metodología, supervisión, redacción. Borrador original, redacción. Revisión y edición.
Isabela Marques Kumer	Redacción. Borrador original, redacción. Revisión y edición.

Declaración de uso de inteligencia artificial

Las autoras **DECLARAN** que, en la elaboración del artículo titulado "Reacción de boicot al greenwashing según el perfil del consumidor: una entrevista en Brasil" no se utilizó inteligencia artificial (IA) en ninguna etapa del proceso.

Tecnologías emergentes para optimizar la sostenibilidad ambiental en la industria textil: una revisión sistemática

Emerging technologies to optimize environmental sustainability in the textile industry: a systematic review

Sebastián Cardona-Acevedo

Instituto Tecnológico Metropolitano, Colombia

sebastiancardona272247@correo.itm.edu.co

<https://orcid.org/0000-0002-6192-2928>

<https://ror.org/03zb5p722>

Alejandro Valencia-Arias

Profesor e investigador del Instituto Tecnológico Metropolitano, Colombia,

jhoanyvalencia@itm.edu.co

<https://orcid.org/0000-0001-9434-6923>

<https://ror.org/03zb5p722>

Jackeline Valencia

Profesora e Investigadora de la Universidad de Los Lagos, Chile

jvalenciaa@unap.cl

<https://orcid.org/0000-0001-6524-9577>

<https://ror.org/05jk8e518>

Recibido: 07/11/25 **Revisado:** 07/02/26 **Aprobado:** 19/02/26 **Publicado:** 01/04/26

Resumen: la industria textil se caracteriza por una elevada intensidad en el uso de recursos y un impacto ambiental significativo, asociado al alto consumo de agua y energía, la contaminación química y la generación de residuos. En este escenario, la innovación tecnológica ha adquirido un papel estratégico para disminuir la huella ambiental de los procesos productivos y, simultáneamente, fortalecer la competitividad organizacional. El objetivo de este estudio es analizar de manera sistemática las innovaciones tecnológicas aplicadas en la industria textil orientadas a la mitigación de impactos ambientales, con énfasis en los procesos productivos transformados, las métricas de desempeño ambiental, las barreras de adopción y las tendencias emergentes en sostenibilidad. La metodología se fundamenta en una revisión sistemática de la literatura desarrollada conforme a las directrices PRISMA 2020, complementada con una síntesis cuantitativa descriptiva de carácter bibliométrico basada en el análisis de frecuencias de variables codificadas. Los resultados evidencian que las plataformas digitales, las tecnologías limpias, los sistemas de reciclaje y los materiales avanzados constituyen las innovaciones más recurrentes, contribuyendo a una mayor eficiencia en el uso de recursos, la reducción de residuos y mejoras en el desempeño energético. Sin embargo, persisten barreras relevantes, como altos costos de implementación, restricciones regulatorias y limitaciones financieras en las cadenas de suministro.

Palabras clave: sostenibilidad, innovación, tecnología, contaminación, eficiencia, competitividad, energía, industria.

Cómo citar: Cardona-Acevedo, S., Valencia-Arias, A. y Valencia, J. (2026). Tecnologías emergentes para optimizar la sostenibilidad ambiental en la industria textil: una revisión sistemática. *Retos Revista de Ciencias de la Administración y Economía*, 16(31), pp. 117-134. <https://doi.org/10.17163/ret.n31.2026.07>



Abstract: the textile industry is characterized by high resource use and a significant environmental impact, associated with high water and energy consumption, chemical pollution, and waste generation. In this context, emerging technologies seek to reduce the environmental footprint of production processes and strengthen organizational competitiveness. The objective of this study is to systematically analyze technological innovations applied in the textile industry aimed at mitigating environmental impacts, with an emphasis on transformed production processes, environmental performance metrics, adoption barriers, and emerging trends. The methodology is based on a systematic literature review conducted according to the PRISMA 2020 guidelines, with a descriptive quantitative synthesis of a bibliometric nature based on the frequency analysis of coded variables. The results show that digital platforms, clean technologies, recycling systems, and advanced materials are the most recurrent innovations, contributing to greater resource efficiency, waste reduction, and improved energy performance. Significant barriers persist, such as high implementation costs, regulatory restrictions, and financial limitations in supply chains.

Keywords: sustainability, innovation, technology, pollution, efficiency, competitiveness, energy, industry.

Introducción

La situación actual de los problemas medioambientales mundiales supone una amenaza importante para el siglo XXI, sobre todo por el deterioro continuo de los ecosistemas debido a la producción y el consumo masivo (Leal *et al.*, 2024). En este contexto, el sector textil cobra especial importancia, ya que es una de las industrias más contaminantes a nivel mundial. El consumo de agua y energía de la industria, el uso intensivo de productos químicos, la producción de residuos sólidos y la liberación de microplásticos al medioambiente son aspectos destacados de la agenda de sostenibilidad (Orisadare *et al.*, 2025).

La huella ambiental denota el conjunto de impactos que una actividad productiva específica genera en la Tierra y, por lo tanto, es una medida significativa para evaluar el grado del daño que la industria textil causa al medioambiente. Esta dimensión incorpora el uso de los recursos naturales, las emisiones de gases de efecto invernadero y la contaminación del suelo y el agua, que son aspectos importantes para orientar las estrategias de desarrollo sostenible (Bibi *et al.*, 2024). Los avances tecnológicos se consideran un factor clave para el cambio en el comportamiento productivo y la mejora de su impacto ambiental. Las tecnologías orientadas a la eficiencia energética, el reciclaje de fibras, el uso de materiales biodegradables y la digitalización de los procesos son áreas en las que se pueden considerar oportunidades de transición desde este sector hacia una industria más limpia y sostenible (Dutta y Bansal, 2024). A nivel mundial, la integración de tecnologías limpias ha dado resultados prometedores, y las inicia-

tivas que están surgiendo en América Latina reflejan un mayor interés en integrar la sostenibilidad como factor económico para impulsar la competitividad dentro de la industria textil, que es reconocida como una de las que más impacto tiene en el medioambiente y se ve aún más afectada por el volumen de las técnicas de producción y el modelo de consumo que promueve. La producción textil requiere mucha agua y recursos: un enorme consumo de agua, energía y productos químicos. La extracción excesiva de estos recursos tiene graves consecuencias para los ecosistemas. El cultivo de fibras naturales como el algodón consume enormes cantidades de agua.

En la producción de fibras sintéticas, llama la atención el elevado consumo de energía y la dependencia de los derivados del petróleo. Los tintes, blanqueadores y otros productos químicos que, en muchos casos, acaban en ríos y mares, se suman a la contaminación. Por otra parte, la industria genera grandes cantidades de residuos, como residuos textiles y microplásticos, que solo sirven para agravar la contaminación medioambiental y amenazar la salud humana y la biodiversidad (Hossain *et al.*, 2024). En los últimos años se han inventado varios avances tecnológicos para paliar estos impactos. No obstante, su implementación es inconexa y descoordinada. Se han observado logros en materia de eficiencia energética y reciclaje de fibras, materiales biodegradables y procesos de producción que se encuentran en proceso de digitalización. La adopción de estas innovaciones es ahora desigual en todo el sector. La literatura científica se centra en innovaciones o procesos individuales sin tener en cuenta el panorama general, que puede abarcar lo que ha cambiado o lo que aún debe resolverse (Bibi *et al.*, 2024).

Esta situación pone de manifiesto la brecha entre la etapa actual de aplicación de la tecnología y su uso sistemático en el sector textil. No existe un marco consolidado que nos permita determinar qué innovaciones se aplican con mayor frecuencia, qué procesos de producción sufren más transformaciones, qué indicadores se utilizan para medir los resultados medioambientales o qué barreras técnicas, económicas y sociales limitan su adopción (Chourasiya y Pandey, 2024). La falta de esta articulación tiene un impacto limitante entre el sector, que puede estar avanzando hacia modelos de producción sostenibles, y disminuye la utilidad de los hallazgos académicos en el proceso de toma de decisiones. Las implicaciones creadas en este último contexto indican la necesidad apremiante de adoptar un enfoque riguroso y sistemático para comprender en profundidad los logros, las limitaciones y las oportunidades que ha creado la innovación tecnológica para minimizar la huella medioambiental en los sectores textiles (Glogar *et al.*, 2025).

Por lo tanto, el objetivo de este estudio es analizar sistemáticamente las innovaciones tecnológicas aplicadas en la industria textil con el fin de mitigar el impacto medioambiental, haciendo hincapié en los procesos de producción transformados, las métricas de rendimiento medioambiental, las barreras de adopción y las tendencias emergentes. En consecuencia, las preguntas que se plantean son:

- ¿Qué innovaciones tecnológicas se aplican con mayor frecuencia en el sector textil?
- ¿Qué procesos de producción son los que más se han transformado?
- ¿Qué métricas o indicadores se utilizan para evaluar el progreso?
- ¿Qué barreras técnicas, económicas o sociales limitan su adopción?
- ¿Qué tendencias recientes muestran el mayor potencial para consolidar la sostenibilidad en la industria textil?

Los resultados contribuirán a la literatura académica al proponer un marco integral que permita comprender los avances tecnológicos dentro de la industria textil en relación con la

sostenibilidad medioambiental, y reconocer las tendencias emergentes, las métricas de evaluación y las barreras para su adopción.

Materiales y método

PRISMA 2020 proporciona un marco estandarizado y transparente para realizar y comunicar revisiones sistemáticas, garantizando que los pasos de identificación, selección, elegibilidad e inclusión se puedan llevar a cabo de forma rigurosa, coherente y reproducible (Page *et al.*, 2021). En este contexto, PRISMA es relevante para gestionar la heterogeneidad de la bibliografía y facilitar la síntesis y comparación estructuradas de las pruebas, así como para evaluar el rendimiento medioambiental del sector textil.

Criterios de elegibilidad

Se prioridad a las investigaciones basadas en pruebas empíricas y revisadas sistemáticamente en revistas científicas, libros académicos y actas de congresos, que se consideraron fuentes válidas con rigor metodológico. Los documentos seleccionados para los estudios eran necesarios para exponer las innovaciones tecnológicas aplicadas a la industria textil en relación con la reducción de la huella medioambiental, o huella de carbono, huella hídrica, análisis del ciclo de vida, sostenibilidad o economía circular. Además, las propuestas debían incluir trabajos que propusieran o evaluaran prácticas ecoinnovadoras en los procesos, materiales, productos o modelos de negocio de la industria textil y de la moda. Para captar la mayor parte de las producciones científicas relevantes y facilitar una interpretación adecuada de los resultados, solo se incluyeron en el idioma de inclusión las publicaciones en inglés y español. Esto incluye no solo los avances realizados después del año 2000, sino también los realizados hasta 2025 que han consolidado aún más la noción de sostenibilidad textil.

El proceso de exclusión se llevó a cabo en tres etapas de forma secuencial. En primer lugar, se eliminaron los registros duplicados o

con errores de indexación. En segundo lugar, se descartaron los documentos que carecían de texto completo, ya que esto impedía un examen detallado de los métodos y resultados. En tercer lugar, se excluyeron los estudios que, aunque cumplían los requisitos formales, no satisfacían los criterios temáticos o metodológicos definidos. Entre ellos se incluían estudios centrados en sectores distintos al textil, artículos que abordaban las dimensiones medioambientales de forma tangencial y estudios en los que la innovación tecnológica no era un tema explícito.

Fuentes de información

Se eligieron Scopus y Web of Science porque son bases de datos reconocidas en todo el mundo por su gran impacto, además de tener rigurosos estándares de indexación y abarcar una amplia gama de disciplinas que refuerzan el alcance y la validez de las revisiones sistemáticas. Su énfasis en artículos revisados por pares y muy citados proporciona estudios fiables y relevantes en ingeniería, innovación y sostenibilidad para un análisis académico sólido y metodológicamente riguroso.

La base de datos se caracteriza por una amplia gama de documentos indexados y un rico corpus multidisciplinar de literatura en las áreas de economía circular, ecoinnovación y prácticas sostenibles. Esto la convierte en un marco adecuado para investigar la complejidad de la huella medioambiental del uso de textiles como un único proyecto a través de esta revisión sistemática. Web of Science, gestionada por Clarivate Analytics, es única en cuanto a la selectividad de las normas de indexación y su capacidad para rastrear las citas de documentos, ya que los registros se remontan a principios del siglo XX. El análisis aquí presentado es de interés para los campos académicos de las ciencias ambientales, la ingeniería y la gestión de la sostenibilidad, con una base de comparabilidad entre la investigación sobre innovación tecnológica y la reducción del impacto ambiental. La integración de las dos bases de datos reduce el sesgo y aumenta la representatividad de los

resultados. Asubiaro *et al.* (2024) demostraron que existen diferencias sustanciales entre las regiones en la representación de la producción científica en materia de sostenibilidad textil, lo que pone de relieve la importancia de establecer vínculos para obtener una perspectiva global sobre el tema.

Estrategia de búsqueda

La estrategia de búsqueda se definió en función de los criterios de inclusión y consistió en una ecuación específica para cada base de datos. En Scopus se utilizaron operadores booleanos y palabras clave relacionadas con la innovación, la sostenibilidad y la huella medioambiental en la industria textil, limitando los campos al título y al resumen para restringir los resultados a los estudios pertinentes. La ecuación utilizada fue:

- *Scopus*: TÍTULO (innovación O “ecoinnovación” O “cambio tecnológico” O “desarrollo de nuevos productos es”) Y TÍTULO (“huella ambiental” O “huella ecológica” O “impacto ambiental” O “huella de carbono” O “huella hídrica” O “evaluación del ciclo de vida” O sostenibilidad O “desarrollo sostenible” O “economía circular” O “prácticas ecológicas” O ecológico) Y TÍTULO-ABS-KEY (“industria textil” O textiles O “industria de la confección” O ropa O “industria de la moda” O prendas de vestir)
- En Web of Science se adaptó la misma estructura conceptual a la sintaxis específica de la base de datos utilizando campos de temas y palabras clave: *Web of Science*: TS=(innovación O “ecoinnovación” O “cambio tecnológico” O “desarrollo de nuevos productos”) Y TS= (“huella medioambiental” O “huella ecológica” O “impacto medioambiental” O “huella de carbono” O “huella hídrica” O “evaluación del ciclo de vida” O sostenibilidad O “desarrollo sostenible” O “economía circular” O “prácticas ecológicas” O “respetuoso con el medioambiente”) Y AK= (“industria textil” O textiles O “industria de la confección” O ropa O “industria de la moda” O prendas de vestir).

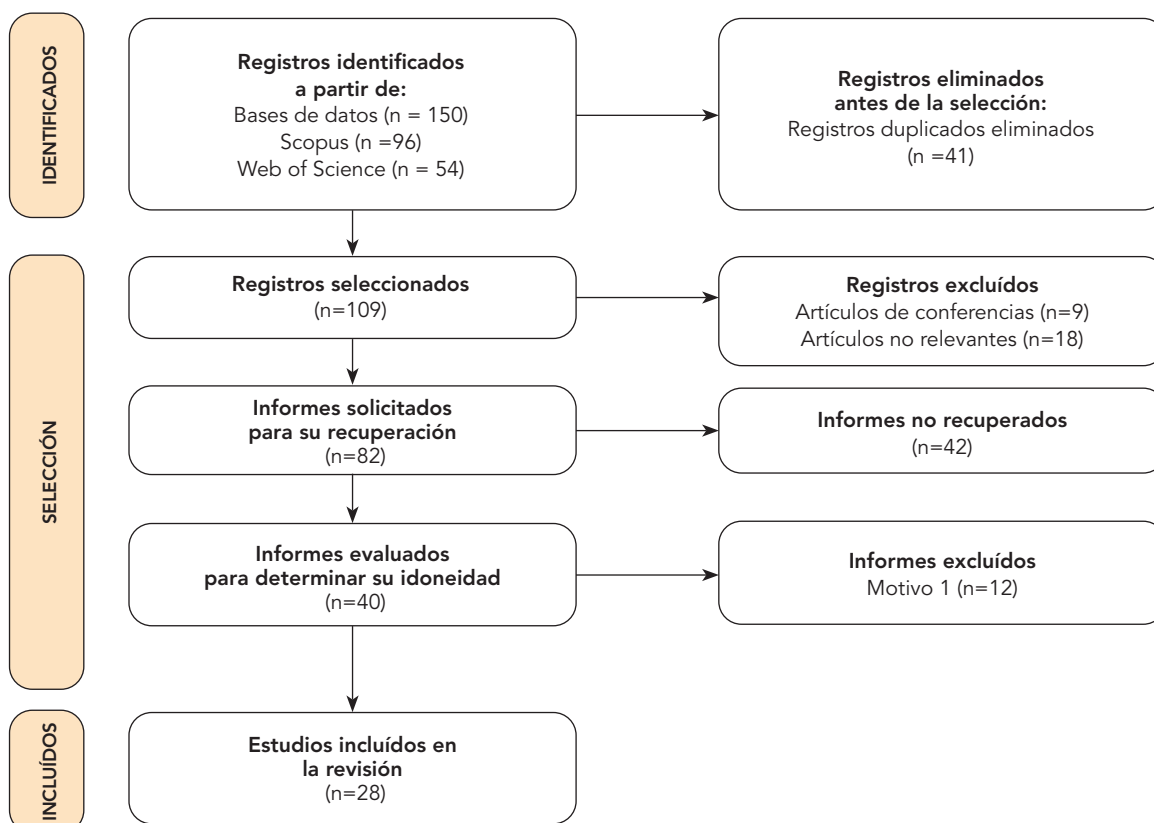
Selección y procesamiento de datos

La figura 1 presenta el diagrama de flujo PRISMA utilizado para esta revisión, en el que se ilustran las etapas de identificación, selección, elegibilidad e inclusión. Los datos se procesaron en Microsoft Excel para extraer, organizar y categorizar la información de las bases de datos consultadas. Para ello, los estudios se presentaron en hojas de cálculo para facilitar el análisis comparativo y aplicar los criterios de elegibilidad, y se organizaron sistemáticamente en torno a los grupos basados en las categorías seleccionadas a partir de las preguntas de investigación. Estos se clasificaron en los siguientes: “Innovaciones tecnológicas”, “Procesos de producción transformados”, “Métricas medioambientales clave”, “Barreras para la adopción de tecnología” y “Tendencias sostenibles recientes”. Además, en lo que respecta a la medición medioambiental, se incorporaron la huella de carbono, el consumo de agua y el análisis del ciclo de vida.

Este proceso fue realizado de forma independiente por cada investigador, y los desacuerdos se resolvieron por consenso mediante debates que, cuando fue necesario, fueron objeto de la intervención de otro revisor. Los criterios de selección de los estudios fueron la relevancia para los objetivos de la investigación. Aunque este análisis no intentó establecer relaciones causales, se basó en una síntesis cuantitativa que tenía por objeto caracterizar la prevalencia de las variables identificadas en la bibliografía revisada. Los patrones dominantes y las concentraciones temáticas se describieron utilizando gráficos basados en la frecuencia y estadísticas descriptivas.

Figura 1

Diagrama de flujo PRISMA



Nota. Elaborado por los autores a partir de datos de Scopus y Web of Science.

No se pudieron recuperar para su evaluación 42 registros recopilados durante la selección. La disponibilidad de estos archivos estaba restringida por los muros de pago de los editores o por la ausencia de textos completos. Dado que el texto completo era un elemento necesario para analizar la calidad metodológica, la relevancia tecnológica y las medidas de rendimiento medioambiental, se eliminaron del análisis para garantizar una revisión coherente y transparente. Posteriormente, a partir de esta selección, tras aplicar el filtro, se excluyeron un total de 12 artículos en la fase de elegibilidad. Estas exclusiones se determinaron en función de criterios explícitos y predefinidos: (i) la falta de un enfoque directo sobre el tema, (ii) el tratamiento periférico de los conceptos de sostenibilidad sin evidencia empírica o analítica, (iii) el enfoque de la investigación en diferentes sectores, y (iv) la ausencia de indicadores claramente definidos o medibles.

Riesgo de sesgo

Se consideró el posible sesgo en la selección y el análisis, ya que las bases de datos como Scopus y Web of Science, así como los términos de búsqueda en las ecuaciones de búsqueda, podrían influir en la representatividad de los resultados. Del mismo modo, se reconoció el sesgo de publicación, que surge de la mayor visibilidad de los resultados positivos. Para mitigar estos riesgos, se aplicaron criterios de inclusión predefinidos, junto con procesos de revisión independientes y verificaciones cruzadas de la información.

Dada la heterogeneidad de los diseños de la bibliografía recuperada (por ejemplo, estudios empíricos, análisis cualitativos, contribuciones basadas en modelos y revisiones sistemáticas), la evaluación de la calidad se llevó a cabo utilizando criterios generales y transparentes, en lugar de una única herramienta de puntuación

específica para cada diseño. Más concretamente, la evaluación se refiere a los siguientes temas: (i) claridad de los objetivos y el contexto de la investigación; (ii) suficiencia y transparencia del enfoque (fuentes de datos, procedimientos, pasos analíticos); (iii) coherencia entre los métodos, los resultados y las conclusiones; (iv) expresión precisa de las métricas medioambientales o los procedimientos de evaluación (por ejemplo, indicadores de huella de carbono/agua, supuestos de evaluación del ciclo de vida o medidas de eficiencia operativa); y (v) divulgación de las limitaciones y los posibles conflictos de intereses, cuando proceda.

Los estudios que proporcionaban una claridad metodológica inadecuada, métodos de medición vagos o una mala alineación entre las novedades propuestas y los resultados medioambientales comunicados se consideraron con mayor cuidado interpretativo en la síntesis. Por lo tanto, los resultados no se evaluaron mediante un enfoque metaanalítico, y la revisión se centra en los temas emergentes que surgieron a través de la síntesis descriptiva, así como en las diferencias en la calidad de los estudios en cuanto a la solidez y comparabilidad del impacto medido.

Contribuciones al estado actual de la técnica

Los resultados se presentan de acuerdo con las preguntas de investigación, lo que facilita una relación sistemática con los objetivos establecidos y garantiza la coherencia en el proceso de análisis. La organización por ejes temáticos facilita la comparación entre estudios y la identificación del papel de la innovación tecnológica en la reducción de la huella ambiental en el sector textil, lo que garantiza una interpretación ordenada de las pruebas respaldadas en la tabla 1, que resume los estudios incluidos para su análisis detallado.

Tabla 1
Estudios incluidos en la investigación

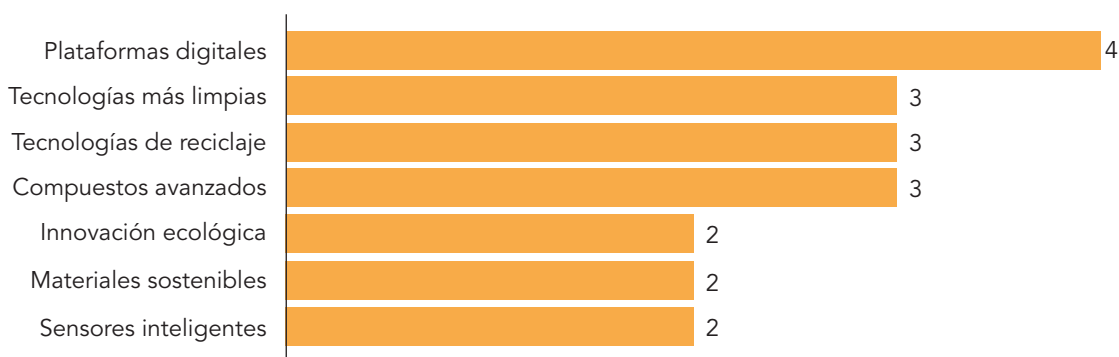
Número	Título	Autores
1	Evaluación de la sostenibilidad empresarial de la industria textil y de la confección china: el papel de la cultura ecológica de la organización, las capacidades dinámicas ecológicas y la innovación ecológica en relación con la orientación medioambiental y la sostenibilidad empresarial	Xiaoyi <i>et al.</i> (2023)
2	Innovación del modelo de negocio para la economía circular en la industria de la moda: la perspectiva de las empresas emergentes	Ostermann <i>et al.</i> (2021)
3	Caracterización de las fibras de las hojas del Tucum del Bosque Atlántico (<i>Bactris setosa</i> Mart.): aspectos de innovación, valorización de residuos y sostenibilidad	Flohr <i>et al.</i> (2024)
4	Soluciones de economía circular: el papel de los residuos termoplásticos en la innovación de materiales	Ochigüe <i>et al.</i> (2025)
5	Desarrollo de la educación sobre la sostenibilidad textil en el plan de estudios: enfoques pedagógicos para la innovación de materiales en la moda	Wood <i>et al.</i> (2023)
6	Digitalización para un rendimiento sostenible: análisis de estudios duales sobre liderazgo digital, economía circular e innovación tecnológica	Khan <i>et al.</i> (2024)
7	¿Las preocupaciones por la fabricación inteligente promueven la sostenibilidad corporativa? Basado en la perspectiva de la innovación ecológica	Feng (2023)
8	Impulsores y barreras de las innovaciones orientadas a la sostenibilidad en las instalaciones de tratamiento de denim brasileñas: un apoyo a la toma de decisiones impulsado por expertos	Brandão <i>et al.</i> (2025)
9	De los residuos a la moda de lujo en Elvis & Kresse: un modelo de negocio para la innovación sostenible y social en la economía circular	Dominguez y Bhatti (2022)
10	Cómo la innovación en la economía circular puede ser contraproducente para el medio ambiente: cuantificación del efecto rebote del sector textil y de la confección	Yerushalmi y Saha (2025)
11	Innovaciones inmersivas para la comunicación del patrimonio, La artesanía y la sostenibilidad	Cross <i>et al.</i> (2025)
12	Análisis cualitativo de la sostenibilidad y la innovación en el sector empresarial del lujo	Grigorescu e Ion (2022)
13	Relaciones entre proveedores y clientes para la innovación impulsada por la sostenibilidad en la industria textil	Dominidiato <i>et al.</i> (2024)
14	Innovación sostenible en la industria textil: una revisión sistemática	Harsanto <i>et al.</i> (2023)
15	Sostenibilidad a través de la valorización de la lignina: innovaciones y aplicaciones recientes que impulsan la transformación industrial	Jiju <i>et al.</i> (2025)
16	Valores de sostenibilidad e innovación estratégica en las micro, pequeñas y medianas empresas de moda sostenible: la perspectiva de las capacidades dinámicas	Ceicyte-Pranskune (2025)
17	Innovación orientada a la sostenibilidad en la industria textil: recuperación de residuos preconsumo y patrones circulares	Butturi <i>et al.</i> (2025)

19	Evaluación del potencial circular y de integración de los ecosistemas de innovación para la sostenibilidad industrial	Tolstykh <i>et al.</i> (2020)
20	Prácticas de gestión de recursos humanos ecológicas en el sector textil de Pakistán y su impacto en la innovación ecológica y la sostenibilidad medioambiental	Awais-e-Yazdan <i>et al.</i> (2024)
21	Prácticas ecológicas y rendimiento económico: el papel mediador de la innovación ecológica en las industrias del cuero, los textiles y la confección de Etiopía: un análisis PLS-SEM integrado	Nigatu <i>et al.</i> (2024)
22	Aprovechamiento del potencial multifacético de las setas: desarrollo sostenible, promoción de la salud e innovación industrial	Lu <i>et al.</i> (2025)
23	¿Cómo aumenta la sostenibilidad corporativa el rendimiento financiero de las pequeñas y medianas empresas de moda? El papel de los valores organizativos y la innovación en los modelos de negocio	Yang y Jang (2020)
24	Decisiones gerenciales y desarrollo de nuevos productos en la empresa con modelo de economía circular: capacidad de absorción y papel mediador de la orientación estratégica	Stelmaszczyk <i>et al.</i> (2023)
25	Revisión del potencial de las fibras proteicas regeneradas en una economía circular: las lecciones del pasado pueden servir de base para la innovación sostenible en la industria textil	Stenton <i>et al.</i> (2021)
26	La relación entre las prácticas de sostenibilidad y las estrategias de innovación: el efecto de la agrupación en el segmento bop	Doliveira <i>et al.</i> (2018)
27	El papel de las prácticas ágiles y la innovación ecológica en la sostenibilidad medioambiental a través de la reducción de residuos en la fabricación de prendas de vestir en la India	Nayeemunnisa y Padhy (2025)
28	Liderazgo transformacional e innovación radical para la sostenibilidad: papel mediador de la capacidad de gestión del conocimiento y papel moderador de la intensidad competitiva	Nabi (2023)

Nota: Elaborado por los autores a partir de datos de Scopus y Web of Science.

A partir de la revisión bibliográfica, el énfasis en las soluciones de innovación tecnológica digital y verde se ilustra claramente en la figura 2. Aunque se revisaron un total de 28 estudios, las cifras presentan totales más bajos, ya que cada gráfico incluye solo aquellos estudios que abordan explícitamente la categoría temática correspondiente. En consecuencia, un mismo estudio puede aparecer en más de una categoría o puede no estar representado en todas las figuras, dependiendo de su al-

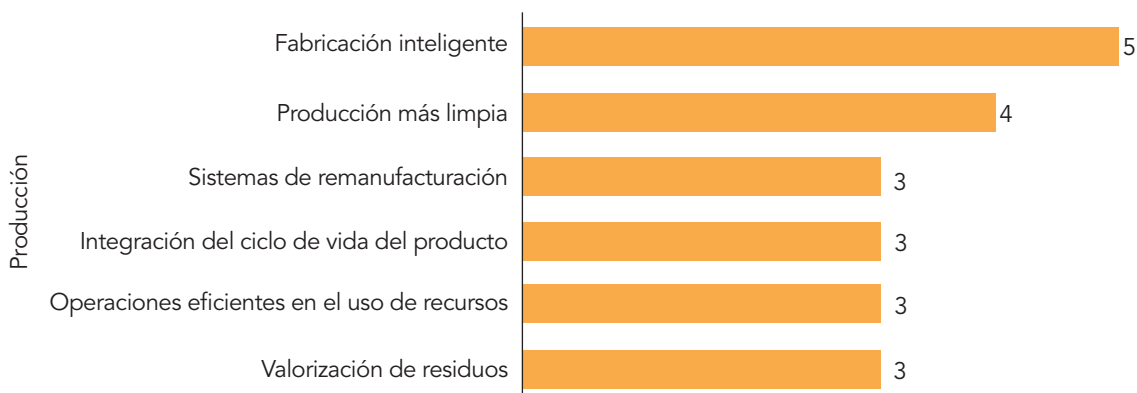
cance y criterios de clasificación. Los estudios revisados informan de que las empresas están adoptando cada vez más plataformas digitales y tecnologías limpias, lo que refleja un cambio estratégico hacia enfoques de la sostenibilidad basados en datos. Además, la importancia de los sistemas de reciclaje y los materiales avanzados pone de relieve el creciente interés de la investigación por las prácticas de economía circular y el desarrollo de nuevos materiales para aplicaciones textiles.

Figura 2*Innovaciones tecnológicas en la industria textil*

Nota. Elaborado por los autores a partir de datos de Scopus y Web of Science.

Puesto que la innovación tecnológica ha provocado una transformación significativa en los procesos de producción textil, los estudios destacan un cambio hacia modelos de fabricación más inteligentes y limpios. Estos cambios

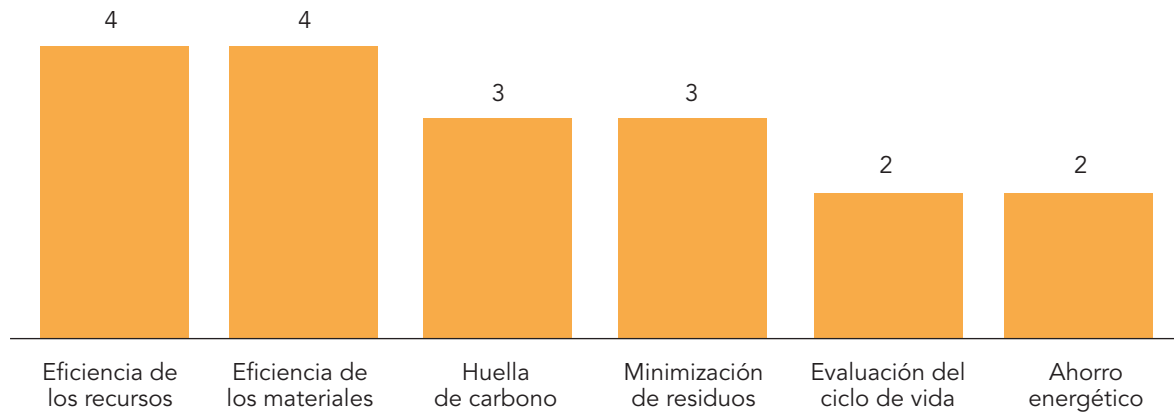
indican una creciente integración entre la eficiencia de la producción y los objetivos de sostenibilidad medioambiental, como se ilustra en la figura 3.

Figura 3*Procesos de producción transformados en la industria textil*

Nota. Elaborado por los autores a partir de datos de Scopus y Web of Science.

La evaluación del rendimiento medioambiental de la industria textil se centra en índices basados en la eficiencia, como se muestra en la figura 4. Este patrón de utilización repetida de métricas relevantes para la eficiencia de los recursos y los materiales es coherente con un

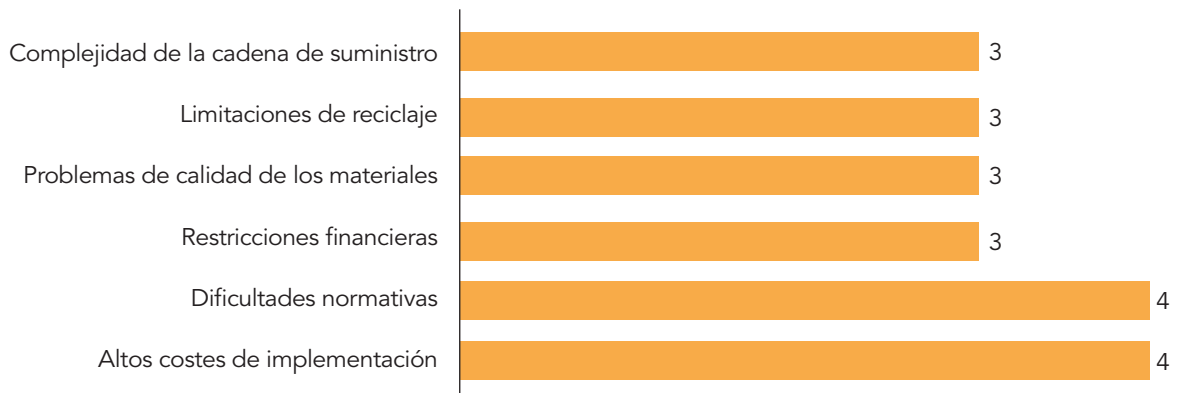
enfoque operativo centrado en minimizar los insumos y los productos, mientras que los indicadores basados en la huella y las modalidades del ciclo de vida permiten una medición más amplia del impacto medioambiental.

Figura 4*Métricas medioambientales clave en la industria textil*

Nota. Elaborado por los autores a partir de datos de Scopus y Web of Science.

En la figura 5 se presenta una visión general de los principales retos que dificultan la adopción de tecnologías sostenibles en la industria textil. Los resultados sugieren que dos amplios niveles de restricciones económicas y normativas cobran importancia, junto con las restriccio-

nes estructurales (materiales, sistemas de reciclaje y complejidad de la cadena de suministro). Estas barreras muestran la distancia que existe entre la tecnología disponible y su implementación a gran escala de manera eficiente.

Figura 5*Barreras para la adopción de tecnología en la industria textil*

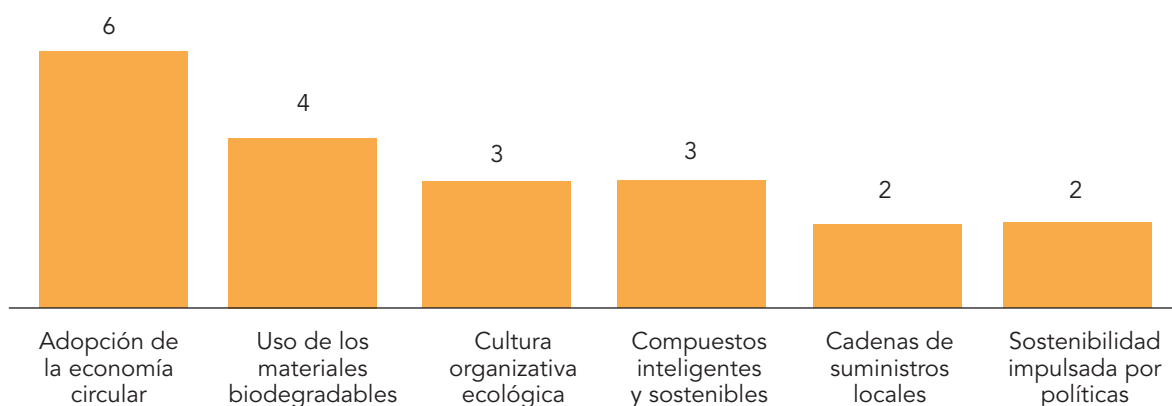
Nota. Elaborado por los autores a partir de datos de Scopus y Web of Science.

Las tendencias sostenibles en el sector textil se guían cada vez más por temas de economía circular. Las tendencias son los materiales biodegradables, las culturas corporativas centradas en el medioambiente y una cadena de suminis-

tro localizada, complementadas por marcos políticos, lo que apunta a una visión multifacética de la sostenibilidad más allá de la tecnología, en consonancia con los resultados presentados en la figura 6.

Figura 6

Tendencias sostenibles recientes en la industria textil



Nota. Elaborado por los autores a partir de datos de Scopus y Web of Science.

Esta clasificación ofrece un estudio detallado que resume los avances descritos en la bibliografía e identifica las oportunidades y dificultades que se avecinan para un cambio que hará que las industrias textiles sean más sostenibles y tecnológicamente avanzadas.

Resultados y discusión

El debate se ha organizado de tal manera que se ha tenido en cuenta la integración de los resultados de la investigación sobre innovación tecnológica para reducir el impacto medioambiental en la industria textil. En primer lugar, el artículo presenta un análisis para comparar los resultados con publicaciones anteriores e identificar similitudes y diferencias entre la bibliografía. En la siguiente parte se presenta un modelo conceptual basado en los resultados obtenidos. Esta sección también ofrece el desarrollo de implicaciones teóricas, políticas y prácticas.

Análisis de los resultados

Las innovaciones tecnológicas del sector textil están vinculadas en su mayoría a la transformación digital y a la búsqueda de soluciones sostenibles. Cabe destacar que se ha encontrado una parte significativa de plataformas digitales, además de tecnología en las áreas de eficiencia medioambiental, reciclaje y desarrollo de

materiales avanzados, lo que valida el papel de la innovación ecológica en este sector. Estos hallazgos se han relacionado con estudios que destacan el valor de una cultura de organización y de las capacidades dinámicas para lograr la sostenibilidad corporativa (Xiaoyi *et al.*, 2023) y con estudios que indican las barreras contextuales para la innovación sostenible (Brandão *et al.*, 2025). En cuanto al cambio del proceso de producción, hay pruebas de que se está produciendo un cambio de rumbo hacia prácticas inteligentes y sostenibles, con una estrategia para optimizar los recursos y reducir el impacto medioambiental. Es evidente la creciente integración de la tecnología digital en la automatización industrial y la nueva fabricación avanzada, con métodos de fabricación más limpios y estrategias de recuperación de residuos.

Como tal, estos hallazgos son congruentes con la literatura que explora la economía circular y el uso de materiales reciclados en la fabricación de productos innovadores de alto rendimiento (Ochigue *et al.*, 2025), al igual que con la literatura que se centra en la “innovación sostenible en los procesos de producción” (Harsanto *et al.*, 2023), es decir, el uso de la economía circular y los materiales reciclados en la generación de innovación de alto rendimiento. Las métricas medioambientales clave se centran en prácticas que maximizan el uso de los recursos, reducen los residuos y apoyan la evaluación del ciclo de vida. Los indicadores muestran una alineación con las estrategias

centradas en la eficiencia y la sostenibilidad, un componente importante de la economía circular, y con las innovaciones educativas que pretenden incorporar materiales y técnicas sostenibles en la formación profesional. Esto apunta a la importancia de integrar la innovación tecnológica y la formación social para lograr modelos de producción sostenibles en la industria textil (Ostermann *et al.*, 2021; Wood *et al.*, 2023).

No solo se identifican las barreras para la adopción de tecnología, sino que también es importante tener en cuenta los materiales alternativos (especialmente las fibras sostenibles) para la producción (Flohr *et al.*, 2024) y la forma en que interactúan la innovación y la sostenibilidad (Grigorescu e Ion, 2022). Además, existen barreras estructurales y financieras para la transición hacia prácticas sostenibles. Este texto aborda factores relacionados con los elevados costes de implementación y las barreras normativas, los temas de financiación y los retos relacionados con los materiales y el reciclaje.

Las conclusiones de esta revisión sistemática sugieren que los avances de las tecnologías de sostenibilidad en el sector textil no son universalmente progresivos ni se adoptan de forma sostenible. Estos factores —tecnologías de plataformas digitales, tecnologías de fabricación inteligente, tecnologías de producción más limpia, etc.— están emergiendo como estrategias dominantes, pero no se han adoptado en todas las regiones del mundo y su uso depende de aspectos contextuales de implementación y uso. Por lo tanto, las iniciativas tecnológicas existentes no ayudarían a apoyar una transformación medioambiental sistémica y holística, dado el contexto integrado a nivel organizativo y estratégico. Por lo tanto, el impacto en la innovación parece estar determinado por las capacidades internas de las empresas, su cultura, su marco de gobernanza, su deseo de sostenibilidad y sus políticas sobre la alineación de las aspiraciones de sostenibilidad con la implementación de las mismas, así como por la política organizativa.

En un análisis comparativo, estos hallazgos también respaldan estudios anteriores que afirman que la innovación orientada a la sostenibilidad es la mejor opción cuando se requiere un cambio en el aprendizaje, la cultura y las políti-

cas de una empresa a nivel industrial, junto con el avance tecnológico. Pero lo que queda claro en esta revisión es también una desconexión persistente entre el desarrollo tecnológico y la producción, desde los mecanismos de costes y la precariedad normativa hasta la complejidad de la cadena de suministro.

Las tendencias confirmadas de desarrollo sostenible reflejan la consolidación de la economía circular y la adopción de soluciones de trazabilidad digital, con un énfasis cada vez mayor en la transparencia de la cadena de valor y la reducción de emisiones, que no solo son componentes deseables, sino también imperativos fundamentales de la sostenibilidad. También se observan prácticas de cultura organizativa ecológica, reciclaje, recuperación de residuos y uso de materiales biodegradables e inteligentes. Estas orientaciones son coherentes con las investigaciones centradas en el papel de la fabricación inteligente en la promoción de la sostenibilidad empresarial (Feng, 2023) y con las conclusiones sobre la importancia de las preferencias estratégicas en relación con los valores estratégicos de las pymes de moda (Ceicyte-Pranskune, 2025).

Comparación de los resultados con otros estudios

Los resultados de este estudio complementan otros trabajos sobre innovación tecnológica y sostenibilidad relacionados con el sector textil. En línea con Mansi *et al.* (2025), los hallazgos demuestran cómo las tecnologías limpias, la química verde y la evaluación del ciclo de vida pueden reducir el impacto medioambiental y proporcionar un enfoque al sector textil que permite un análisis más detallado de los procesos de producción, los indicadores medioambientales y las barreras para la adopción. De manera similar, la convergencia con Timbayo *et al.* (2025) describe la contribución de la digitalización a la sostenibilidad y la modernización; sin embargo, el presente estudio amplía esta perspectiva a las plataformas digitales aplicadas dentro de los sistemas de producción y la gestión medioambiental, en lugar de centrarse en las aplicaciones de comercio electrónico.

Autores como Sellappa (2025) y Nourin *et al.* (2025) destacaron que las prácticas de sostenibilidad desempeñan un papel crucial en su trabajo. Esto concuerda con las conclusiones sobre los modelos de economía circular. Sin embargo, mientras que los estudios se centran en modelos artesanales, esta investigación analiza una perspectiva tecnológica holística para comprender el estado actual de la dinámica y las posibles barreras para su adopción, como los nuevos paradigmas emergentes de la Industria 5.0 discutidos por Sonar *et al.* (2025), que abarcan la digitalización y la trazabilidad, así como la resiliencia de las cadenas de suministro.

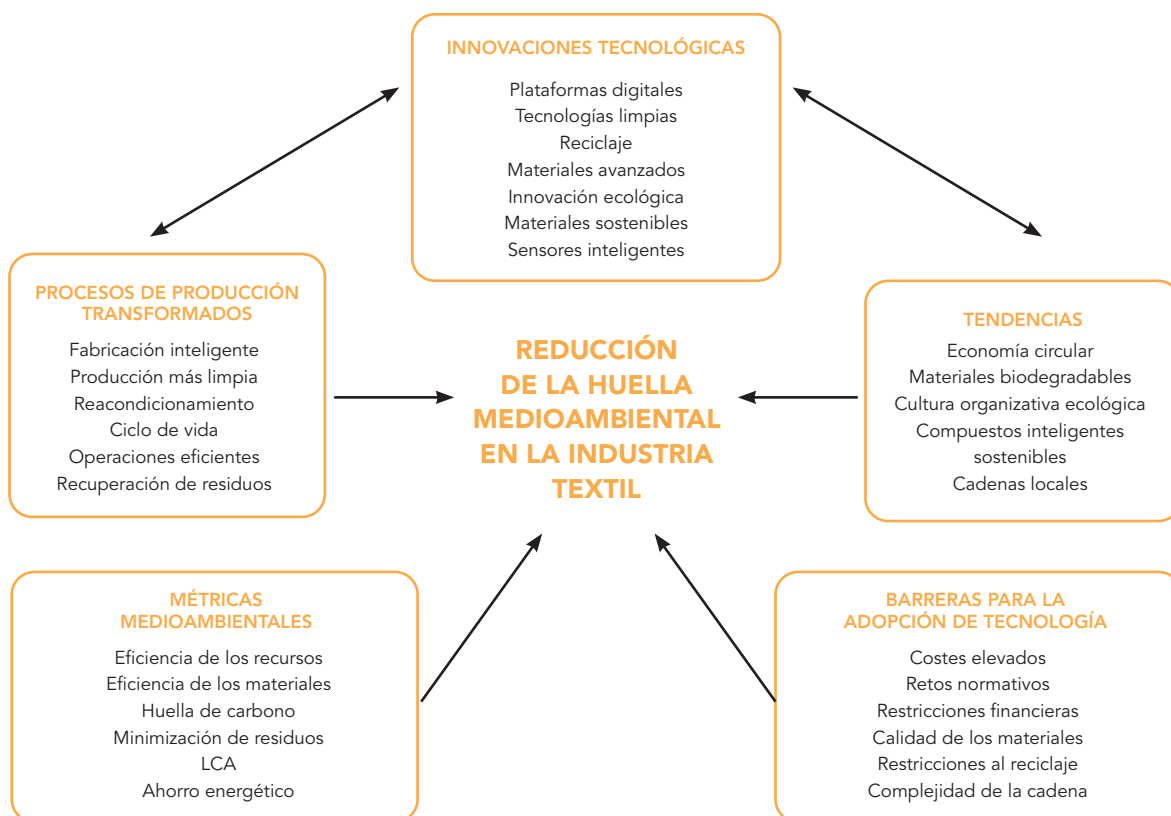
Marco conceptual propuesto

La siguiente sección ofrece un marco de cinco ejes, influenciado por algunas de las ideas de las secciones anteriores. La figura 7 conceptualiza

el objetivo del estudio como el análisis sistemático de las innovaciones tecnológicas destinadas a mitigar los impactos ambientales de la industria textil en un contexto multidimensional que abarca las dimensiones tecnológica, productiva, ambiental y organizativa. En lugar de implicar una reducción directa de la huella medioambiental, el marco enmarca la mejora de la sostenibilidad como un proceso sistémico basado en la transformación de los procesos de producción, las métricas de rendimiento medioambiental, las barreras de adopción y las tendencias emergentes identificadas en la bibliografía. Esta perspectiva destaca cómo las limitaciones estructurales y las condiciones propicias dan forma al cambio tecnológico y apoya la formulación de enfoques políticos y de gestión más coherentes y completos hacia modelos de producción textil más responsables.

Figura 7

Marco conceptual para la innovación tecnológica en la industria textil



Implicaciones

Los resultados tienen valor investigador en tres categorías principales: teórica, política pública y práctica. En primer lugar, a nivel teórico, se reitera la aplicabilidad de los modelos analíticos integrales. Esto también está en consonancia con la segunda área mencionada, según la cual ofrece aportaciones para diseñar estrategias y mecanismos de incentivo para superar las barreras financieras y promover la adopción de tecnologías con un menor impacto medioambiental por parte de las empresas, de modo que pueda ser relevante para los responsables de formular políticas públicas.

El tercer aspecto clave es que los resultados son prácticos, ya que fomentan el uso de plataformas que gestionan la huella ecológica, conectando las tecnologías de producción con los sistemas de reciclaje y los materiales avanzados. No obstante, este cambio hacia una producción responsable debe ir acompañado de una cultura organizativa sostenible que incluya la creación de nuevas capacidades y medidas. De este modo, sería igualmente relevante reflexionar sobre los obstáculos económicos y estructurales, ya que comprender estos impedimentos en las etapas de transformación ayudaría a las organizaciones a adoptar estrategias de toma de decisiones acertadas y a comprender las dinámicas que requieren mayor atención. El sector se enfrenta al reto de adoptar nuevas tecnologías que requieren perspectivas interdisciplinarias, lo que puede lograrse mediante la integración efectiva de las partes interesadas.

Conclusiones

La innovación tecnológica, que se ha convertido cada vez más en el facilitador de una industria textil cada vez más modernizada, es el principal vehículo para hacer que el sector textil sea más responsable. Sin embargo, existen barreras sociales, normativas y organizativas que lo impiden. La sostenibilidad no solo debe significar nuevas y potentes herramientas para hacer que la tecnología sea más eficiente, sino también la capacidad de adaptarse a la reali-

dad de los complejos sistemas de producción. Por consiguiente, la adopción de las tecnologías emergentes solo puede ser sostenible si se establece un marco a nivel de sistema que abarque soluciones técnicas, mecanismos de gobernanza, estrategias empresariales y procesos de colaboración impulsados por los actores del sector.

Por lo tanto, se considera que la innovación debe desarrollar un enfoque integrado que altere los modelos comerciales. Por lo que es importante construir paradigmas teóricos y prácticos que hagan posible una visión mixta que permita el surgimiento de modelos de producción circulares, resilientes y transparentes. Dichos modelos no solo deben basarse en el desarrollo sostenible, sino también estar en armonía con la actividad productiva. Así, las organizaciones deben desarrollar prácticas que integren la innovación tecnológica y la responsabilidad social para ser competitivas a nivel mundial en el futuro.

Es necesario considerar con cautela las limitaciones metodológicas y de alcance de este estudio. Desde el punto de vista metodológico, la investigación emplea un análisis documental sistemático de la literatura académica y técnica, una metodología que, en esencia, no favorece la posible confirmación de los resultados con datos observables en el contexto de un entorno de producción. Esta obsesión por las fuentes secundarias expone en mayor medida a los prejuicios en la adquisición y la ubicación de las pruebas, y el tipo de información que se produce puede no estar estandarizada, no ser fiable o no ser comparable con otros recursos. La variedad de enfoques metodológicos en los trabajos analizados en la revisión también reduce la posibilidad de formular una generalización firme sobre la capacidad de las innovaciones tecnológicas para ser eficaces en la industria textil, lo que hace que los resultados sean menos sólidos.

Los resultados se ven limitados por la falta de estudios a largo plazo en los que se mida la sostenibilidad de las transformaciones. Las métricas medioambientales que se analizaron no tienen en cuenta todas las dimensiones potenciales incluidas en la ecuación de búsqueda, como los impactos sociales o los impactos indirectos en las cadenas de valor globales. Ade-

más, las barreras para la adopción de tecnología pueden variar en función de factores geográficos, económicos y normativos, lo que limita la validez externa de los resultados. Además, las barreras para la adopción de tecnología pueden variar según el contexto. Si bien esto no invalida las contribuciones de este estudio, sí limita la validez externa de los resultados. Esto muestra la necesidad de realizar investigaciones futuras.

Un estudio más profundo se beneficiaría de un análisis empírico más profundo, como estudios de casos, diseños longitudinales y análisis comparativos, para enriquecer las pruebas sobre la implementación en contextos de producción heterogéneos. En segundo lugar, debería dar prioridad al desarrollo de marcos de evaluación medioambiental más integrados en los que se puedan comparar las evaluaciones de sostenibilidad desde el punto de vista técnico, social y económico. Las nuevas tendencias, como las prácticas de economía circular y los sistemas de trazabilidad digital, deberán considerarse desde la perspectiva de la Industria 5.0 para comprender su papel en las cadenas de valor y la competitividad a largo plazo. Del mismo modo, sería útil para el proceso de toma de decisiones del público y las empresas explorar las limitaciones impuestas a la adopción de tecnología para enmarcar los modelos aplicables.

Referencias

- Asubiaro, T., Onaolapo, S. y Mills, D. (2024). Regional disparities in Web of Science and Scopus Journal coverage. *Scientometrics*, 129(3), 1469-1491. <https://doi.org/10.1007/s11192-024-04948-x>
- Awais-E-Yazdan, M., Iqbal, M. S., Mushtaq, M., Birau, R., Popescu, V. y Ninulescu, P. V. (2024). Green HRM practices in textile sector of Pakistan and its impact on green innovation and environmental sustainability. *Industria Textila*, 75(3), 275-282. <https://doi.org/10.35530/IT.075.03.202383.2023>.
- Bibi, S., Khan, A., Fubing, X., Jianfeng, H. y Hussain, S. (2024). Integrating digitalization, environmental innovations, and green energy supply to ensure green production in China's textile and fashion industry: environmental policy and laws optimization perspective. *Environment, Development and Sustainability*, 1-41. <https://doi.org/10.1007/s10668-024-05417-4>
- Bibi, S., Khan, A., Fubing, X., Jianfeng, H., Hussain, S. y Khan, A. N. (2024). Impact of environmental policies, regulations, technologies, and renewable energy on environmental sustainability in China's textile and fashion industry. *Frontiers in Environmental Science*, 12, 1496454. <https://doi.org/10.3389/fenvs.2024.1496454>
- Brandão, S. C. G., Fontana, M. E., Silva, W. D. O. y da Silva, G. L. (2025). Drivers and barriers of sustainability-oriented innovations in Brazilian denim treatment facilities: an expert-driven decision support. *Humanities and Social Sciences Communications*, 12(1), 1-12. <https://doi.org/10.1057/s41599-025-05006-4>
- Butturi, M. A., Neri, A., Mercalli, F. y Gamberini, R. (2025). Sustainability-oriented innovation in the textile manufacturing industry: Pre-consumer waste recovery and circular patterns. *Environments*, 12(3), 82. <https://doi.org/10.3390/environments12030082>
- Ceicyte-Pranskune, J. (2025). Sustainability Values and Strategic Innovation in Sustainable Fashion MSMEs: the Dynamic Capabilities Perspective. *Engineering Economics*, 36(3), 317-333. <https://doi.org/10.5755/jol.ee.36.3.34747>
- Chourasiya, R. y Pandey, S. (2024). Breathing new life: exploring the cutting edge of technology adoption in the textile industry. *Research Journal of Textile and Apparel*. <https://doi.org/10.1108/RJTA-03-2024-0043>
- Cross, K., Mesjar, L., Steed, J. y Jiang, Y. (2025). Immersive innovations for the communication of heritage, handcraft and sustainability. *International Journal of Fashion Design, Technology and Education*, 18(1), 15-25. <https://doi.org/10.1080/17543266.2023.2277264>
- Doliveira, S. L. D., Balbinot, Z., Silva, A. Q., Da Cunha, J. C. y Kuzma, E. L. (2018). The relationship between sustainability practices and innovation strategies: the effect of the clusterization in the bop segment. *Journal on Innovation and Sustainability RISUS*, 9(3), 53-74. <https://doi.org/10.24212/2179-3565.2018v9i3p53-74>
- Dominguez, M. F. O. y Bhatti, Y. A. (2022). From waste to luxury fashion at Elvis & Kresse: a

- business model for sustainable and social innovation in the circular economy. *Sustainability*, 14(19), 11805. <https://doi.org/10.3390/su141911805>
- Dominidiato, M., Guercini, S., Milanese, M. y Tunisini, A. (2024). Supplier-customer relationships for sustainability-led innovation in the textile industry. *Journal of Business & Industrial Marketing*, 39(13), 15-26. <https://doi.org/10.1108/JBIM-01-2023-0060>
- Dutta, S. y Bansal, P. (2024). Evolution of sustainable wearables: Integrating cutting-edge techniques for future textile innovation. *Research Journal of Textile and Apparel*. <https://doi.org/10.1108/RJTA-03-2024-0044>
- Faludi, J., Yiu, F. y Agogino, A. (2020). Where do professionals find sustainability and innovation value? Empirical tests of three sustainable design methods. *Design Science*, 6, e22 <https://doi.org/10.1017/dsj.2020.17>
- Feng, T. (2023). Do intelligent manufacturing concerns promote corporate sustainability? Based on the perspective of green innovation. *Sustainability*, 15(14), 10958. <https://doi.org/10.3390/su151410958>
- Flohr, T. T., Neiva, E. G. C., Dantas, M. P., Corrêa, R. C. G., Yamaguchi, N. U., Peralta, R. M., ... & de Oliveira, C. R. S. (2024). Characterization of Atlantic Forest Tucum (*Baccharis setosa* Mart.) leaf fibers: aspects of innovation, waste valorization and sustainability. *Plants*, 13(20), 2916. <https://doi.org/10.3390/plants13202916>
- Glogar, M., Petrak, S. y Mahnić Naglič, M. (2025). Digital technologies in the sustainable design and development of textiles and clothing—a literature review. *Sustainability*, 17(4), 1371. <https://doi.org/10.3390/su17041371>
- Grigorescu, A. y Ion, A. E. (2022). Qualitative analysis of sustainability and innovation within the luxury business sector. *Journal of the Knowledge Economy*, 13(4), 3150-3171. <https://doi.org/10.1007/s13132-021-00835-5>
- Harsanto, B., Primiana, I., Sarasi, V. y Satyakti, Y. (2023). Sustainability innovation in the textile industry: a systematic review. *Sustainability*, 15(2), 1549. <https://doi.org/10.3390/su15021549>
- Hossain, M. T., Shahid, M. A., Limon, M. G. M., Hossain, I. y Mahmud, N. (2024). Techniques, applications, and challenges in textiles for a sustainable future. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 10(1), 100230. <https://doi.org/10.1016/j.joitmc.2024.100230>
- Jiju, P. S., Patel, A. K., Shruthy, N. S., Shalu, S., Dong, C. D. y Singhanian, R. R. (2025). Sustainability through lignin valorization: recent innovations and applications driving industrial transformation. *Bioresources and Bioprocessing*, 12(1), 88. <https://doi.org/10.1186/s40643-025-00929-x>
- Khan, A. Y., Akhtar, M. y Khan, A. Y. (2024). Digitalization for a sustainable performance: Dual-study analysis of digital leadership, circular economy, and technological innovation. *Sustainability*, 16(23), 10465. <https://doi.org/10.3390/su162310465>
- Leal, W., Dinis, M. A. P., Liakh, O., Paço, A., Dennis, K., Shollo, F. y Sidsaph, H. (2024). Reducing the carbon footprint of the textile sector: an overview of impacts and solutions. *Textile Research Journal*, 94(15-16), 1798-1814. <https://doi.org/10.1177/00405175241236971>
- Lu, X., Brennan, M. A. y Brennan, C. S. (2025). Harnessing the multifaceted potential of mushrooms: Sustainable development, health promotion, and industrial innovation. *International Journal of Food Science and Technology*, 60(2), vvaf159. <https://doi.org/10.1093/ijfood/vvaf159>
- Mansi, G., Chavda, V., Ranga, S. y Raghav, S. (2025). green chemistry strategies for industrial product formulation. in towards green chemical processes: strategies and innovations (pp. 165-192). *Springer Nature Switzerland*. https://doi.org/10.1007/978-3-031-94090-3_8
- Nayeemunnisa, A. y Padhy, P. C. (2025). The Role of Agile Practices and Green Innovation on Environmental Sustainability Through Waste Reduction in Indian Garment Manufacturing. *International Journal of Environmental Sciences*, 11(9s), 552-560. <https://doi.org/10.64252/v84kp380>
- Nabi, M. N., Zhiqiang, L. y Akter, M. (2023). Transformational leadership and radical innovation for sustainability: mediating role of knowledge management capability and moderating role of competitive intensity. *Innovation & Management Review*, 20(3), 298-310. <https://doi.org/10.1108/INMR-05-2021-0075>
- Nigatu, T., Degoma, A. y Tsegaye, A. (2024). Green practices and economic performance: Mediating role of green innovation in Ethiopian leather, textile, and garment industries—An integrated PLS-SEM analysis. *Hel-*

- yon, 10(15). <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e35188>
- Nourin, S., Hakim, M. N., Choudhury, A., Alexander, R. y Lund-Thomsen, P. (2025). Climate change and slow fashion in Bangladesh. En *Global value chains and climate change* (pp. 199-213). Edward Elgar Publishing. <https://doi.org/10.4337/9781035310968.00019>
- Ochigüe, P. C. D., Aguilos, M. A., Lubguban, A. A. y Bacosa, H. P. (2025). Circular Economy Solutions: The Role of Thermoplastic Waste in Material Innovation. *Sustainability*, 17(2), 764. <https://doi.org/10.3390/su17020764>
- Orisadare, E. A., Achukwu, O. E., Ogunyemi, A. A., Adedeji, D. O., Diyaolu, I. J., Ugwu, E. I., ... & Awoyelu, I. O. (2025). Digitalisation and green strategies: A systematic review of the textile, apparel and fashion industries. *Circular Economy and Sustainability*, 1-53. <https://doi.org/10.1007/s43615-025-00555-x>
- Ostermann, C. M., Nascimento, L. D. S. y Zen, A. C. (2021). Business model innovation for circular economy in fashion industry: a startups' perspective. *Frontiers in sustainability*, 2, 766614. <https://doi.org/10.3389/frsus.2021.766614>
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., ... & Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*, 372. <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>
- Sellappa, K. (2025). Sustainable transition to circular textile practices in Indian textile industries: a review. *Clean Technologies and Environmental Policy*, 1-21. <https://doi.org/10.1007/s10098-025-03193-x>
- Sonar, H., Ghag, N. y Sharma, I. (2025). Reshaping industry 5.0: Unveiling supply chain resilience for a carbon-neutral future. *Sustainable Futures*, 9, 100513. <https://doi.org/10.1016/j.sfr.2025.100513>
- Stelmaszczyk, M., Pierscieniak, A. y Abrudan, D. (2023). Managerial decisions and new product development in the circular economy model enterprise: absorptive capacity and a mediating role of strategic orientation. *Decision*, 50(1), 35-49. <https://doi.org/10.1007/s40622-023-00336-1>
- Stenton, M., Houghton, J. A., Kapsali, V. y Blackburn, R. S. (2021). The potential for regenerated protein fibres within a circular economy: Lessons from the past can inform sustainable innovation in the textiles industry. *Sustainability*, 13(4), 2328. <https://doi.org/10.3390/su13042328>
- Timbayo, O. O., Wijaya, D. I., Ikhsan, R. B. y Putri, S. A. (2025, April). Behavioural analysis of traditional clothing traders toward e-commerce adoption: a pathway to business sustainability. En *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1488(1), 012030. IOP Publishing. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1488/1/012030>
- Tolstykh, T., Shmeleva, N. y Gamidullaeva, L. (2020). Evaluation of circular and integration potentials of innovation ecosystems for industrial sustainability. *Sustainability*, 12(11), 4574. <https://doi.org/10.3390/su12114574>
- Wood, J., Redfern, J. y Verran, J. (2023). Developing textile sustainability education in the curriculum: pedagogical approaches to material innovation in fashion. *International Journal of Fashion Design, Technology and Education*, 16(2), 141-151. <https://doi.org/10.1080/17543266.2022.2131913>
- Xiaoyi, Z., Yang, H., Kumar, N., Bhutto, M. H., Kun, W. y Hu, T. (2023). Assessing Chinese textile and apparel industry business sustainability: the role of organization green culture, green dynamic capabilities, and green innovation in relation to environmental orientation and business sustainability. *Sustainability*, 15(11), 8588. <https://doi.org/10.3390/su15118588>
- Yang, S. J. y Jang, S. (2020). How does corporate sustainability increase financial performance for small-and medium-sized fashion companies: Roles of organizational values and business model innovation. *Sustainability*, 12(24), 10322. <https://doi.org/10.3390/su122410322>
- Yerushalmi, E. y Saha, K. (2025). How circular economy innovation can backfire on the environment: quantifying the rebound effect of the textiles and clothing sector. *Business Strategy and the Environment*. <https://doi.org/10.1002/bse.70135>

Declaración de Autoría - Taxonomía CRediT

Autores	Contribuciones
Sebastián Cardona-Acevedo	Conceptualización, análisis formal, investigación, metodología, visualización, redacción – borrador original, redacción – revisión y edición.
Alejandro Valencia-Arias	Conceptualización, supervisión, validación, administración del proyecto, obtención de fondos, redacción – revisión y edición.
Jackeline Valencia	Curación de datos, análisis formal, investigación, validación, visualización, redacción – revisión y edición.

Declaración de uso de inteligencia artificial

Los autores **DECLARAN** que, en la elaboración del artículo titulado: “Tecnologías emergentes para optimizar la sostenibilidad ambiental en la industria textil: una revisión sistemática” se utilizó inteligencia artificial (IA) como apoyo en la elaboración del manuscrito. Los autores declaran que revisaron y validaron el contenido y asumen la responsabilidad total por la versión final del artículo.

Pronóstico del PIB eslovaco basado en los precios de los metales como herramienta para los responsables políticos

Forecasting Slovak GDP based on metal commodity prices as a tool for policymakers

Marek Vochozka

Profesor e investigador en el Instituto de Tecnología y Negocios de České Budějovice, República Checa, y en la Universidad DTI de Dubnica nad Vahom, República Eslovaca.

4017@vste.cz

<http://orcid.org/0000-0001-9923-7814>

<https://ror.org/05a70k539>

<https://ror.org/00xk3ch77>

Robin Kunju Mol Raj

Investigador en el Instituto de Tecnología y Negocios de České Budějovice, República Checa, y en la Universidad DTI de Dubnica nad Vahom, República Eslovaca

32110@vste.cz

<http://orcid.org/0009-0000-3492-4074>

<https://ror.org/05a70k539>

<https://ror.org/00xk3ch77>

Veronika Šanderová

Investigadora en el Instituto de Tecnología y Negocios de České Budějovice, República Checa

28322@vste.cz

<http://orcid.org/0000-0002-8873-3107>

<https://ror.org/05a70k539>

Libuše Turinská

Candidata a doctora por la Paneurópska vysoká škola n. o., Bratislava, República Eslovaca

15522@vste.cz

<http://orcid.org/0000-0003-2325-0689>

<https://ror.org/016zyd315>

Recibido: 08/07/25 **Revisado:** 13/11/25 **Aprobado:** 27/02/26 **Publicado:** 01/04/26

Resumen: el artículo examina la evolución de los precios de determinados metales en el mercado global en el contexto del desarrollo del PIB de Eslovaquia como indicador macroeconómico e identifica cuáles de los metales analizados están más estrechamente vinculados a la economía eslovaca. Los datos de la investigación se obtuvieron del sitio web Investing y de Eurostat y se convirtieron en series temporales. Los precios de los metales se expresaron en dólares estadounidenses por tonelada, mientras que los valores del PIB se expresaron en millones de dólares estadounidenses. Los datos se procesaron mediante inteligencia artificial, concretamente redes neuronales recurrentes con una capa de memoria a largo plazo (MPM), que poseen un gran potencial para predecir este tipo de series temporales. El experimento incluyó modelos predictivos basados en redes neuronales artificiales. Los metales también desempeñan un papel crucial en la economía eslovaca, y la investigación confirma que la evolución de los precios del cobre, el zinc y el aluminio está correlacionada con el desempeño económico de Eslovaquia. Por lo tanto, el PIB del país puede pronosticarse con gran precisión basándose en las fluctuaciones de los precios de estos metales. Los hallazgos pueden ser de utilidad tanto para los responsables políticos como para la alta dirección del sector manufacturero, donde los precios de los insumos pueden compararse con la evolución de la economía nacional.

Palabras clave: cobre, aluminio, zinc, precios, predicción, redes neuronales, PIB, Eslovaquia.

Cómo citar: Vochozka, M., Mol Raj, R. K., Šanderová, V. y Turinská, L. (2026). Pronóstico del PIB eslovaco basado en los precios de los metales como herramienta para los responsables políticos. *Retos Revista de Ciencias de la Administración y Economía*, 16(31), pp. 135-160. <https://doi.org/10.17163/ret.n31.2026.08>

Abstract: the paper examines the development of selected metal commodity prices in the global market in the context of the development of Slovakia's GDP as a macroeconomic indicator GDP and identify which of the analyzed metal commodities are most closely linked to the Slovak economy. Research data were obtained from website Investing and Eurostat and converted into time series. Metal commodity prices were expressed in US dollars per ton, while GDP values were expressed in millions of US dollars. The data were processed using artificial intelligence, specifically recurrent neural networks with a Long Short Term Memory layer, which have strong potential to predict such types of time series. The experiment included predictive models based on artificial neural networks. Metal commodities also play a crucial role in the Slovak economy, and the research confirms that the development of copper, zinc and aluminum prices is correlated with Slovakia's economic performance. Therefore, the country's GDP can be forecasted with high accuracy based on the price movements of these selected metal commodities. The findings may assist policymakers as well as top management in the manufacturing industry, where input prices can be compared with developments in the national economy.

Keywords: copper, aluminum, zinc, prices, prediction, neural networks, GDP, Slovakia.

Cómo citar: Vochozka, M., Mol Raj, R. K., Šanderová, V. y Turinská, L. (2026). Pronóstico del PIB eslovaco basado en los precios de los metales como herramienta para los responsables políticos. *Retos Revista de Ciencias de la Administración y Economía*, 16(31), pp. 135-160. <https://doi.org/10.17163/ret.n31.2026.08>

Introducción

El producto interior bruto (PIB) de un país está determinado por factores económicos internos y sectores externos (Gupta y Kumar, 2023). Los precios de las materias primas, incluidos los de los metales y las materias primas, tienen un impacto significativo en el PIB per cápita de los diferentes grupos de ingresos (Sen *et al.*, 2024). Estos precios también sirven como indicadores de la actividad económica mundial actual y futura, ya que los factores derivados de los movimientos de los precios de las materias primas proporcionan información útil para las previsiones a corto plazo del PIB mundial y la producción industrial (Matsumoto *et al.*, 2023). La dependencia de las materias primas se asocia positivamente con el crecimiento económico, mientras que la volatilidad de los precios de las materias primas muestra una relación negativa con el crecimiento económico. Además, la dependencia de las materias primas está relacionada positivamente con la volatilidad de los precios de las materias primas a largo plazo (Wanzala y Obokoh, 2024). Los metales como el acero, que es un material indispensable y duradero utilizado en todos los sectores y que contribuye de manera significativa a la economía mundial, deben presentar propiedades mecánicas mejoradas para satisfacer las necesidades industriales actuales (Kumar y Sil, 2023). La volatilidad de los precios de los metales industriales mues-

tra patrones de transmisión dinámicos y una interconexión con otros mercados, que se han visto significativamente afectados por acontecimientos mundiales importantes, como la pandemia de COVID-19 y la guerra entre Rusia y Ucrania (Shao *et al.*, 2024). Las crisis de los precios de las materias primas también tienen importantes consecuencias macroeconómicas (Ybrayev *et al.*, 2024). Los factores de demanda específicos de las materias primas y las crisis de suministro representan fuentes clave de variables de confusión (Matsumoto *et al.*, 2023).

La volatilidad de los precios de los minerales supone riesgos importantes para los países en desarrollo, especialmente para aquellos que dependen en gran medida de la producción minera, como lo demuestra la elevada sensibilidad de los ingresos fiscales a las fluctuaciones de los precios de los minerales (Urbina y Rodríguez, 2023). El agotamiento de los recursos minerales tiene efectos adversos tangibles en los resultados socioeconómicos, en particular a través del aumento de la pobreza energética, y por lo tanto afecta de manera desproporcionada a las economías dependientes de la extracción de minerales (Yasmeen *et al.*, 2024). En los países del V4, el crecimiento del PIB se ha visto fuertemente afectado por una serie de perturbaciones externas, entre ellas la pandemia de COVID-19 y la guerra entre Rusia y Ucrania, y las previsiones apuntan a una perturbación importante y a un cambio hacia una trayectoria de crecimiento constante más bajo (Apano-

vych *et al.*, 2024). Mejorar la precisión de las expectativas macroeconómicas es esencial para fundamentar decisiones políticas eficaces, ya que las fricciones informativas pueden influir considerablemente en la dinámica macroeconómica y los resultados de las políticas (Link *et al.*, 2023). Se necesita una previsión precisa y fiable del PIB para una política económica sólida y una gestión de riesgos adecuada. Entre 1993 y 2012, el producto interior bruto (PIB) de la República Eslovaca aumentó un 128 % y sigue creciendo (Hájek y Rezny, 2014). La República Eslovaca puede caracterizarse como una economía orientada a la industria, en la que la industria automovilística desempeña uno de los papeles más importantes (Valásková y Kramárová, 2015). La dinámica de los precios de los metales es muy importante para la actividad económica mundial, ya que los metales son insumos clave para la producción industrial y la construcción y reflejan los principales acontecimientos económicos mundiales (Kara *et al.*, 2023). Los precios de las materias primas tienen efectos significativos y variables en el tiempo sobre los tipos de cambio, y la naturaleza de estos efectos difiere entre países, sectores de materias primas y condiciones macroeconómicas (Wang y Cheung, 2023). Los estudios mencionados indican que la capacidad de pronosticar la evolución de los precios de las materias primas metálicas y su impacto en el PIB es crucial para una gestión económica y una formulación de políticas eficaces.

La aplicación de métodos de aprendizaje automático a las previsiones macroeconómicas ha dado resultados prometedores. Por ejemplo, se utilizó la regresión de bosque aleatorio para pronosticar la evolución a medio plazo de la deuda pública en los Estados miembros de la UE, utilizando una amplia gama de indicadores macroeconómicos, fiscales y monetarios (Zarkova *et al.*, 2023) fiscal, monetary, global, and convergence. Los precios de las materias primas reflejan el proceso de descubrimiento de información relacionada con el ciclo económico mundial y las fricciones informativas en los mercados de materias primas financiarizados (Peersman *et al.*, 2021). Las materias pri-

mas metálicas son importantes para pronosticar el PIB futuro, ya que constituyen insumos esenciales para la producción industrial y señalan las tendencias del crecimiento y el desarrollo económico. Los metales son una materia prima industrial insustituible y tienen una importancia estratégica para el avance económico (Kahraman y Akay, 2023).

Numerosos estudios han empleado diversas técnicas o modelos para analizar y pronosticar el PIB. La dinámica de los precios de los metales es muy significativa para la actividad económica mundial, dado su papel como bienes intermedios clave para la producción industrial y la construcción, así como su función como activos de inversión (Kara *et al.*, 2023). Zhang *et al.* (2023) examinan la relación entre la energía y los indicadores económicos para la previsión del PIB utilizando un modelo de memoria a corto y largo plazo con análisis wavelet. El análisis de Chang y Levinson (2023) identifica ineficiencias variables en el tiempo en las previsiones del PIB entre las reuniones del FOMC y proporciona pruebas de ineficiencias en las previsiones de inflación. Szabo (2024) presenta un enfoque totalmente probabilístico para combinar las predicciones basadas en modelos con los datos de las encuestas, aplicando este método para estimar un modelo de crecimiento del PIB real en Estados Unidos. Alkhareif y Barnett (2022) desarrollaron previsiones mensuales del PIB para Arabia Saudí estimando un modelo factorial dinámico generalizado (GDFM) en un panel de 272 variables que abarca el periodo comprendido entre enero de 2010 y junio de 2018.

Santos *et al.* (2021) utilizaron una arquitectura de memoria a corto y largo plazo (LSTM) para predecir los precios spot del etanol brasileño con 3, 6 y 12 meses de antelación, y descubrieron que el modelo de 63 días mostraba la mejor convergencia y producía los menores errores de previsión en comparación con los modelos de 126 y 252 días.

Cuaresma *et al.* (2024) desarrollaron un marco econométrico para pronosticar los precios de las materias primas que incorpora diferentes dinámicas en distintos regímenes

económicos. Probaron modelos de umbral dependientes del régimen en el índice de materias primas de Goldman Sachs y sus cinco subíndices. Los resultados muestran que tener en cuenta las dinámicas dependientes del régimen mejora significativamente la precisión de las predicciones. Guo *et al.* (2024) desarrollaron un modelo mejorado de memoria a corto y largo plazo (LSTM) combinado con redes neuronales convolucionales (CNN) y datos meteorológicos de varios años para predecir patrones espacio-temporales complejos. Li *et al.* (2023) demostraron que la arquitectura de red de memoria a corto y largo plazo (LSTM) ha demostrado ser muy prometedora para pronosticar los precios del etanol brasileño, mostrando un fuerte rendimiento predictivo con un error mínimo. Jovanovic *et al.* (2025) propusieron un modelo de predicción de precios de combustible basado en una red LSTM multitesta optimizada mediante un algoritmo modificado de optimización de enjambre de partículas (PSO). Li y Guo (2025) introdujeron un método multifactorial para alertar sobre el riesgo de volatilidad de los precios del petróleo, combinando el análisis de factores de riesgo, la predicción de precios y las alertas de riesgo de volatilidad utilizando un modelo LSTM. El mecanismo de alerta de riesgo propuesto alcanza una excelente precisión y puede proporcionar una referencia con base científica para las políticas de intervención gubernamental. Enilov (2023) utiliza el modelo vectorial de interpretación autorregresiva de frecuencia mixta variable en el tiempo (TV-MF-VAR) para examinar la relación causal entre los precios mensuales de las materias primas y el crecimiento económico trimestral desde enero de 1980 hasta marzo de 2020. Wang y Zhang (2025) propusieron un enfoque híbrido innovador para mejorar la precisión de la previsión de los precios del petróleo. Este enfoque integra la descomposición modal variacional optimizada, un mecanismo de atención y un algoritmo de corrección de errores estocásticos en una red LSTM bidireccional profunda. Zhao *et al.* (2025) introdujeron un marco de fusión LSTM-Transformer-XGBoost de tres pasos para la predicción altamen-

te precisa de los precios futuros del oro. La arquitectura integra LSTM para las dependencias temporales a largo plazo.

Wang *et al.* (2023) propusieron un modelo de predicción híbrido EEMD-CNN-ILSTM para el precio futuro del petróleo. Los resultados experimentales indican que el modelo es más eficiente y preciso en comparación con los siete modelos de predicción de referencia. Ab Khalil y Abu Bakar (2023) descubrieron que, entre los algoritmos de aprendizaje profundo probados para predecir el mercado bursátil malasio, el modelo Long Short-Term Memory (LSTM) superó a los modelos Multilayer Perceptron (MLP) y Convolutional Neural Network (CNN). Song y Choi (2023) propusieron nuevos modelos híbridos para pronosticar los precios de cierre de los índices DAX, DOW y S&P500. Kim y Jang (2023) concluyeron que, para el pronóstico del precio del petróleo, tanto los modelos basados en LSTM como los basados en GRU superaron a los modelos existentes, incluidos los modelos LSTM y GRU básicos, así como los modelos híbridos que incorporan la arquitectura CNN. Para mejorar la eficiencia del modelo Long Short-Term Memory (LSTM), Chen *et al.* (2023) aplicaron un algoritmo de recocido simulado (SA) para determinar la combinación óptima de hiperparámetros.

Basándose en la investigación realizada sobre los métodos adecuados aplicables para la predicción y el análisis del impacto de las materias primas metálicas en las economías nacionales, se seleccionó el método LSTM, ya que parece ser el más adecuado para la previsión de series temporales y para la modelización de indicadores metálicos seleccionados junto con indicadores macroeconómicos seleccionados en Eslovaquia. Posteriormente, se determinará la materia prima metálica más relacionada con los indicadores macroeconómicos de Eslovaquia. Este enfoque conduce a la formulación de la primera pregunta de investigación:

RQ1: ¿Cómo se relaciona la predicción de los precios de determinados productos básicos con el desarrollo de la economía eslovaca?

Una vez establecida la relación entre los

precios de determinadas materias primas y la economía eslovaca, es necesario determinar qué precio de las materias primas o qué combinación de precios de las materias primas tiene el mayor impacto en la economía de Eslovaquia. Esto nos lleva a la segunda pregunta de investigación.

RQ2: ¿Cuál de las materias primas metálicas seleccionadas está más vinculada a la economía eslovaca?

La estructura del presente artículo científico incluye una revisión bibliográfica del problema, seguida de la metodología y el cálculo mediante redes neuronales. Los debates y los resultados finales abordan las preguntas de investigación y proporcionan una mayor aclaración. El tema es muy relevante para predecir el desarrollo de las economías nacionales en un entorno internacional incierto.

Materiales y método

El análisis se centra exclusivamente en las variables macroeconómicas de Eslovaquia. Se utilizaron dos fuentes de datos para la recopilación de datos, concretamente las variables macroeconómicas, como el PIB, se obtuvieron de la base de datos de Eurostat (2023) ec.europa.eu/eurostat, mientras que la información sobre las materias primas seleccionadas, a saber, el cobre, el zinc y el aluminio, se obtuvo del sitio web investing.com (2023). Las variables macroeconómicas se extrajeron específicamente para Eslovaquia. Los datos sobre los

precios de los productos básicos metálicos, excepto el aluminio, están disponibles para el periodo comprendido entre el 3 de enero de 2012 y el 7 de junio de 2024. En el caso del aluminio, el conjunto de datos abarca el periodo comprendido entre el 1 de julio de 2014 y el 7 de junio de 2024.

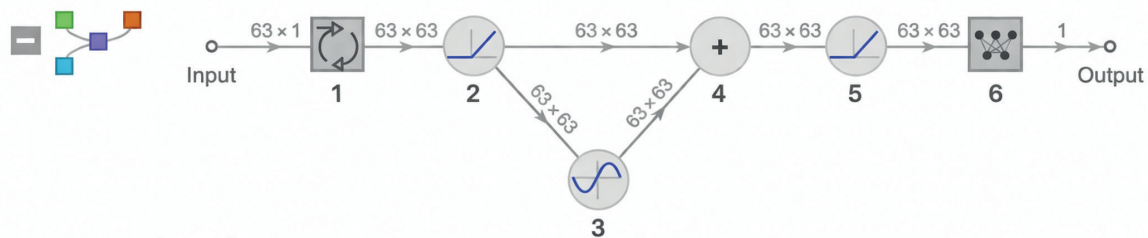
Se utilizan modelos de redes neuronales artificiales (NN), especialmente la arquitectura Long Short-Term Memory (LSTM), para predecir la evolución futura de los indicadores macroeconómicos. Para construir la red neuronal se requieren los siguientes parámetros:

- a) El número de elementos del modelo de red neuronal depende de los datos de entrada y de la configuración del modelo. Los datos de entrada se refieren a la dimensionalidad de la matriz, es decir,
- b) La función de activación (capa por elementos) se utiliza para facilitar la propagación de la señal entre las capas individuales de la NN. La selección de las funciones de activación se basa en las siguientes opciones: sin, ramp (incluida la unidad lineal rectificadora) y ArcTan.
- c) Un retraso en la serie temporal puede definirse como una secuencia de valores anteriores utilizados para predecir valores futuros. En este estudio, se aplica un retraso de 63 días.

La estructura de la red neuronal es idéntica, salvo por los cambios en los parámetros. La figura 1 muestra un diagrama de la estructura de la red neuronal.

Figura 1

Estructura de la red neuronal con capa LSTM

**Input Port**Input: matrix (size: 63x1)**Output Port**Output: vector (size: 1)

En primer lugar, cada materia prima se utilizará por separado para predecir la variable macroeconómica. Posteriormente, se combinarán dos variables y, finalmente, se utilizarán conjuntamente todos los precios de las materias primas cuyos datos de entrada se hayan procesado correctamente. La red neuronal consta de seis capas principales, además de las capas de entrada y salida. Las seis capas entre las capas de entrada y salida están ocultas ().

- a) **Capa de entrada:** se proporciona una matriz que representa los datos de los precios de las materias primas. En el experimento, se examinarán diferentes tamaños de matriz, concretamente, una matriz de tamaño «63 x 2». El valor «m» de la matriz representa el número de variables consecutivas necesarias para calcular la siguiente variable.
- b) **Primera capa oculta:** se trata de la capa LSTM, que produce una matriz de salida con dimensiones «m x n», donde «m» es el retraso de la serie temporal y «n» se elige empíricamente. Aquí, la matriz de entrada de 63 x 2 genera una matriz de salida de 63 x 63. El valor de «n» se incrementa en 1.
- c) **Segunda capa oculta:** esta capa se construye como una capa Elementwise Layer – Perceptron, que es una red simple que actúa como un perceptrón. Las funciones de activación de estas capas se seleccionarán

aleatoriamente del conjunto predefinido de funciones de activación.

- d) **Tercera capa oculta:** esta capa es otra capa Elementwise con los mismos criterios de selección que la segunda capa oculta.
- e) **Cuarta capa oculta:** La cuarta capa oculta, conocida como capa «Plus», realiza sumas de elemento por elemento. Recibe la entrada de la segunda y tercera capas ocultas y transmite la salida a la quinta capa oculta.
- f) **Quinta capa oculta:** esta capa es una capa Elementwise que utiliza los mismos criterios de selección de funciones de activación que la segunda y tercera capas ocultas.
- g) **Sexta capa oculta:** La sexta capa oculta es una capa lineal, que actúa sobre la matriz de datos en la entrada (la imagen muestra una matriz de 63 x 63). Genera un vector con un único elemento como salida.
- h) **Capa de salida:** esta capa predice la variable macroeconómica.

La capa de memoria a corto plazo larga () es una red que consta de cuatro componentes: puerta de entrada, puerta de salida, puerta de olvido y puerta de memoria. La LSTM procesa una matriz de entrada que representa una secuencia de vectores y genera una secuencia de igual longitud. Cada elemento de la secuencia de entrada se representa como un vector de tamaño k, mientras que cada elemento de la secuencia de salida es un vector de tamaño.

Sea $\{x_1, x_2, \dots, x_T\}$ la secuencia de entrada. La LSTM produce una secuencia de estados $\{s_1, s_2, \dots, s_T\}$. El estado de la celda se define de la siguiente manera:

$$c_t = f_t * c_{(t-1)} + i_t * m_t \quad (1)$$

Donde:

c_t es el estado variable actualizado en el momento t .

f_t Es la puerta de olvido.

$c_{(t-1)}$ Es el estado inicial de la variable.

i_t Es la puerta de entrada.

m_t Es la puerta de memoria.

$$i_t = \sigma[W_{ix}x_t + W_{is}S_{t-1} + b_i] \quad (2)$$

Donde:

$$\sigma(z) = \frac{1}{(1 + \exp(-z))} \quad (3)$$

σ es la sigmoide logística.

W_{ix} es un peso de entrada en la matriz de la puerta de entrada $n \times k$

x_t es una variable de entrada, matriz $n \times k$.

W_{is} Es el peso del estado en la puerta de entrada, matriz $n \times n$.

$S_{(t-1)}$ Es el estado inicial.

b_i Es el sesgo, tamaño del vector n .

El estado se define de la siguiente manera:

$$s_t = o_t * \text{Tanh}[c_t] \quad (4)$$

Donde:

S_t Es un estado de la variable.

O_t Es la puerta de salida.

Tanh Es la tangente hiperbólica.

La puerta de salida se define de la siguiente manera:

$$o_t = \sigma[W_{ox}x_t + W_{os}S_{t-1} + b_o] \quad (5)$$

Donde:

W_{ox} define el peso de la entrada en la puerta de salida, matriz $n \times k$.

W_{os} Es el peso del estado en la puerta de salida, matriz $n \times n$.

b_o Es el sesgo, tamaño del vector n .

En comparación con, por ejemplo, una unidad recurrente con puerta (Gated Recurrent Unit), la ventaja de LSTM está en la puerta de olvido:

$$f_t = \sigma[W_{fx}x_t + W_{fs}S_{t-1} + b_f] \quad (6)$$

Donde:

W_{fx} define el peso de la entrada en la puerta de olvido, matriz $n \times k$.

W_{fs} Es el peso del estado en la puerta de olvido, matriz $n \times n$.

b_f Es el sesgo, tamaño del vector n .

Los principales procesos de LSTM incluyen la puerta de memoria (véase más abajo):

$$m_t = \text{Tanh}[W_{mx}x_t + W_{ms}S_{t-1} + b_m] \quad (7)$$

Donde:

W_{mx} define el peso de la entrada en la puerta de memoria, matriz $n \times k$.

W_{ms} Es el peso del estado en la puerta de memoria, matriz $n \times n$.

b_m Es el sesgo, tamaño del vector n .

Los precios de las materias primas individuales se asociaron inicialmente con uno de los muchos factores macroeconómicos para entrenar la red neuronal. Posteriormente, el análisis se amplió para incluir un mayor conjunto de precios de materias primas en el conjunto de datos de entrenamiento. En primer lugar, se seleccionaron los precios de las materias primas individuales y se entrenaron utilizando una red neuronal LSTM para predecir el PIB de Eslova-

quia. A continuación, se combinaron los precios de las materias primas para crear configuraciones de múltiples entradas, lo que permitió predecir el PIB futuro de Eslovaquia basándose en combinaciones de precios.

Este complejo procedimiento tenía como objetivo identificar el modelo más eficiente, medido por su precisión en la predicción de la variable macroeconómica. Se utilizó el coeficiente de correlación de Pearson para cuantificar tanto la fuerza como la dirección de la relación lineal entre los valores macroeconómicos reales y los previstos, con el fin de evaluar el rendimiento del modelo. A continuación, se utilizó la configuración de red neuronal más robusta para predecir los datos macroeconómicos futuros con mayor precisión y fiabilidad.

El modelo de previsión se basa en una red neuronal de memoria a corto y largo plazo (LSTM) entrenada con los precios diarios del cobre, el zinc y el aluminio, que fueron preprocesados mediante interpolación de relleno hacia adelante y normalización mín-máx. Se aplicó una ventana deslizante fija de 63 días, en la que cada secuencia de 63 observaciones de precios consecutivos sirvió para predecir el valor del PIB trimestral posterior. Se utilizaron todos los datos históricos disponibles para el entrenamiento, ya que el objetivo del estudio es una previsión con un paso de adelanto del PIB para el trimestre

más reciente, en lugar de una predicción generalizada fuera de la muestra. La arquitectura de la red sigue la estructura que se muestra en la figura 1 y consta de una capa de entrada ($63 \times n$), una única capa LSTM con 63 unidades ocultas, tres capas no lineales por elementos con funciones de activación extraídas de {Sin, Ramp, ArcTan}, una capa de combinación y una capa de salida lineal final. El modelo se entrenó utilizando el optimizador Adam, la pérdida por error cuadrático medio e hiperparámetros estándar aplicados de manera uniforme en todas las configuraciones de materias primas.

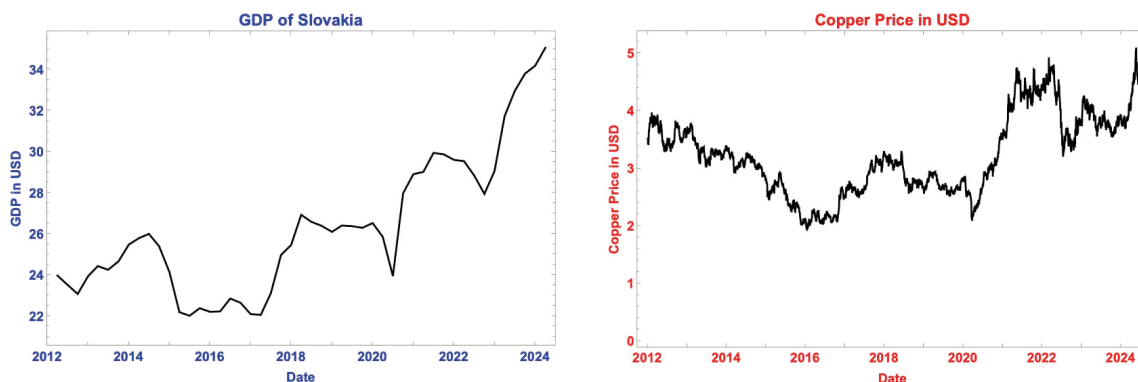
Resultados y discusión

a) Predicción del PIB basada en el precio del cobre

La figura 2 muestra el PIB trimestral de uno de los países del V4, Eslovaquia, desde el primer trimestre de 2012 hasta el primer trimestre de 2024, y los precios diarios del cobre registrados entre el 3 de enero de 2012 y el 7 de junio de 2024. Como se muestra en la figura 2, el PIB de Eslovaquia presenta una tendencia general al alza durante el período observado, aunque se aprecian varias fluctuaciones. Los precios del cobre muestran fluctuaciones menores.

Figura 2

PIB de Eslovaquia/Precio del cobre



Nota. Elaborado con los resultados del Smart PLS (valor $p < 0.05$).

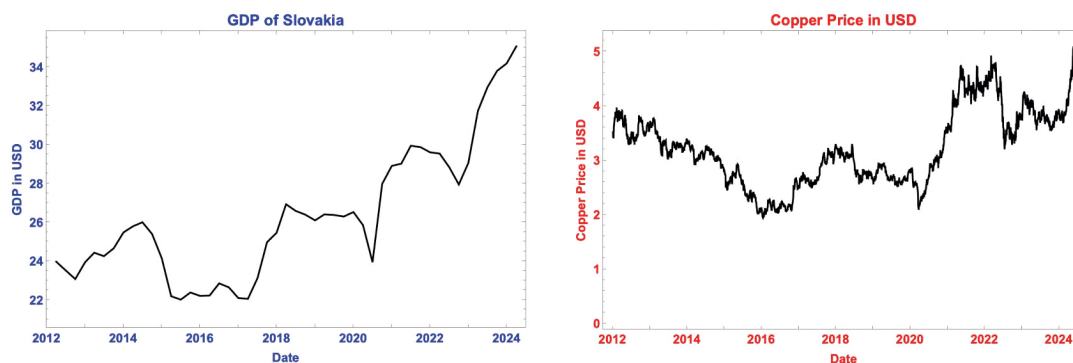
- Predicción del PIB utilizando el precio del cobre**
 La red neuronal produce los coeficientes de correlación correspondientes utilizando un desfase de 63 días hábiles, tal y como se resume en la tabla 1.

Tabla 1
Configuración básica de los parámetros de red y rendimiento de la red

Red	Rendimiento	1. Función de activación	2. Función de activación	3. Función de activación
1NN63	0,975244	Sin	Sin	Sin
2NN63	0,953500	ArcTan	ArcTan	Ramp
3NN63	0,995623	ArcTan	Sin	Ramp
4NN63	0,981382	Sin	Ramp	Ramp
5NN63	0,926517	ArcTan	ArcTan	ArcTan

La figura 3 muestra la comparación entre el PIB real de Eslovaquia y el PIB previsto por la red neuronal.

Figura 3
Comparación entre el PIB real y el previsto/ Comparación entre el PIB real y la predicción con mejor rendimiento



Nota. Elaborado con los resultados del Smart PLS (valor p <0.05).

La tabla 2 muestra la distribución condicional de los valores reales y previstos del PIB.

Tabla 2
Distribución condicional de los valores reales y previstos del PIB

Descripción	PIB	Predicción del PIB-LSTM NN
Mínimo	22,0582	21,9548
Máximo	31,5854	31,5107
Media	25,6355	25,6339
Varianza	6,76356	6,67973

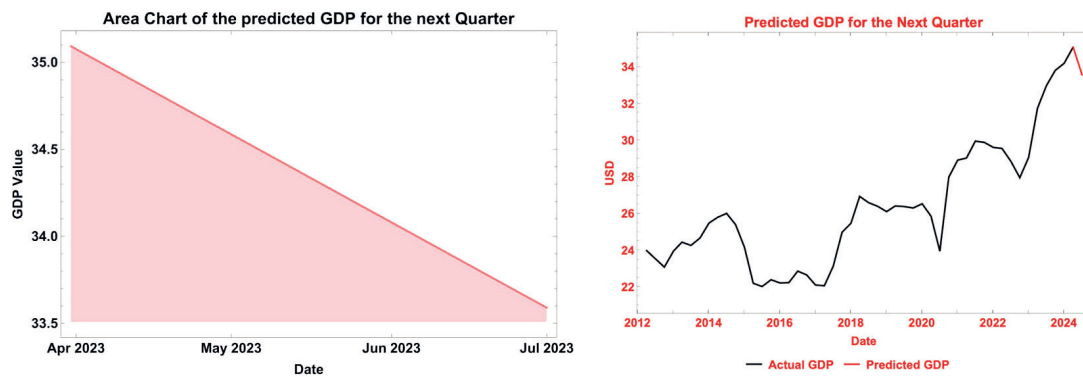
Descripción	PIB	Predicción del PIB-LSTM NN
Desviación estándar	2,60068	2,58452
Desviación cuartil	1,87124	1,74199
Desviación mediana	1,93460	2,21883
Desviación media	2,13635	2,10184

La figura 4 ilustra el PIB previsto de Eslovaquia para el próximo trimestre del año 2024 (2do trimestre). Basándose en los precios del co-

bre para el próximo trimestre, el modelo estima que el PIB de Eslovaquia será de 33 590,2 millones de dólares.

Figura 4

Gráfico de área para el PIB previsto para el segundo trimestre de 2024 (2T) / Gráfico de líneas para el PIB previsto para el segundo trimestre de 2024 (2T)

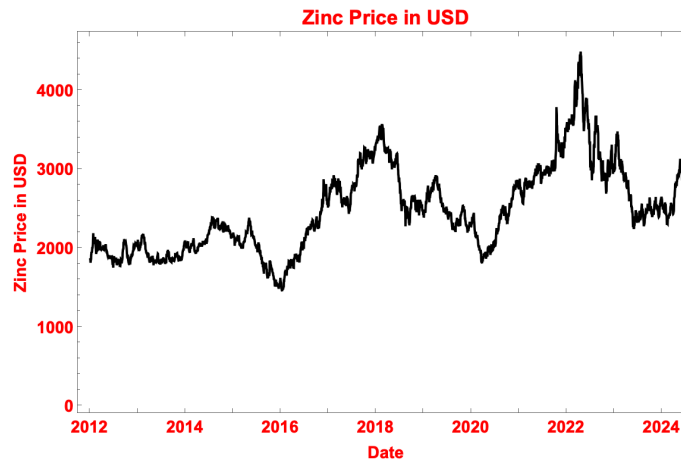


b) Predicción del PIB basada en el precio del zinc

La figura 5 muestra los precios diarios del zinc desde el 3 de enero de 2012 hasta el 7 de junio de 2024.

Figura 5

Series temporales de los precios del zinc en USD



- **Predicción del PIB utilizando el precio del zinc**

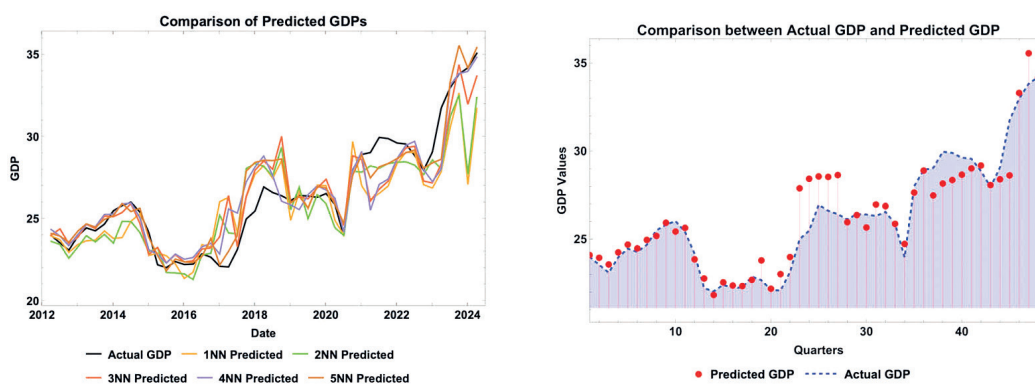
La red neuronal proporciona el valor del coeficiente de correlación basado en un desfase de 63 días hábiles, tal y como se indica en la tabla 3.

Tabla 3
Configuración básica de los parámetros de red y rendimiento

Red	Rendimiento	1. Función de activación	2. Función de activación	3. Función de activación
1NN63	0,948407	ArcTan	Sin	Ramp
2NN63	0,958141	ArcTan	Sin	ArcTan
3NN63	0,943974	ArcTan	ArcTan	Ramp
4NN63	0,947254	Ramp	ArcTan	ArcTan
5NN63	0,976273	ArcTan	Sin	ArcTan

La figura 6 muestra la comparación entre el PIB real de Eslovaquia y los valores previstos del PIB.

Figura 6
Comparación entre el PIB real y el previsto / Comparación con la predicción más precisa del PIB



La tabla 4 muestra la distribución condicional tanto de los valores reales del PIB como de los valores previstos.

Tabla 4
Distribución condicional de los valores reales y previstos del PIB

Descripción	PIB	Predicción del PIB-LSTM NN
Mínimo	22,0582	21,9913
Máximo	31,5854	30,3319
Media	25,6355	25,6875
Varianza	6,76356	6,33935

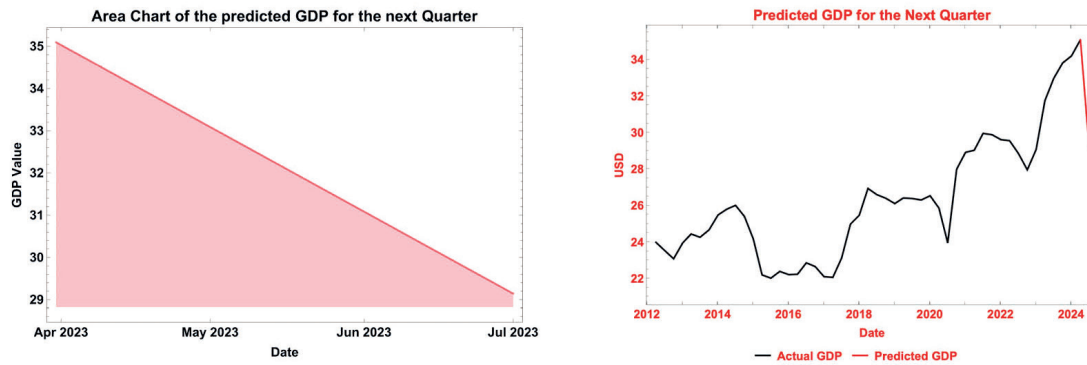
Descripción	PIB	Predicción del PIB-LSTM NN
Desviación estándar	2,60068	2,51781
Desviación cuartil	1,87124	2,06431
Desviación mediana	1,93460	2,07049
Desviación media	2,13635	2,16407

La figura 7 muestra el PIB previsto de Eslovaquia para el segundo trimestre del año 2024 (2do trimestre). Según los precios previstos del

zinc, el valor estimado del PIB es de 29 143,3 millones de dólares.

Figura 7

Gráfico de áreas y gráfico de líneas del PIB previsto de Eslovaquia para el segundo trimestre de 2024 (2T)



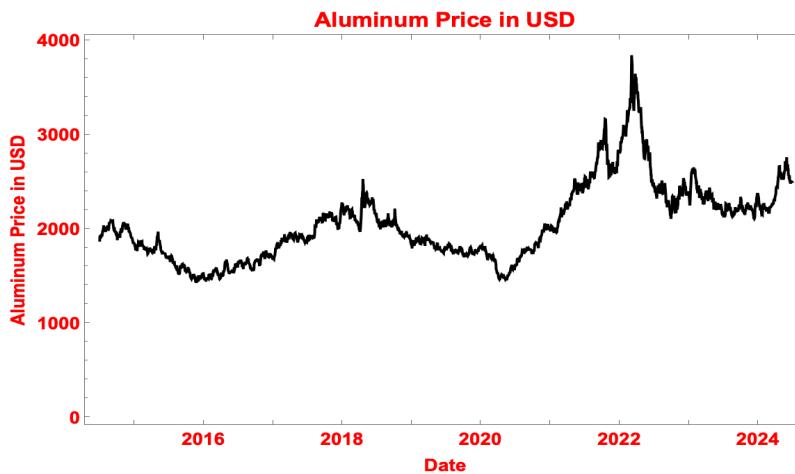
c) Predicción del PIB basada en el precio del aluminio

La figura 8 muestra los precios diarios del

aluminio para el periodo comprendido entre el 1 de julio de 2014 y el 7 de junio de 2024.

Figura 8

Precio del aluminio



- **Predicción del PIB basada en los precios del aluminio**
La red neuronal generó coeficientes de corre-

cción basados en un desfase considerado de 63 días hábiles, que se presentan en la tabla 5.

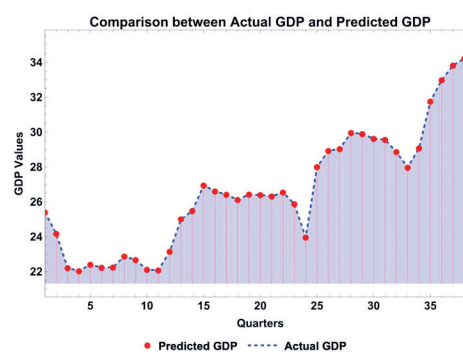
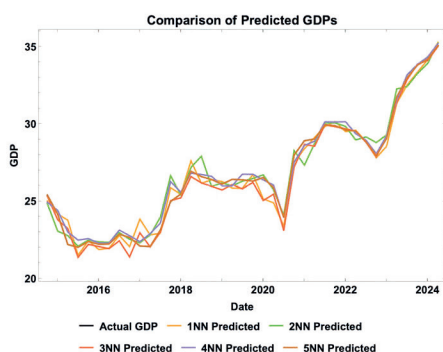
Tabla 5
Configuración básica de los parámetros de red y rendimiento

Red	Rendimiento	1. Función de activación	2. Función de activación	3. Función de activación
1NN63	0,985741	ArcTan	Sin	ArcTan
2NN63	0,999964	Ramp	Sin	Ramp
3NN63	0,999620	Ramp	ArcTan	Ramp
4NN63	0,977247	ArcTan	Ramp	ArcTan
5NN63	0,882652	Ramp	ArcTan	Sin

La figura 9 muestra la comparación entre los valores reales del PIB en Eslovaquia y el valor del PIB previsto por las cinco redes neuronales,

así como la comparación entre la predicción más precisa y el PIB real.

Figura 9
Comparación entre el PIB real y el previsto / Comparación entre el PIB real y la predicción más precisa



La tabla 6 resume la distribución condicional de los valores reales y previstos del PIB. Las diferencias entre ambas distribuciones son

mínimas, con valores mínimos y máximos casi idénticos.

Tabla 6
Distribución condicional de los valores reales y previstos del PIB

Descripción	PIB	Predicción del PIB-LSTM NN
Mínimo	22,0582	22,0539
Máximo	31,5854	31,5862
Media	25,9508	25,9454
Varianza	7,82051	7,81204

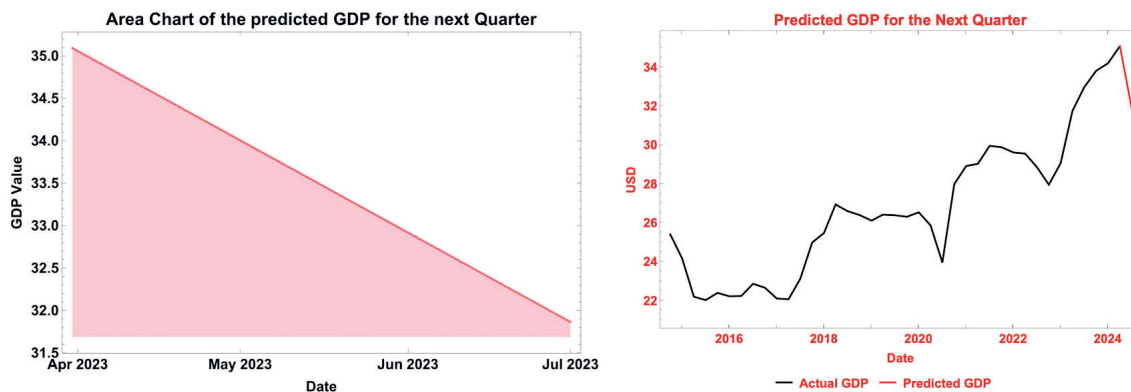
Descripción	PIB	Predicción del PIB-LSTM NN
Desviación estándar	2,79652	2,79500
Desviación cuartil	2,72840	2,72827
Desviación mediana	2,66945	2,70400
Desviación media	2,29805	2,29627

La figura 10 muestra el PIB previsto de Eslovaquia para el segundo trimestre del año 2024 (2do trimestre). Según los precios del aluminio,

el PIB previsto de Eslovaquia es de 31 865,5 millones de dólares.

Figura 10

Gráfico de áreas y gráfico de líneas del PIB previsto de Eslovaquia para el segundo trimestre de 2024 (2T)



d) Predicción del PIB basada en los precios del cobre y el zinc

- Predicción del PIB utilizando los precios del zinc y el cobre:

La red neuronal produjo los valores del coeficiente de correlación con un desfase considerable de 63 días hábiles, que se muestran en la tabla 7.

Tabla 7

Configuración básica de los parámetros de red y rendimiento

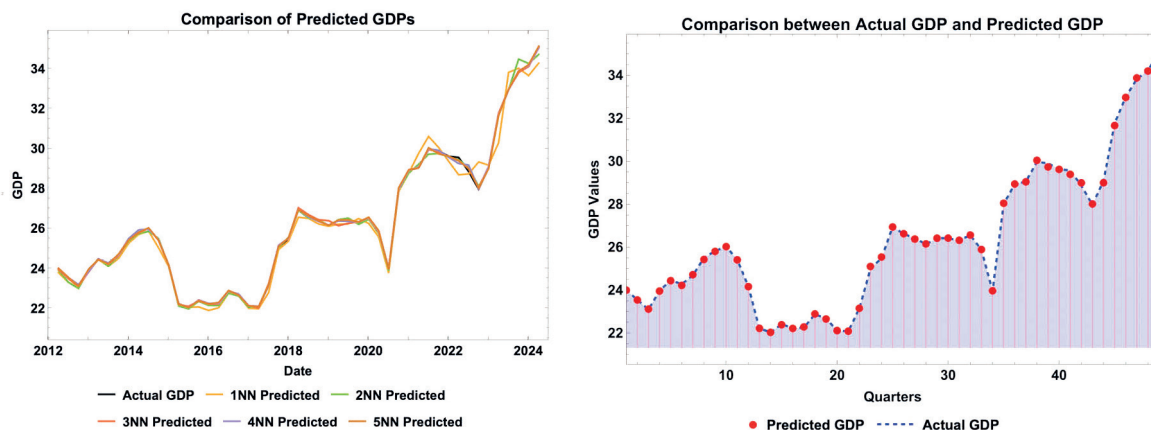
Red	Rendimiento	1. Función de activación	2. Función de activación	3. Función de activación
1NN63	0,996931	ArcTan	ArcTan	Sin
2NN63	0,999334	Ramp	Sin	Ramp
3NN63	0,997197	Sin	Ramp	ArcTan
4NN63	0,999281	Ramp	Sin	ArcTan
5NN63	0,999350	ArcTan	Sin	Sin

La figura 11 muestra la comparación entre el PIB real de Eslovaquia y los valores del PIB previstos por las cinco redes neuronales, así como

la comparación entre el resultado más preciso proporcionado por la red neuronal y el PIB real.

Figura 11

Comparación entre los valores reales y previstos del PIB/ Comparación entre el PIB real y el valor previsto más preciso del PIB de Eslovaquia



La tabla 8 muestra la distribución condicional del PIB y el PIB previsto. Las diferencias en la distribución condicional de ambos valores del PIB son muy pequeñas, y los valores mínimos y

máximos son casi idénticos. Esto garantiza una precisión muy alta, lo que resulta útil para futuras predicciones y para obtener valores más precisos.

Tabla 8

Distribución condicional de los valores reales y previstos del PIB

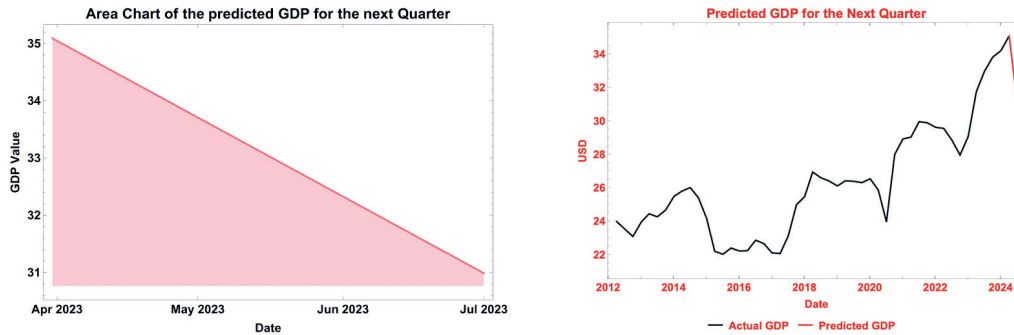
Descripción	PIB	Predicción del PIB-LSTM NN
Mínimo	22,0582	22,0678
Máximo	31,5854	31,4099
Media	25,6355	25,6336
Varianza	6,76356	6,73464
Desviación estándar	2,60068	2,59512
Desviación cuartil	1,87124	1,87715
Desviación mediana	1,93460	1,97280
Desviación media	2,13635	2,13894

La figura 12 muestra el PIB previsto de Eslovaquia para el segundo trimestre del año 2024 (2do trimestre). Según los precios del zinc y el

cobre para el este trimestre, el PIB previsto de Eslovaquia es de 30 988,4 millones de dólares.

Figura 12

Gráfico de áreas y gráfico de líneas del PIB previsto de Eslovaquia para el segundo trimestre de 2024 (2T)



e) Predicción del PIB basada en los precios del cobre y el aluminio

- **Predicción del PIB utilizando los precios del aluminio y el cobre:** El NN proporcio-

na valores de coeficiente de correlación con un desfase considerado de 63 días hábiles, como se muestra en la tabla 9.

Tabla 9

Configuración básica de los parámetros de red y rendimiento

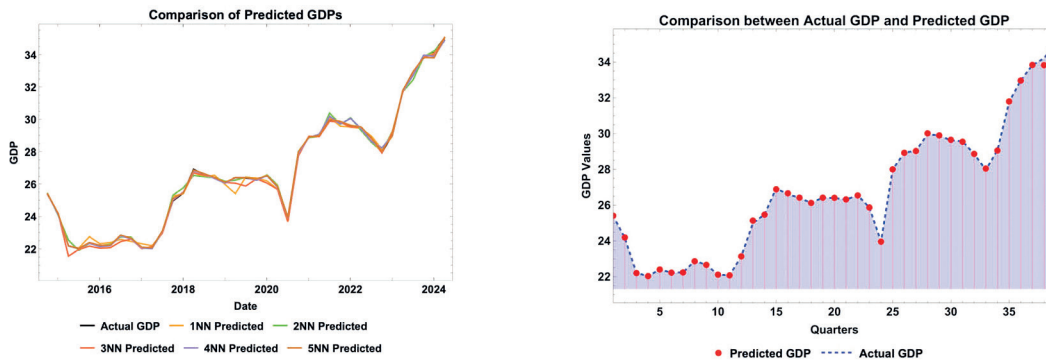
Red	Rendimiento	1. Función de activación	2. Función de activación	3. Función de activación
1NN63	0,999553	Ramp	Sin	Ramp
2NN63	0,999655	Sin	ArcTan	Ramp
3NN63	0,986352	Sin	ArcTan	ArcTan
4NN63	0,997681	Ramp	Sin	Ramp
5NN63	0,999927	Ramp	ArcTan	Ramp

La figura 13 muestra una comparación entre el PIB real de Eslovaquia y los valores del PIB previstos por las cinco redes neuronales, así

como una comparación entre el valor previsto más preciso y el valor real del PIB.

Figura 13

Comparación entre el PIB real y el previsto/ Comparación entre el PIB real y el PIB previsto más preciso



La tabla 10 muestra la distribución condicional del PIB real y el previsto. Las diferencias en la distribución condicional de ambos PIB son

mínimas, con valores mínimos y máximos casi idénticos.

Tabla 10

Distribución condicional del PIB real y previsto

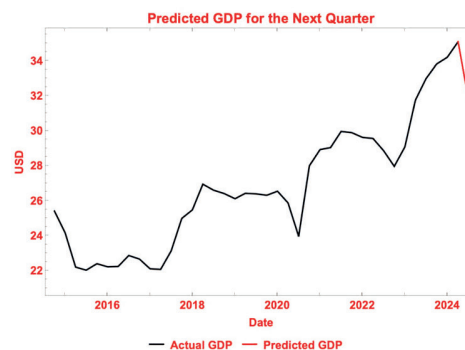
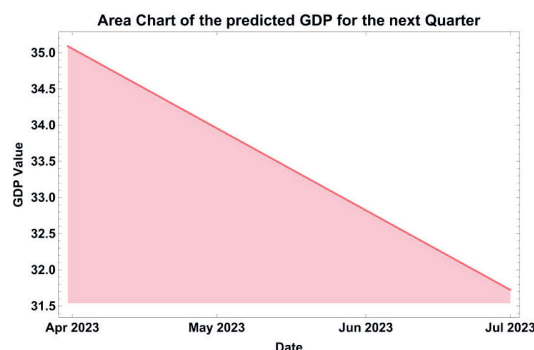
Descripción	PIB	Predicción del PIB-LSTM NN
Mínimo	22,0582	22,0465
Máximo	31,5854	31,5866
Media	25,9508	25,9621
Varianza	7,82051	7,86151
Desviación estándar	2,79652	2,80384
Desviación cuartil	2,72840	2,72584
Desviación mediana	2,66945	2,63684
Desviación media	2,13635	2,30752

La figura 14 muestra el PIB previsto de Eslovaquia para el segundo trimestre de 2024 (2do trimestre). Según los precios del aluminio y el

cobre para este trimestre, el valor previsto del PIB es de 31 724,1 millones de dólares.

Figura 14

Gráfico de áreas y gráfico de líneas del PIB previsto para el segundo trimestre de 2024 (2T)



f) Predicción del PIB basada en los precios del aluminio y el zinc

- Predicción del PIB utilizando los precios

aluminio y el zinc: El NN genera coeficientes de correlación con un desfase considerado de 63 días hábiles, que se muestran en la tabla 11.

Tabla 11

Configuración básica de los parámetros de red y rendimiento

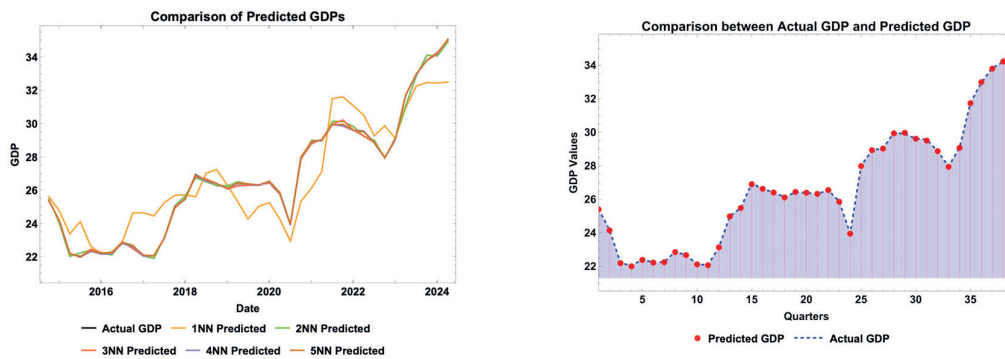
Red	Rendimiento	1. Función de activación	2. Función de activación	3. Función de activación
1NN63	0,999577	Ramp	ArcTan	Ramp
2NN63	0,997978	Sin	Ramp	Ramp

Red	Rendimiento	1. Función de activación	2. Función de activación	3. Función de activación
3NN63	0,997074	Ramp	ArcTan	ArcTan
4NN63	0,999543	Ramp	ArcTan	Ramp
5NN63	0,982891	ArcTan	Sin	Sin

La figura 15 muestra la comparación entre el PIB real de Eslovaquia y el valor previsto del PIB.

Figura 15

Comparación entre los valores reales y previstos del PIB/Comparación entre el PIB real y el valor previsto más preciso del PIB



La tabla 12 muestra la distribución condicional de los valores reales y previstos del PIB. Las diferencias en la distribución condicional son

mínimas, con valores mínimos y máximos casi idénticos.

Tabla 12

Distribución condicional de los valores reales y previstos del PIB

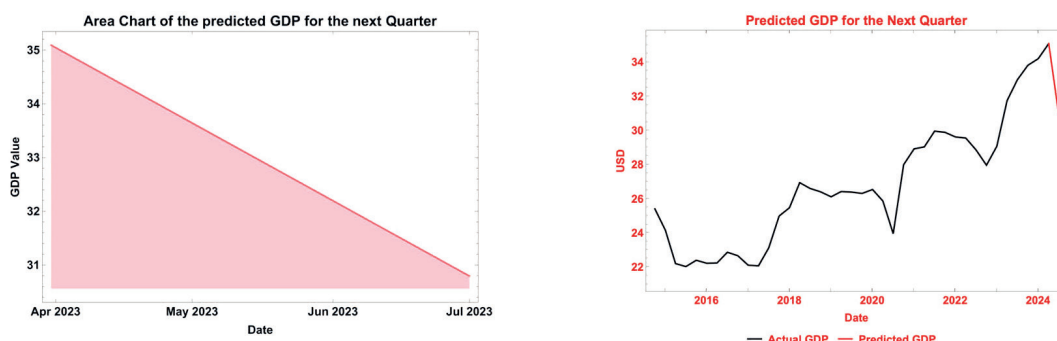
Descripción	PIB	Predicción del PIB-LSTM NN
Mínimo	22,0582	22,0799
Máximo	31,5854	31,3627
Media	25,9508	25,9503
Descripción	PIB	Predicción del PIB-LSTM NN
Varianza	7,82051	7,73149
Desviación estándar	2,79652	2,78056
Desviación cuartil	2,72840	2,72928
Desviación mediana	2,66945	2,65914
Desviación media	2,29805	2,29061

La figura 16 muestra el PIB previsto de Eslovaquia para el segundo trimestre del año 2024 (2do. trimestre). Según los precios del aluminio

y el zinc, el PIB previsto de Eslovaquia es de 30 795,6 millones de dólares.

Figura 16

Gráfico de áreas y gráfico de líneas del PIB previsto para el segundo trimestre de 2024 (2T)



g) Predicción del PIB basada en los precios del zinc, el cobre y el aluminio

- Predicción del PIB utilizando los precios

del aluminio, el zinc y el cobre: La NN proporciona coeficientes de correlación con un desfase de 63 días hábiles, que se muestran en la tabla 13.

Tabla 13

Configuración básica de los parámetros de red y rendimiento

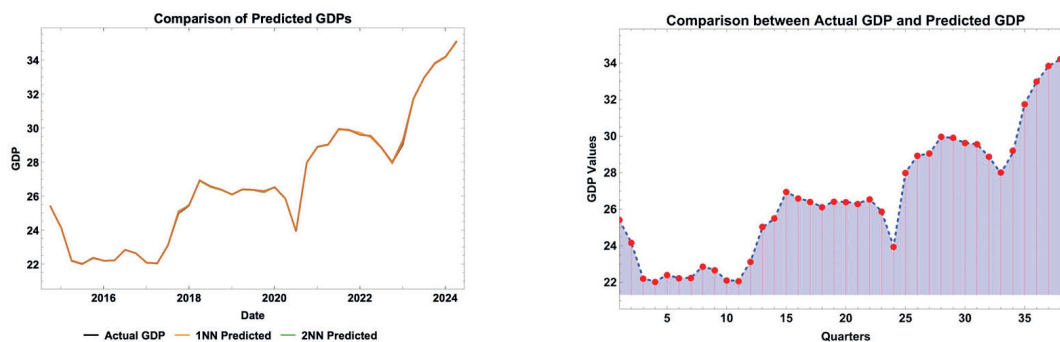
Red	Rendimiento	1. Función de activación	2. Función de activación	3. Función de activación
1NN63	0,999899	Sin	Sin	Sin
2NN63	0,999987	ArcTan	Ramp	Ramp
3NN63	0,999124	Sin	Ramp	ArcTan
4NN63	0,999964	Ramp	Sin	Ramp
5NN63	0,999999	Ramp	ArcTan	Sin

La figura 17 muestra la comparación entre los valores reales y los valores previstos del PIB

de Eslovaquia.

Figura 17

Comparación entre el PIB real y el previsto/ Comparación entre el PIB real y la predicción más precisa del PIB



La tabla 14 muestra la distribución condicional de los valores reales y previstos

del PIB. Las diferencias en la distribución condicional de ambos PIB son mínimas.

Tabla 14

Distribución condicional del PIB real y previsto

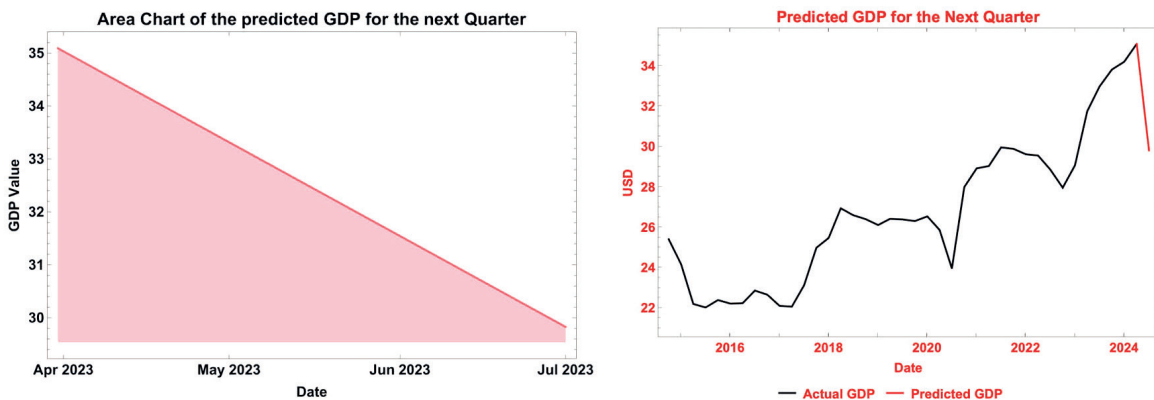
Descripción	PIB	Predicción del PIB-LSTM NN
Mínimo	22,0582	22,0520
Máximo	31,5854	31,5857
Media	25,9482	25,9488
Varianza	8,05027	8,04900
Desviación estándar	2,83730	2,83708
Desviación cuartil	2,86282	2,86139
Desviación mediana	2,60780	2,60935
Desviación media	2,36135	2,36104

La figura 18 muestra el PIB previsto de Eslovaquia para el segundo trimestre del año 2024 (2do. trimestre). Según los precios del aluminio,

el zinc y el cobre, el PIB previsto de Eslovaquia es de 29 828,4 millones de dólares.

Figura 18

Gráfico de áreas y gráfico de líneas del PIB previsto para el segundo trimestre de 2024



La comparación de la precisión de las previsiones basada en combinaciones de materias primas metálicas arroja la previsión más precisa

del PIB para el segundo trimestre de 2024, como se muestra en la tabla 15.

Tabla 15*Precisión de la predicción del PIB*

Materias primas metálicas	Precisión	Valor previsto
Zinc	0,976273	28,3054
Cobre	0,995600	29,3196
Aluminio	0,999964	27,1593
Zinc y cobre	0,999350	27,4339
Zinc y aluminio	0,999577	29,8282
Aluminio y cobre	0,999927	28,9072
Aluminio, cobre y zinc	1,000000	30,1207

Al pronosticar el PIB futuro de Eslovaquia basándose en materias primas metálicas individuales, los valores del PIB previstos muestran fluctuaciones. El método predictivo indica que se espera que el PIB de Eslovaquia para el segundo trimestre de 2024 disminuya entre 1,5028 y 5,9497 dólares, lo que sugiere un descenso de la producción económica.

Aunque no se aplicaron modelos estadísticos adicionales, la solidez interna se ve respaldada por la coherencia de los resultados en las 15 configuraciones de LSTM. Independientemente de las funciones de activación o las combinaciones de materias primas utilizadas, todos los modelos producen coeficientes de correlación extremadamente altos (0,97-1,00), y las distribuciones condicionales del PIB previsto se corresponden estrechamente con las de los datos reales. La estabilidad de estos resultados en múltiples estructuras de red sirve como comprobación de la solidez interna, lo que demuestra que las conclusiones clave no dependen de una única especificación del modelo.

Discusión de la pregunta de investigación 1: *¿Cómo se relaciona la predicción de los precios de las materias primas seleccionadas con el desarrollo de la economía eslovaca?*

Los resultados presentados incluyen una representación gráfica de la tendencia de la serie temporal de precios del zinc, el cobre y el aluminio. Las tablas proporcionan estadísticas sobre la distribución del PIB real y previsto sobre la base de los distintos metales básicos y sus combinaciones.

La serie temporal seleccionada resultó ser la base más adecuada para predecir la evolución futura de determinados productos metálicos en relación con el PIB de Eslovaquia. En el caso del zinc y el cobre, la serie temporal abarca el período comprendido entre el 1 de enero de 2012 y el 7 de junio de 2024. En el caso del aluminio, se disponía de precios para el período comprendido entre el 1 de julio de 2014 y el 7 de junio de 2024. Los resultados confirmaron la hipótesis de que las redes neuronales con una capa LSTM y un desfase de 63 días son las más adecuadas para predecir la evolución futura de los precios de los productos metálicos seleccionados.

Al pronosticar el PIB de Eslovaquia utilizando los precios del aluminio, el zinc y el cobre, la NN proporciona los valores del coeficiente de correlación con un desfase considerado de 63 días hábiles. Entre las cinco redes neuronales evaluadas, la red neuronal 5NN63 (0,999999) demostró la mayor precisión, empleando una combinación de Ramp y Sin como funciones de activación.

A partir de estos resultados, se puede concluir que la evolución de los productos metálicos seleccionados está estrechamente relacionada con la evolución del PIB de Eslovaquia. Las previsiones más precisas del PIB de Eslovaquia oscilan entre 29 143,3 y 33 590,2 millones de dólares, y el resultado más preciso se obtiene utilizando los precios del aluminio. El PIB previsto de Eslovaquia para el segundo trimestre de 2024 es de 31 865,5 millones de dólares.

En general, se puede afirmar que las predicciones de los precios de determinados productos

básicos, concretamente el zinc, el cobre y el aluminio, pueden asociarse a la economía eslovaca a través del indicador macroeconómico del PIB.

El artículo contribuye a la bibliografía existente al demostrar la relación entre los precios de determinados productos básicos metálicos, incluidas sus combinaciones, y determinados indicadores macroeconómicos de Eslovaquia. Los resultados coinciden con los de Rokicki y Perkowska (2021), que identificaron una fuerte correlación entre el consumo de acero y los indicadores económicos en la República Checa.

La novedad del artículo también se evidencia en la capacidad demostrada para predecir el PIB de Eslovaquia utilizando los precios del cobre, el aluminio y el zinc. En general, los resultados muestran que los modelos LSTM captan la relación entre los precios de los metales y el PIB con una alta que oscila entre 0,97 y 1,00. Los modelos basados en el aluminio funcionan entre un 2 % y un 3 % mejor que los basados en el zinc, lo que indica que la economía eslovaca responde con mayor intensidad a los metales con mayor relevancia industrial. La estrecha diferencia entre los valores reales y los previstos confirma que las previsiones LSTM basadas en las materias primas pueden reflejar de forma fiable los movimientos económicos a corto plazo.

Discusión sobre la pregunta de investigación 2: *¿Cuál de las materias primas metálicas seleccionadas está más estrechamente vinculada a la economía eslovaca?*

La mayor parte de la investigación se centra en la previsión del PIB de Eslovaquia a través de la evolución de los precios del zinc, el aluminio y el cobre utilizando redes neuronales.

En primer lugar, se pronosticó el PIB de Eslovaquia basándose en los precios de determinados productos básicos seleccionados, y a continuación se realizaron pronósticos utilizando todas las combinaciones posibles de los precios del cobre, el zinc y el aluminio. Las proyecciones se realizaron para el segundo trimestre de 2024.

Al evaluar el impacto de cada materia prima, los precios del aluminio mostraron la relación más estrecha con la evolución del PIB de Eslovaquia. La red neuronal 5NN con un desfase de

63 días alcanzó una fiabilidad de 0,999999 y un valor previsto del PIB de 31 865,5 millones de dólares. En el caso del zinc, la fiabilidad fue menor (0,948931), también determinada utilizando la red neuronal 5NN63. El valor proyectado del PIB de Eslovaquia basado en los precios del zinc es de 29 143,3 millones de dólares. Los valores del PIB previstos para todas las materias primas seleccionadas muestran un descenso en comparación con el primer trimestre de 2024.

En cuanto a las combinaciones de materias primas metálicas individuales, la combinación de zinc y cobre alcanzó la mayor precisión utilizando la red neuronal 3NN63 (0,999896), con un PIB previsto en Eslovaquia para el segundo trimestre de 2024 de 30 988,4 millones de dólares. La combinación de cobre y aluminio muestra una precisión comparable (0,999987) utilizando la red neuronal 2NN63, con un PIB previsto de 31 724,1 millones de dólares. La combinación de zinc y aluminio muestra una precisión ligeramente superior (con una fiabilidad de 0,999983) utilizando la red neuronal 5NN63, con un PIB previsto de 30 795,6 millones de dólares.

Para la combinación de los tres metales seleccionados (zinc, aluminio y cobre), la segunda mayor precisión se obtuvo con la red neuronal 5NN63 (0,999997). Basándose en los precios del aluminio, el zinc y el cobre, se prevé que el PIB de Eslovaquia sea de 29 828,4 millones de dólares en el segundo trimestre de 2024. Las previsiones del PIB basadas en combinaciones de materias primas metálicas seleccionadas disminuyeron en comparación con el primer trimestre de 2024, lo que refleja el impacto de la crisis económica en Europa causada por el conflicto bélico en Ucrania y los efectos cada vez menores de la pandemia de COVID-19.

Estos resultados confirman que la evolución del PIB de Eslovaquia puede predecirse con gran fiabilidad utilizando los precios del mercado mundial del zinc, el cobre y el aluminio. De entre todas las materias primas analizadas, los precios del aluminio son los que más influyen en la previsión del PIB de Eslovaquia. Las diferencias en los valores del PIB previstos proporcionan información útil para la elaboración de escenarios orientados a las políticas. Por ejemplo, las previsiones basadas en el cobre superan

a las basadas en el zinc en más de 4000 millones de dólares, lo que demuestra que unos precios más bajos de los metales se corresponden con unas expectativas de PIB más bajas. Una caída del 10 % en los precios de los metales clave probablemente desplazaría las previsiones hacia el extremo inferior del rango observado en los modelos basados en el zinc. Estos escenarios pueden ayudar a los responsables políticos a anticipar cómo las perturbaciones externas de las materias primas pueden afectar a la dinámica del PIB a corto plazo.

Conclusiones

El objetivo del artículo era examinar la relación entre los precios previstos de determinados productos básicos metálicos, concretamente el cobre, el zinc y el aluminio, y la evolución del PIB en Eslovaquia, tomando como ejemplo determinados productos básicos metálicos. La investigación se limitó a una zona geográfica y un periodo concretos.

A partir de las conclusiones relativas a la previsión del PIB, se puede concluir que existen numerosos métodos y enfoques, cada uno con sus propias limitaciones y ventajas. Por lo tanto, es importante combinar los métodos econométricos tradicionales con las técnicas modernas de aprendizaje automático y aprendizaje profundo, además de seleccionar cuidadosamente los predictores adecuados. Las fluctuaciones significativas en el crecimiento del PIB pueden reducir la capacidad predictiva. Esto pone de relieve la importancia de contar con indicadores económicos estables y de analizar los factores que contribuyen a la volatilidad económica.

Los datos del PIB de Eslovaquia abarcan el período comprendido entre el primer trimestre de 2012 y el primer trimestre de 2024. El experimento incluyó modelos predictivos basados en redes neuronales artificiales (NN) con una capa LSTM, con un desfase considerado de 63 días. En el caso del zinc y el cobre, el análisis abarcó los días hábiles comprendidos entre el 3 de enero de 2012 y el 7 de junio de 2024; en el caso del aluminio, entre el 1 de julio de 2014 y el 7 de junio de 2024. Utilizando redes neuronales, el estudio

analizó la evolución de los precios de determinadas materias primas metálicas y la predicción del PIB de Eslovaquia, lo que permitió responder a la primera pregunta de investigación y pronosticar el PIB para el segundo trimestre de 2024.

La previsión del PIB para todas las materias primas seleccionadas y sus combinaciones indica un descenso en comparación con el primer trimestre de 2024. Los autores creen que este descenso se debe en parte a la crisis económica de los países europeos, agravada por el conflicto bélico en Ucrania, que ha tenido un impacto significativo en el propio crecimiento económico.

La segunda pregunta de investigación abordaba qué materia prima está más estrechamente relacionada con la economía de Eslovaquia. La investigación se centró principalmente en el PIB como indicador macroeconómico, que refleja los componentes clave de la economía nacional. Los resultados indican que los precios de todos los productos básicos metálicos seleccionados están directamente relacionados con la evolución del PIB de Eslovaquia. El precio del aluminio es el que más influye en las previsiones del PIB. Entre los metales seleccionados, el aluminio también muestra la mayor consistencia en los valores previstos. Como muestran los resultados, el valor del PIB previsto utilizando los productos básicos metálicos seleccionados disminuyó en comparación con el primer trimestre de 2024. Las redes neuronales LSTM indican que se espera que el PIB de Eslovaquia en el segundo trimestre (2024) disminuya entre 1,5028 y 5,9497 millones de dólares. Este hallazgo refleja el impacto de la crisis económica en Europa causada por el conflicto bélico en Ucrania y los efectos decrecientes de la pandemia de COVID-19.

El uso de los precios del zinc y el cobre para predecir el PIB de Eslovaquia arroja un coeficiente de correlación de aproximadamente el 95 % entre los valores reales y los previstos. Cuando se utilizan los precios del aluminio, a pesar de que la serie de datos es más corta, de menos de dos años, la precisión de la predicción aumenta en aproximadamente un 5 %. Esto se observa aún más cuando se combinan el zinc y el aluminio, el cobre y el aluminio, y el zinc, el cobre y el aluminio. Incluso la combinación a largo plazo de los precios del zinc y el cobre

entre 2012 y 2024 muestra una alta precisión predictiva comparable a la obtenida con el aluminio. Por lo tanto, el precio individual de las materias primas metálicas y la combinación de los precios de las materias primas metálicas tienen una influencia sustancial en la predicción del PIB futuro de Eslovaquia.

Este estudio proporciona información a los responsables políticos eslovacos sobre la relación entre los precios de las materias primas metálicas y el PIB de Eslovaquia. La comprensión de estas relaciones pone de relieve el impacto relativo de cada materia prima metálica y sus combinaciones en las previsiones del PIB. Por lo tanto, centrarse en las materias primas metálicas en Eslovaquia puede afectar significativamente al desarrollo económico futuro. El uso de conjuntos de datos *más detallados con series temporales más largas* y la incorporación de datos de una economía más abierta podrían mejorar la precisión de las predicciones. A efectos de este estudio, se consideraron suficientes los datos del mercado europeo. Las posibles investigaciones futuras podrían centrarse en un área geográfica más amplia y en series temporales más largas. Este estudio tiene varias limitaciones. Los datos del PIB son trimestrales, mientras que los precios de las materias primas son diarios, lo que puede introducir un sesgo de agregación. Solo se incluyeron tres metales, excluyendo otros factores económicos. El modelo se entrenó con la muestra completa para la previsión de un paso por delante, sin validación fuera de la muestra a largo plazo. No obstante, los modelos LSTM alcanzan una precisión hasta un 5 % superior a la de las configuraciones más débiles, lo que confirma su utilidad para la evaluación del PIB a corto plazo.

Referencias

- Al-Ansari, M. A. y Alshare, K. (2019). The impact of Ab Khalil, M. R. y Abu Bakar, A. (2023). A Comparative Study of Deep Learning Algorithms in Univariate and Multivariate Forecasting of the Malaysian Stock Market. *Sains Malaysiana*, 52(3), 993-1009. <https://doi.org/10.17576/jsm-2023-5203-22>
- Alkhareif, R. M. y Barnett, W. A. (2022). Nowcasting Real GDP for Saudi Arabia^{1*}. *Open Economies Review*, 33(2), 333-345. <https://doi.org/10.1007/s11079-021-09634-6>
- Aisy, R.R., Zulfa, L., Rahim, Y. y Ahsan, M. (2025). Residual XGBoost regression-Based individual moving range control chart for Gross Domestic Product growth monitoring. *PLoS ONE* 20, e0321660. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0321660>
- Apanovych, Y., Rowland, Z., Borovkova, B. (2024). The impact of oil prices on the GDP of V4 Countries. *ACTA Montan. Slovaca*, 29, 1-12. <https://doi.org/10.46544/AMS.v29i1.01>
- Cuaresma, J. C., Fortin, I., Hlouskova, J. y Obersteiner, M. (2024). Regime-dependent commodity price dynamics: A predictive analysis. *J. Forecast.*, 43, 2822-2847. <https://doi.org/10.1002/for.3152>
- Chang, A. C. y Levinson, T. J. (2023). Raiders of the lost high-frequency forecasts: New data and evidence on the efficiency of the Fed's forecasting. *J. Appl. Econom.* 38, 88-104. <https://doi.org/10.1002/jae.2938>
- Chen, J., Yi, J., Liu, K., Cheng, J., Feng, Y. y Fang, C. (2023). Copper price prediction using LSTM recurrent neural network integrated simulated annealing algorithm. *PLoS ONE*, 18(10), e0285631. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0285631>
- Enilov, M. (2023). The predictive power of commodity prices for future economic growth: Evaluating the role of economic development. *International Journal of Finance & Economics*. <https://doi.org/10.1002/ijfe.2821>
- Guo, Z., Chen, X., Li, M., Chi, Y. y Shi, D. (2024). Construction and Validation of Peanut Leaf Spot Disease Prediction Model Based on Long Time Series Data and Deep Learning. *Agron.-BASEL* 14, 294. <https://doi.org/10.3390/agronomy14020294>
- Gupta, V. y Kumar, E. (2023). Hybrid Harris hawk optimization based light gradient boosting machine model for real-time trading. *Artificial Intelligence Review*, 56(8), 8697-8720. <https://doi.org/10.1007/s10462-022-10323-0>
- Hájek, L. y Rezný, L. (2014). 20 years of Czech economy development-Comparison with Slovakia. *E & M Ekonomíe Management*, 17. <https://doi.org/10.15240/tul/001/2014-1-002>
- Jovanovic, A., Jovanovic, L., Zivkovic, M., Bacanin, N., Simic, V., Pamucar, D. y Antonijevic, M. (2025). Particle swarm optimization tuned multi-headed long short-term memory networks approach for fuel prices forecasting.

- J. Netw. Comput. Appl.* 233, 104048. <https://doi.org/10.1016/j.jnca.2024.104048>
- Kahraman, E. y Akay, O. (2023). Comparison of exponential smoothing methods in forecasting global prices of main metals. *Mineral Economics*, 36(3), 427-435. <https://doi.org/10.1007/s13563-022-00354-y>
- Kara, A., Yildirim, D. y Tunc, G. I. (2023). Market efficiency in non-renewable resource markets: evidence from stationarity tests with structural changes. *Miner. Econ.* 36, 279-290. <https://doi.org/10.1007/s13563-022-00312-8>
- Kim, G. I. y Jang, B. (2023). Petroleum Price Prediction with CNN-LSTM and CNN-GRU Using Skip-Connection. *Mathematics*, 11(3), 547. <https://doi.org/10.3390/math11030547>
- Kumar, V.N., Sil, A. (2023). Five decades spatial hazard maps of atmospheric corrosion predict the rate of deterioration of steel beams in different environments of India. *Corros. Rev.* 41, 85-101. <https://doi.org/10.1515/corrrev-2022-0028>
- Li, J. y Guo, Y. (2025). A hybrid model based on iTransformer for risk warning of crude oil price fluctuations. *ENERGY*, 314, 134199. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2024.134199>
- Li, Z., Yang, Y., Chen, Y. y Huang, J. (2023). A novel non-ferrous metals price forecast model based on LSTM and multivariate mode decomposition. *Axioms*, 12(7), Article 7. <https://doi.org/10.3390/axioms12070670>
- Link, S., Peichl, A., Roth, C., y Wohlfart, J. (2023). Information frictions among firms and households. *J. Monet. Econ.* 135, 99-115. <https://doi.org/10.1016/j.jmoneco.2023.01.005>
- Matsumoto, A., Pescatori, A. y Wang, X. (2023). Commodity prices and global economic activity. *Japan and the World Economy*, 66, 101177. <https://doi.org/10.1016/j.japwor.2023.101177>
- Peersman, G., Rueth, S.K., Van der Veken, W. (2021). The interplay between oil and food commodity prices: Has it changed over time? *J. Int. Econ.* 133, 103540. <https://doi.org/10.1016/j.jinteco.2021.103540>
- Rokicki, T. y Perkowska, A. (2021). Diversity and changes in the energy balance in EU Countries. *Energies*, 14(4), Article 4. <https://doi.org/10.3390/en14041098>
- Santos, G. C., Barboza, F., Veiga, A. C. P. y Silva, M. F. (2021). Forecasting Brazilian Ethanol Spot Prices Using LSTM. *Energies*, 14(23), Article 23. <https://doi.org/10.3390/en14237987>
- Sen, A., Akpolat, A. G. y Balkan, I. (2024). Commodity prices and economic growth: Empirical evidence from countries with different income groups. *Heliyon* 10, e34038. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e34038>
- Shao, S.-F., Li, Y., Cheng, J. (2024). Non-fungible tokens and metal markets: time-varying spillovers and portfolio implications. *Appl. Econ. Lett.* <https://doi.org/10.1080/13504851.2024.2363323>
- Song, H. y Choi, H. (2023). Forecasting stock market indices using the recurrent neural network based hybrid models: CNN-LSTM, GRU-CNN, and Ensemble Models. *Appl. Sci.-BASEL*, 13, 4644. <https://doi.org/10.3390/app13074644>
- Szabo, M. (2024). Disciplining growth-at-risk models with survey of professional forecasters and Bayesian quantile regression. *J. Forecast.* 43, 1975-1981. <https://doi.org/10.1002/for.3120>
- Urbina, D. A. y Rodriguez, G. (2023). Evolution of the effects of mineral commodity prices on fiscal fluctuations: empirical evidence from TVP-VAR-SV models for Peru. *Rev. WORLD Econ.*, 159, 153-184. <https://doi.org/10.1007/s10290-022-00460-7>
- Valásková, K. y Kramárová, K. (2015). A bootstrap analysis of macroeconomic aspects of the automotive industry in Slovakia, Transport Means 2015, PTS I AND II, ISSN 1822-296X
- Wang, W. y Cheung, Y.-W. (2023). Commodity price effects on currencies. *J. Int. Money Finance*, 130, 102745. <https://doi.org/10.1016/j.jimonfin.2022.102745>
- Wang, J. y Zhang, Y. (2025). A hybrid system with optimized decomposition on random deep learning model for crude oil futures forecasting. *Expert Syst. Appl.* 272, 126706. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2025.126706>
- Wang, J., Zhang, T., Lu, T. y Xue, Z. (2023). A Hybrid Forecast Model of EEMD-CNN-ILSTM for Crude Oil Futures Price. *Electronics* 12, 2521. <https://doi.org/10.3390/electronics12112521>
- Wanzala, R.W., Obokoh, L.O. (2024). Sustainability implications of commodity price shocks and commodity dependence in selected Sub-Saharan countries. *Sustainability*, 16, 8928. <https://doi.org/10.3390/su16208928>
- Yasmeen, R., Huang, H., Shah, W.U.H. (2024). Assessing the significance of FinTech and mineral resource depletion in combating energy poverty: Empirical insights from BRICS economies. *Resour. Policy*, 89, 104691. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2024.104691>
- Ybrayev, Z., Kubenbayev, O., Baimagambetov, A. (2024). Macroeconomic effects of fiscal rules for a commodity-exporting economy:

- avoiding procyclical bias in Kazakhstan. *Macroecon. Finance Emerg. Mark. Econ.*, 17, 271-294. <https://doi.org/10.1080/17520843.2022.2043602>
- Zarkova, S., Kostov, D., Angelov, P., Pavlov, T. y Zahariev, A. (2023). Machine Learning Algorithm for Mid-Term Projection of the EU Member States' Indebtedness. *Risks*, 11, 71. <https://doi.org/10.3390/risks11040071>
- Zhang, Y., Shang, W., Zhang, N., Pan, X. y Huang, B. (2023). Quarterly GDP forecast based on coupled economic and energy feature WA-LSTM model. *Frontiers in Energy Research*, 11. <https://doi.org/10.3389/fenrg.2023.1329376>
- Zhao, Y., Guo, Y. y Wang, X. (2025). Hybrid LSTM-Transformer Architecture with Multi-Scale Feature Fusion for High-Accuracy Gold Futures Price Forecasting. *Mathematics*, 13, 1551. <https://doi.org/10.3390/math13101551>

Apoyo y financiación para la investigación

Autores	Publicaciones
Entidad: País: Ciudad: Proyecto subvencionado: Código del proyecto:	Instituto de Tecnología y Economía de České Budějovice República Checa České Budějovice Proyecto interno IVS IVS_UZO

Declaración de Autoría - Taxonomía CRediT

Autores	Contribuciones
Marek Vochozka	Conceptualización, metodología, supervisión, creación del diseño. Diseño original, redacción.
Robin Kunju Mol Raj	Conceptualización, retención de datos, análisis formal, investigación, metodología, redacción.
Veronika Šanderová	Conceptualización, análisis formal, recaudación de fondos, investigación. Diseño original, redacción.
Libuše Turinská	Redacción. Corrección y edición.

Declaración de uso de inteligencia artificial

Los autores **DECLARAN** que, al preparar el artículo titulado «Pronóstico del PIB eslovaco basado en los precios de los metales como herramienta para los responsables políticos. Se utilizó inteligencia artificial (IA) para apoyar la preparación del manuscrito. Los autores declaran que han revisado y verificado el contenido y asumen toda la responsabilidad por la versión final del artículo.

Efectos del tecnoestrés sobre el compromiso de continuidad y el rendimiento organizativo en instituciones de educación superior chilenas

Effects of technostress on continuance commitment and organizational performance in Chilean higher education institutions

Sergio Araya-Guzmán

Profesor e investigador de la Universidad del Bío-Bío, Chile.
saraya@ubiobio.cl
<https://orcid.org/0000-0003-1625-6863>
<https://ror.org/04dndfk38>

Yarisel Bueno-Broterson

Candidata a doctora por la Universidad del Bío-Bío, Chile.
yarisel.bueno2201@alumnos.ubiobio.cl
<https://orcid.org/0000-0003-1210-781X>
<https://ror.org/04dndfk38>

Marcela Guíñez-Pérez

Universidad del Bío-Bío, Chile
mguinez@ubiobio.cl
<https://orcid.org/0009-0009-0889-6255>
<https://ror.org/04dndfk38>

Cristian Salazar-Concha

Profesor e investigador de la Universidad Austral en Valdivia, Chile
cristiansalazar@uach.cl
<https://orcid.org/0000-0002-1807-6535>
<https://ror.org/029ycp228>

Recibido: 05/11/25 **Revisado:** 02/02/26 **Aprobado:** 23/02/26 **Publicado:** 01/04/26

Resumen: en la era digital, el uso intensivo de tecnologías y la necesidad de adaptarse de manera continua a las distintas herramientas y plataformas generan nuevas presiones y exigencias para los trabajadores. En este contexto, el estudio analiza el efecto del tecnoestrés y la satisfacción laboral en el compromiso de continuidad y el rendimiento en instituciones universitarias de Chile. Para ello, se aplicó un cuestionario adaptado y validado desde estudios previos, dirigido a funcionarios y administrativos de universidades del sur de Chile que utilizan tecnologías digitales en su trabajo. Se obtuvieron 240 respuestas válidas, analizadas mediante ecuaciones estructurales (PLS-SEM). Los resultados evidencian que el tecnoestrés presenta un efecto positivo y significativo sobre el compromiso de continuidad, lo que constituye un hallazgo atípico y contrario a lo reportado por la literatura predominante, que tradicionalmente asocia el tecnoestrés con consecuencias negativas en las actitudes laborales. Además, se confirma que la satisfacción laboral constituye un factor determinante en la vinculación del compromiso y el rendimiento organizativo. Estos hallazgos aportan a la literatura sobre el tecnoestrés en el ámbito universitario al demostrar que sus efectos no son homogéneos ni exclusivamente negativos, sino dependientes del contexto institucional. Desde una perspectiva práctica, los resultados ofrecen información relevante para el diseño de estrategias de digitalización orientadas a fortalecer la satisfacción laboral y la gestión de personas en entornos digitalizados.

Palabras clave: tecnoestrés, tecnología, satisfacción laboral, compromiso de continuidad, rendimiento organizativo, universidades, digitalización, PLS-SEM.



Abstract: in the digital age, the use of multiple technologies and the need to continuously adapt to different tools and platforms generate new pressures and demands for workers. In this context, the present study examines the effect of technostress and job satisfaction influence in continuance commitment and organizational performance in Chilean universities. To this end, a questionnaire previously adapted and validated from previous studies was administered to civil servants and administrative staff at universities in southern Chile who use digital technologies in their work. A total of 240 valid responses were obtained and analyzed using structural equations (PLS-SEM). The results show that technostress has a positive and significant effect on commitment to continuity, an atypical finding that contradicts the prevailing literature, which traditionally associates technostress with negative consequences on work attitudes. In addition, it was confirmed that job satisfaction is a determining factor in linking commitment and organizational performance. These findings contribute to the literature on technostress in university settings by demonstrating that, under certain institutional conditions, technostress can coexist with attitudes of adaptation and job retention. In addition, the results offer relevant information for promoting digitization strategies aimed at strengthening job satisfaction and people management in digitized environments.

Keywords: technostress, technology, job satisfaction, continuance commitment, organizational performance, universities, digitization, PLS-SEM.

Cómo citar: Araya-Guzmán, S., Bueno-Broterson, Y., Guíñez-Pérez, M. y Salazar-Concha, C. (2026). Efectos del tecnoestrés sobre el compromiso de continuidad y el rendimiento organizativo en instituciones de educación superior chilenas. *Retos Revista de Ciencias de la Administración y Economía*, 16(31), pp. 161-178. <https://doi.org/10.17163/ret.n31.2026.09>

Introducción

En la era digital, la tecnología ha transformado los entornos personales y laborales debido a la integración de recursos, herramientas y procesos que potencian la innovación y la eficiencia organizacional (Saidy *et al.*, 2022). Las instituciones universitarias han incorporado de manera progresiva sistemas y tecnologías de información tanto para las actividades académicas como para la gestión administrativa, particularmente mediante la implementación de plataformas de gestión académica, sistemas de información institucional, herramientas de tramitación digital y soluciones de trabajo colaborativa (Suresh y Mohanty, 2023). Este proceso ha exigido que sus trabajadores adquieran nuevas competencias digitales y se adapten continuamente a los cambios tecnológicos que acompañan la transformación de la educación superior (Heo y Jung, 2020). La pandemia de COVID-19 ha añadido complejidad al debate internacional sobre los riesgos y recursos vinculados a las tecnologías especialmente en el contexto educativo y académico (Suresh y Mohanty, 2023).

La incorporación intensiva de las tecnologías también ha generado nuevas tensiones en los trabajadores, identificando el fenómeno como tecnoestrés. Este se manifiesta ante la complejidad de la tecnología, la inseguridad sobre las propias habilidades digitales, la necesidad de capacitación constante, la presión por la conec-

tividad constante y los continuos cambios tecnológicos; factores que pueden generar tensión y sobrecarga en los usuarios (El Kiassi y Jahidi, 2023). Estas condiciones afectan directamente el bienestar, el comportamiento y la satisfacción del entorno laboral (Wang y Rashid, 2022).

El tecnoestrés se manifiesta en contextos empresariales, organizacionales y tecnológicos, así como también en el ámbito de la educación superior. Si bien la literatura sobre tecnoestrés ha aumentado en los últimos años, los estudios empíricos realizados en instituciones de educación superior, particularmente en Latinoamérica continúan siendo limitados (Herrera-Sánchez *et al.*, 2023), y se concentran en contextos específicos donde las dinámicas de digitalización, las condiciones laborales y los recursos institucionales presentan características diferenciadas (Saidy *et al.*, 2022). Esto limita la producción empírica regional dificultando la comprensión del impacto del tecnoestrés en el bienestar y el desempeño del personal universitario, configurando una brecha relevante que el presente estudio pretende abordar. La literatura ha enfatizado los efectos negativos del tecnoestrés sobre el compromiso organizacional, dejando escasamente explorado posibles respuestas adaptativas de los trabajadores frente a las demandas tecnológicas en contextos institucionales específicos.

En Chile, la digitalización ha avanzado, y más del 94 % de los hogares declaran contar con acceso propio a internet, siendo la conectividad digital un servicio básico y una herramienta que habilita una serie de derechos como salud, educación y trabajo (Subsecretaría de Telecomunicaciones, 2023). No obstante, la adopción de tecnologías en la educación se aceleró de manera forzada por la pandemia COVID-19, impulsando la implementación de modalidades virtuales e híbridas (Comisión Económica para América Latina y el Caribe, 2021). Sin embargo, docentes y personal administrativo adoptaron estas tecnologías sin contar con las habilidades digitales necesarias, resultando una barrera relevante para los procesos de transformación digital en la educación superior. De ahí que resulte interesante estudiar cómo el tecnoestrés se manifiesta en las instituciones universitarias donde la digitalización impacta tanto en la gestión como en la vida laboral de sus funcionarios.

En este contexto, el presente estudio tiene como objetivo analizar el efecto del tecnoestrés y la satisfacción laboral sobre el compromiso de continuidad y el rendimiento organizativo del personal administrativo de universidades chilenas, utilizando un modelo de ecuaciones estructurales basado en mínimos cuadrados parciales (PLS-SEM).

La principal contribución de este trabajo es evidenciar un efecto positivo del tecnoestrés sobre el compromiso de continuidad, resultado que contrasta con la literatura clásica y plantea la necesidad de revisar los modelos teóricos tradicionales del tecnoestrés a la luz de los procesos de transformación digital en instituciones de educación superior. Además, ofrece información valiosa para el diseño de estrategias relacionadas con la gestión de personas y uso de tecnologías digitales en el proceso de transformación digital.

El trabajo se estructuró de la siguiente manera: primeramente, una revisión de la literatura acerca del tecnoestrés, satisfacción laboral, compromiso de continuidad y el rendimiento organizativo; seguido de las hipótesis del estudio. Seguidamente, se expone la metodología utilizada, los principales resultados del análisis y su correspondiente discusión. Finalmente, las conclusiones y limitaciones del estudio.

Tecnoestrés

Para Salanova (2003), el tecnoestrés es la incapacidad que tienen las personas para hacerle frente a las nuevas tecnologías y puede ser interpretado como un desajuste entre las demandas y recursos disponibles del usuario, o por síntomas afectivos y ansiedad por las tecnologías. Para De Oliveira *et al.* (2025) constituye un estrés mental creado por el uso de la tecnología, que resulta en fuertes respuestas emocionales asociadas con el miedo y la ansiedad. Según Al-Ansari y Alshare (2019), la experiencia del tecnoestrés se atribuye al intento de manejar las tecnologías digitales en constante cambio y desarrollo en los entornos laborales. En este sentido, el tecnoestrés se encuentra asociado directamente al estrés experimentado por las personas debido al uso de las tecnologías digitales, considerándose como un efecto psicosocial negativo del uso de estas herramientas. Este fenómeno se estructura en tres dimensiones principales: (a) síntomas afectivos vinculados a la ansiedad y la fatiga, (b) actitudes desfavorables hacia las tecnologías digitales, y (c) percepciones negativas respecto a las propias habilidades y competencias tecnológicas (Salar-Concha *et al.*, 2022).

Los creadores del tecnoestrés se manifiestan en cinco dimensiones: sobrecarga tecnológica, invasión tecnológica, complejidad tecnológica, inseguridad tecnológica e incertidumbre tecnológica (Ragu-Nathan *et al.*, 2008). Estas dimensiones miden los niveles de tecnoestrés experimentados por los empleados en las organizaciones que surgen tras el uso de la tecnología en el ambiente laboral, manifestándose a través del desarrollo de reacciones de naturaleza fisiológica y psicológica (Kumar, 2024).

La sobrecarga tecnológica describe un aumento en el ritmo y la cantidad de trabajo, lo que hace que los empleados ejecuten sus tareas a alta velocidad y dediquen más tiempo al trabajo. La invasión tecnológica es el efecto invasivo de las tecnologías, que genera sensaciones de control y exceso de conexión hacia las mismas, con la finalidad de mantenerse en contacto con jefes y compañeros de trabajo dentro y fuera de su horario laboral (Tarafdar *et al.*,

2015). Cuando la tecnología se percibe como demasiado compleja para realizar una tarea o incorporar al trabajo, un empleado puede experimentar complejidad tecnológica. Esto se asocia al desarrollo de situaciones donde los usuarios se sientan incapacitados con respecto a sus habilidades y los obliga a dedicar tiempo y esfuerzo a aprender y comprender aspectos de la tecnología, lo cual provoca en el empleado sensaciones como la intimidación e inseguridad (Harunavamwe y Ward, 2022). La inseguridad tecnológica considera lo que experimentan los trabajadores cuando temen perder sus empleos y ser reemplazados por nuevos sistemas de información o por empleados mejor preparados y con más habilidades tecnológicas (Tarafdar *et al.*, 2019). La incertidumbre tecnológica describe situaciones o sensaciones de perplejidad, ocasionadas por los cambios y actualizaciones constantes de las tecnologías (Alcas *et al.*, 2019; Herrera-Sánchez *et al.*, 2024).

Satisfacción laboral, compromiso de continuidad y rendimiento organizativo

La satisfacción laboral se entiende como el grado en que las necesidades de los trabajadores son cubiertas por la organización, reflejando su bienestar dentro del entorno de trabajo. Este constructo se asocia con las emociones y percepciones favorables o desfavorables que los empleados desarrollan hacia su actividad profesional (Alcas *et al.*, 2019). También representa un estado emocional ocasionado por la apreciación que tienen los trabajadores sobre sus puestos de trabajo y de la organización en su conjunto, en relación a los estímulos que reciben y les permiten cubrir sus necesidades y expectativas a cambio del desarrollo de sus actividades en la organización (Pedraza, 2020). En este sentido, constituye un elemento que influye directamente en la salud laboral, el compromiso y las actitudes positivas de los trabajadores hacia su desempeño (Chiang-Vega *et al.*, 2021).

El compromiso de continuidad refleja el grado en que los trabajadores perciben los costos

asociados a abandonar la organización. Según Becker (1960), el individuo incurre en un coste de elección cuando liga sus intereses a un proceso o actividad del que resulta difícil desvincularse a medio plazo mediante una elección vinculante, como en este caso la decisión de dejar la organización. Para Santiago-Torner (2023) dentro de los motivos por los cuales un empleado con alto nivel de compromiso de continuidad permanece en la organización son los siguientes: a) el temor a perder la estabilidad laboral, b) la pérdida de estatus o reconocimiento profesional, c) los costos psicológicos y materiales asociados a la ruptura del vínculo laboral, y d) la acumulación de inversiones personales y sociales que los empleados realizan a lo largo del tiempo. Según Morais *et al.* (2024), factores como el liderazgo congruente y las prácticas de apoyo organizacional intensifican el compromiso en empleados con mayor antigüedad. En conjunto, estos hallazgos evidencian que la antigüedad y la inversión personal contribuyen a mantener la vinculación laboral y el sentido de pertenencia dentro de la organización.

El rendimiento organizativo ha sido analizado desde diversas perspectivas, considerando la influencia de múltiples factores y condiciones tanto internas como externas a la organización. En ese sentido, a lo largo del tiempo, se han agregado variables no financieras y/o subjetivas que permiten captar información del ambiente organizacional (Valenzuela y Martínez, 2015). Según Gutterman (2023), la medición del rendimiento organizativo no debe limitarse únicamente a indicadores financieros tradicionales, sino que debe incorporar factores no financieros como los procesos internos, la innovación y el bienestar de los empleados. En el sector educativo, el rendimiento organizativo mejora los procesos y la calidad del servicio ofrecido a la comunidad académica, lo cual debe estar alineado con las competencias de los recursos humanos (Iqbal *et al.*, 2025), siendo este un elemento importante para mejorar los entornos digitalizados, donde este rendimiento depende en gran medida de la capacidad de adaptación y la innovación tecnológica (Tarafdar *et al.*, 2019).

Hipótesis de investigación

La literatura reconoce la existencia de una relación entre el tecnoestrés y los factores organizacionales, particularmente en contextos digitalizados (Tarafdar *et al.*, 2015; Zumayyah *et al.*, 2023; Kumar, 2024; Magno, 2020). La percepción de los empleados acerca de las tecnologías, puede influir en su valoración de distintos aspectos relacionados con el trabajo y la organización, afectando sus actitudes y comportamientos laborales, los que se vinculan directamente con el compromiso organizacional de las personas (Heo y Jung, 2020). Desde esta perspectiva, el tecnoestrés constituye un fenómeno relevante para comprender las respuestas actitudinales de los trabajadores en entornos digitalizados.

La incertidumbre derivada de los cambios continuos y actualizaciones de las tecnologías puede generar preocupaciones y presión adicional en los empleados, lo cual incita a capacitarse permanentemente (Harunavamwe y Ward, 2022). En el ámbito educativo, el tecnoestrés adquiere características particulares asociadas a los procesos institucionales y las demandas propias del trabajo académico. La evidencia empírica muestra que los profesores experimentaron dificultades en su adaptación a las clases en línea, manifestando sobrecarga laboral asociada a la falta de experiencia y competencia tecnológica insuficiente respecto a la docencia en modalidad presencial (Alcas *et al.*, 2019). Autores como Herrera-Sánchez *et al.* (2024) señalan que el personal académico universitario que combina funciones docentes con responsabilidades administrativas se enfrenta a elevadas demandas laborales, las cuales pueden incidir en su bienestar y en su desempeño profesional. La sobrecarga tecnológica y la exigencia de la conectividad permanente afectan negativamente el bienestar laboral, el compromiso organizacional y la satisfacción laboral del profesorado (Saidy *et al.*, 2022).

El tecnoestrés tiende a producir una disminución del compromiso organizacional (Tarafdar *et al.*, 2015). Sin embargo, el compromiso de continuidad responde a una lógica distinta a la del compromiso afectivo y normativo, al estar

vinculado principalmente a la percepción de costos asociados a la salida de la organización (Santiago-Torner, 2023). Por tanto, la relación entre el tecnoestrés y el compromiso de continuidad puede verse modulada por el contexto institucional, el tipo de tareas y las condiciones de estabilidad laboral. En entornos universitarios altamente digitalizados, la exposición a demandas tecnológicas puede coexistir con las percepciones de continuidad laboral, adaptación profesional y la necesidad de actualización permanente (Hessari *et al.*, 2024), configurando efectos diferenciados sobre el compromiso de continuidad. En ese sentido, aun cuando el tecnoestrés puede deteriorar el bienestar laboral y la conexión emocional con la institución (El Kiassi y Jahidi, 2023), también puede incrementar la percepción de dependencia organizacional en contextos caracterizados por estabilidad contractual, especialización tecnológica acumulativa y limitaciones alternativas laborales externas (Taneja y Singh, 2018). Bajo estas condiciones y considerando las particularidades del contexto universitario latinoamericano, las crecientes demandas tecnológicas pueden reforzar la decisión de permanencia del personal administrativo, lo que permite plantear la siguiente hipótesis:

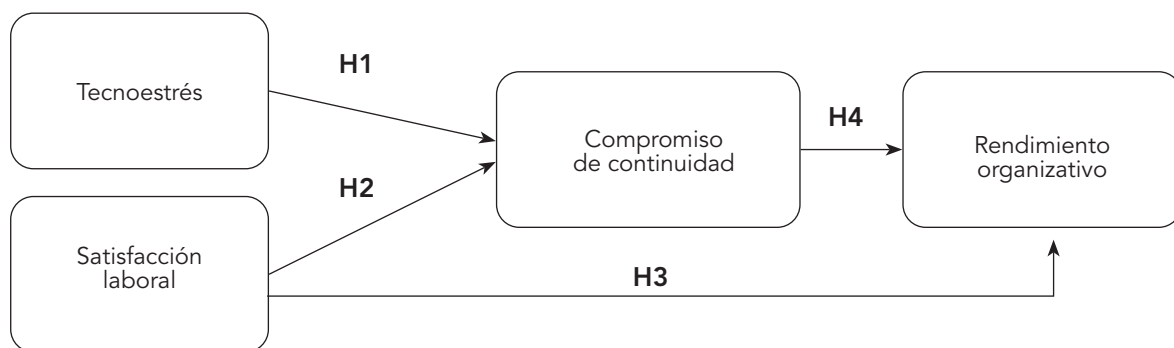
H1: El tecnoestrés tiene un efecto significativo en el compromiso de continuidad del personal administrativo.

La literatura reciente confirma que la satisfacción laboral se asocia con mayores niveles de compromiso organizacional y una mayor intención de permanencia, destacando el rol del compromiso como un mecanismo que refuerza los efectos positivos de la satisfacción laboral y reduce la intención de rotación (Wang y Rashid, 2022; Arce y Rojas, 2020; Olvera *et al.*, 2022). Este vínculo se explica porque la satisfacción laboral refuerza percepciones como la justicia organizacional, la calidad de las relaciones interpersonales y la identificación con los valores institucionales (Olvera *et al.*, 2022). Investigaciones realizadas en la educación superior señalan que la satisfacción laboral influye positivamente en el compromiso organi-

zacional, el cual se asocia con mayores niveles de permanencia y desempeño en el contexto universitario (Wang y Rashid, 2022). Además, la satisfacción laboral del personal académico y administrativo se relaciona con una mayor identificación institucional, menor rotación y mejor desempeño percibido, especialmente en contextos de cambio organizacional y digitalización (Chiang-Vega *et al.*, 2021; Olvera *et al.*, 2022).

No obstante, estos efectos no operan de manera aislada, sino que se configuran a través de relaciones encadenadas entre actitudes laborales y resultados organizativos. Al respecto, Arce y Rojas (2020) sostienen que los empleados satisfechos y comprometidos presentan mayor permanencia en la organización y, además, adoptan comportamientos prosociales y orientados al logro de los objetivos institucionales. Al respecto, Hernández *et al.* (2024) afirman que un elevado grado de satisfacción en el trabajo tiene efectos beneficiosos en el rendimiento de las organizaciones ya que puede ser un impulsor o un detractor para alcanzar los objetivos organizacionales. En consecuencia, la satisfacción laboral de los trabajadores genera un impacto positivo en el rendimiento de la organización.

Figura 1.
Modelo de investigación



La satisfacción laboral se ha vinculado con mejoras en la calidad del servicio institucional, reducción de la rotación y mejor efectividad en los procesos digitales. En el contexto de la transformación digital en Chile, los empleados satisfechos presentan una mayor disposición a utilizar sistemas de información institucionales, lo que impacta positivamente en el rendimiento organizativo global. Por tanto, la satisfacción laboral y compromiso de continuidad pueden actuar como precursores del rendimiento al favorecer el alineamiento entre las metas personales e institucionales. De lo anterior se plantean las siguientes hipótesis:

H2: La satisfacción laboral del personal administrativo afecta positivamente el compromiso de continuidad.

H3: La satisfacción laboral del personal administrativo afecta positivamente el rendimiento organizativo.

H4: El compromiso de continuidad del personal administrativo tiene un efecto positivo en el rendimiento organizativo.

La figura 1 muestra el modelo de investigación.

Materiales y método

El estudio pretende validar las hipótesis propuestas mediante un análisis empírico realizado en instituciones de educación superior. Para ello se aplicó un cuestionario adaptado al contexto educativo chileno y validado por expertos en estudios de tecnologías de la información y gestión educativa. Los datos se recolectaron entre abril a julio de 2024 mediante la aplicación de un cuestionario a través de la plataforma *Google Forms*. Complementariamente, se realizaron visitas presenciales a funcionarios con la finalidad de aumentar la tasa de respuesta.

La selección de los participantes se realizó mediante un muestreo no probabilístico por conveniencia, dirigido al personal administrativo de universidades ubicadas en el sur de Chile, específicamente en las regiones del Biobío y Ñuble, que utilizan tecnologías digitales en el desempeño de sus funciones y que contaban con una antigüedad mínima de un año en la organización. La participación fue voluntaria y todos los participantes otorgaron su consentimiento informado previo a la aplicación del cuestionario.

El instrumento de medición se elaboró a partir de la revisión de la literatura especializada. Para evaluar el tecnoestrés se utilizó la escala propuesta por Tarafdar *et al.* (2019); la satisfacción laboral y el compromiso de continuidad se midieron mediante la escala de Ragu-Nathan *et al.* (2008); mientras que el rendimiento organizativo se evaluó siguiendo la propuesta de Cardona y Calderón (2006). Todas las escalas empleadas utilizaron un formato tipo Likert de cinco puntos, con opciones de respuestas que van desde “totalmente en desacuerdo” (1) hasta “totalmente de acuerdo” (5).

La muestra obtenida estuvo conformada por 240 respuestas válidas, el cual se consideró adecuado para la aplicación del modelado de ecuaciones estructurales, dado el número de variables observadas y latentes del modelo (*A-priori Sample Size Calculator for Structural Equation Models*), asegurando estimaciones estables y confiables de los parámetros del modelo.

El análisis descriptivo de los datos se realizó utilizando el software SPSS (versión 29) y el modelado de ecuaciones estructurales basado en

mínimos cuadrados parciales (PLS-SEM), utilizando el software SmartPLS (versión 4.0). La técnica PLS-SEM es muy utilizada en el área de las ciencias sociales para modelos predictivos y exploratorios, ya que permite analizar las estimaciones entre variables latentes dependientes e independientes (Hair *et al.*, 2017).

Primeramente, se evaluó el modelo de medida, el cual es reflectivo y de segundo orden, siguiendo un procedimiento en dos fases. En la primera fase se evaluaron las dimensiones de primer orden del constructo tecnoestrés, analizando la validez y fiabilidad de los ítems que las componen. Posteriormente, estas dimensiones fueron agrupadas para conformar el constructo de segundo orden cuya validez también fue evaluada. Una vez evaluado el modelo de medida, se procedió al análisis del modelo estructural, contrastando las hipótesis propuestas (Hair *et al.*, 2017).

Resultados y discusión

En esta sección se presentan y discuten los principales resultados del estudio. La tabla 1 muestra el análisis descriptivo de la muestra, donde se observa que el 56,7 % de los participantes fueron hombres y el 43,3 % mujeres. En cuanto al rango etario, la mayor proporción se concentró entre los 30 y 39 años (25,0 %) y entre los 40 y 49 (23,3 %), lo que indica una muestra mayormente conformada por personal en etapas intermedias de su vida laboral. Respecto a la experiencia laboral, existe una muestra heterogénea debido a que el 29,6 % de los participantes cuentan con menos de 5 años de experiencia, el 35,0 % se ubica en el tramo de 6 a 10 años, el 12,5 % entre 11 y 15 años y el 22,9 % posee más de 20 años de trayectoria laboral. La mitad de los participantes cuentan con formación universitaria y la distribución por estamento laboral refleja la estructura del personal no académico en universidades chilenas, donde predominan los cargos administrativos y técnicos con formación superior. Finalmente, la distribución geográfica se concentra de manera equilibrada entre las regiones del Bío-Bío (45,8 %) y Ñuble (54,2 %).

Tabla 3
Patrones de elección y compensaciones entre atributos (n=391)

Categoría	Subcategoría	Cantidad	Porcentaje
Género	Femenino	104	43.3
	Masculino	136	56.7
Rango Edad	Hasta 30 años	17	7.1
	Entre 30 y 39 años	60	25.0
	Entre 40 y 49 años	56	23.3
	Entre 50 y 59 años	44	18.3
	60 o más años	38	15.8
Años de experiencia laboral	1 a 5 años	71	29.6
	6 a 10 años	84	35.0
	11 a 15 años	30	12.5
	16 a 20 años	12	5.0
	Más de 20 años	55	22.9
Estamento laboral	Directivo	5	2.1
	Profesional	38	15.8
	Técnico	80	33.3
	Administrativo	117	48.8
Nivel de estudios	Enseñanza media	5	2.1
	Técnico Profesional	38	15.8
	Universitario	120	50.0
	Magíster	31	12.9
	Doctor	10	4.2
Tipo de institución	Estatal	223	92.9
	Privada	17	7.1
Región	Bío-Bío	110	45.8
	Ñuble	130	54.2

Modelo de medida de 1er orden

Para la evaluación del modelo de primer orden se analizaron las dimensiones que componen la variable multidimensional tecnoestrés considerando los ítems asociados. Tanto las dimensiones de primer orden como las variables de segundo orden fueron modeladas de forma reflectiva de acuerdo con las recomendaciones de Hair *et al.* (2017). Como

parte de los resultados mostrados en la tabla 2, se encontraron que las cargas de los indicadores cumplen con la fiabilidad individual del modelo, exigiéndose valor de 0.60 por ser un estudio exploratorio (Hair *et al.*, 2017). La fiabilidad compuesta y la varianza media extraída cumplen con los parámetros aceptados (valores inferiores a 0.70 y 0.50 respectivamente), cumpliendo con la fiabilidad de los constructos y la validez convergente.

Tabla 2
Cargas, fiabilidad compuesta y AVE de 1er orden

Constructo/Ítem		Cargas	Fiabilidad compuesta	Varianza Extraída Media (AVE)
Sobrecarga tecnológica (SOBT)			0.833	0.868
SOBT1	Las tecnologías me obligan a trabajar mucho más rápido.	0.682		
SOBT2	Las tecnologías me obligan a hacer más trabajo de lo que puedo manejar.	0.840		
SOBT3	Las tecnologías me obligan a trabajar con horarios muy ajustados.	0.645		
SOBT4	Me veo obligado a cambiar mis hábitos de trabajo para adaptarme a las nuevas tecnologías.	0.772		
SOBT5	Tengo una mayor carga de trabajo debido a la complejidad de la tecnología.	0.817		
Invasión tecnológica (INVT)			0.933	0.915
INVT1	Paso menos tiempo con mi familia debido a la tecnología.	0.879		
INVT2	Tengo que estar en contacto con mi trabajo incluso durante mis vacaciones debido a la tecnología.	0.858		
INVT3	Tengo que sacrificar mis vacaciones y el fin de semana para estar al día con las nuevas tecnologías.	0.852		
INVT4	Siento que mi vida está siendo invadida por la tecnología.	0.823		
Complejidad tecnológica (COMPT)			0.889	0.904
COMPT1	No sé lo suficiente sobre tecnología para manejar mi trabajo satisfactoriamente.	0.811		
COMPT2	Necesito mucho tiempo para comprender y utilizar las nuevas tecnologías.	0.802		
COMPT3	No encuentro suficiente tiempo para estudiar y actualizar mis habilidades tecnológicas.	0.806		
COMPT4	Encuentro que los nuevos administrativos o funcionarios de esta institución saben más sobre tecnología informática que yo.	0.808		
COMPT5	A menudo me resulta demasiado complejo comprender y utilizar las nuevas tecnologías.	0.818		
Inseguridad tecnológica (INST)			0.777	0.847
INST1	Siento una amenaza constante para la seguridad de mi trabajo debido a las nuevas tecnologías.	0.713		
INST2	Tengo que actualizar constantemente mis habilidades para evitar ser reemplazado.	0.702		
INST3	Estoy amenazado por compañeros de trabajo con nuevas habilidades tecnológicas.	0.844		
INST4	No comparto mi conocimiento con mis compañeros de trabajo por temor a ser reemplazado.	0.684		
INST5	Siento que hay menos intercambio de conocimientos entre los compañeros de trabajo por temor a ser reemplazados por las tecnologías.	0.672		

Incertidumbre tecnológica (INCT)			0.976	0.892
INCT1	Siempre hay nuevos desarrollos en las tecnologías que utilizamos en nuestra institución.	0.862		
INCT2	Hay cambios constantes en el software de nuestra institución.	0.821		
INCT3	Hay cambios constantes en el hardware de la computadora en nuestra institución.	0.816		
INCT4	Hay actualizaciones frecuentes en las redes de computadoras en nuestra institución.	0.782		
Satisfacción laboral (SL)			0.885	0.927
SL1	Me gusta hacer las cosas que hago en el trabajo.	0.913		
SL2	Me siento orgulloso de hacer mi trabajo.	0.900		
SL3	Mi trabajo es agradable.	0.886		
Compromiso de continuidad (CC)			0.839	0.878
CC1	Gran parte de mi vida se vería interrumpida si decidiera dejar mi institución ahora mismo.	0.842		
CC2	En este momento, permanecer en mi institución es una cuestión tanto de necesidad como de deseo.	0.780		
CC3	Creo que tengo muy pocas opciones para considerar dejar esta institución.	0.770		
CC4	Me resultaría muy difícil dejar mi institución ahora mismo, incluso si quisiera.	0.814		
Rendimiento organizativo (RO)			0.957	0.949
RO1	Nuestra institución es exitosa.	0.833		
RO2	Los objetivos institucionales son alcanzados plenamente.	0.823		
RO3	Los administrativos y funcionarios están generalmente satisfechos de trabajar en la institución.	0.663		
RO4	La institución es respetada por el medio externo.	0.717		
RO5	Nuestra institución conoce las necesidades de sus clientes.	0.807		
RO6	El desempeño futuro de nuestra institución es seguro.	0.785		
RO7	Nuestra institución es capaz de reinventarse a sí misma.	0.821		
RO8	Nuestra institución evoluciona más rápido que otras universidades.	0.723		
RO9	Nuestra institución es un ejemplo de buena coordinación.	0.790		
RO10	Nuestra institución reacciona con rapidez a los cambios del entorno.	0.776		
RO11	Nuestra institución reacciona con rapidez a la toma de decisiones en forma proactiva e informada.	0.790		
RO12	Nuestra institución es una entidad orientada a resultados.	0.705		
RO13	Los recursos de nuestra institución se aprovechan eficientemente.	0.734		

Nota: Elaboración propia a partir de los resultados obtenidos mediante el Smart PLS y los autores citados.

Para evaluar la validez discriminante se utilizó el criterio Heterotrait-Monotrait (HTMT). Como se observa en la tabla 3, los valores obtenidos del HTMT se encuentran dentro de los

umbrales recomendados en la literatura (Henseler *et al.*, 2015), lo que respalda la validez discriminante entre los constructos analizados.

Tabla 3
Validez discriminante (HTMT) de 1er orden

	COMP	CC	INCT	INST	INVT	RO	SL
Compromiso de continuidad (CC)	0.226						
Incertidumbre tecnológica (INCT)	0.271	0.125					
Inseguridad tecnológica (INST)	0.699	0.188	0.340				
Invasión tecnológica (INVT)	0.425	0.304	0.122	0.465			
Rendimiento organizativo (RO)	0.088	0.319	0.245	0.123	0.093		
Satisfacción laboral (SL)	0.106	0.350	0.085	0.203	0.058	0.396	
Sobrecarga tecnológica	0.380	0.201	0.206	0.244	0.528	0.130	0.125

Nota. Elaboración propia a partir de los resultados del software

Smart PLS.

Modelo de medida de 2do orden

Los resultados de la evaluación del modelo de medida de segundo orden se presentan en las tablas 4 y 5. En la tabla 4 se observa una adecuada consistencia interna y validez convergen-

te de los constructos. No obstante, se eliminó la dimensión "Incertidumbre tecnológica" debido a que presentó una carga factorial inferior a los valores recomendados en la literatura.

Tabla 4
Cargas, fiabilidad compuesta y AVE de 2do orden

Constructo/Ítem	Cargas	Fiabilidad Compuesta	Varianza Extraída Media (AVE)
Tecnoestrés		0.751	0.822
Sobrecarga tecnológica	0.648		
Invasión tecnológica	0.815		
Complejidad tecnológica	0.754		
Inseguridad tecnológica	0.706		
Satisfacción Laboral		0.885	0.927
SL1	0.913		
SL2	0.900		
SL3	0.886		
Compromiso de continuidad		0.838	0.878

CC1	0.841	
CC2	0.773	
CC3	0.774	
CC4	0.819	
Rendimiento organizativo	0.957	0.949
RO1	0.832	
RO2	0.823	
RO3	0.663	
RO4	0.717	
RO5	0.807	
RO6	0.785	
RO7	0.821	
RO8	0.723	
RO9	0.790	
RO10	0.776	
RO11	0.790	
RO12	0.705	
RO13	0.734	

Nota. Elaborado a partir de los resultados obtenidos en el Smart PLS.

Como se observa en la tabla 5, los valores HTMT obtenidos cumplen con los criterios de calidad recomendados en la literatura (HTMT

< 0.85), lo que confirma la validez discriminante entre los constructos del modelo de segundo orden.

Tabla 5

Validez discriminante de 2do orden

	CC	RO	SL
Compromiso de continuidad (CC)			
Rendimiento organizativo (RO)	0.319		
Satisfacción laboral (SL)	0.350	0.396	
Tecnoestrés	0.367	0.125	0.137

Nota. Elaboración propia a partir del Smart PLS.

Modelo estructural

La evaluación del modelo estructural comprende la varianza explicada (R²), los coeficientes de trayectoria (path coefficients ≥ 0.20) y la relevancia predictiva (Q²). Para la validación de

las hipótesis se utilizó la significancia estadística, estimada mediante la técnica de Bootstrapping (Hair *et al.*, 2017).

Los resultados se presentan en la tabla 6 mostrando que todas las relaciones planteadas son estadísticamente significativas, lo que respalda

las hipótesis formuladas. En relación con la capacidad explicativa (R^2) del modelo, el 18,4 % de la varianza del compromiso de continuidad y el 19,5 % del rendimiento organizativo fue explicada por el tecnoestrés y la satisfacción laboral. Estos valores reflejan un poder explicativo moderado según Cohen (1988), siendo adecuados

para investigaciones de carácter exploratorio y en contextos organizacionales complejos como las instituciones de educación superior (Bueno-Broterson *et al.*, 2025). En cuanto al poder predictivo los valores son positivos (Q^2 predict) lo que confirma que el modelo predice adecuadamente los datos fuera de la muestra.

Tabla 6
Coeficientes path, significancia estadística y relevancia predictiva

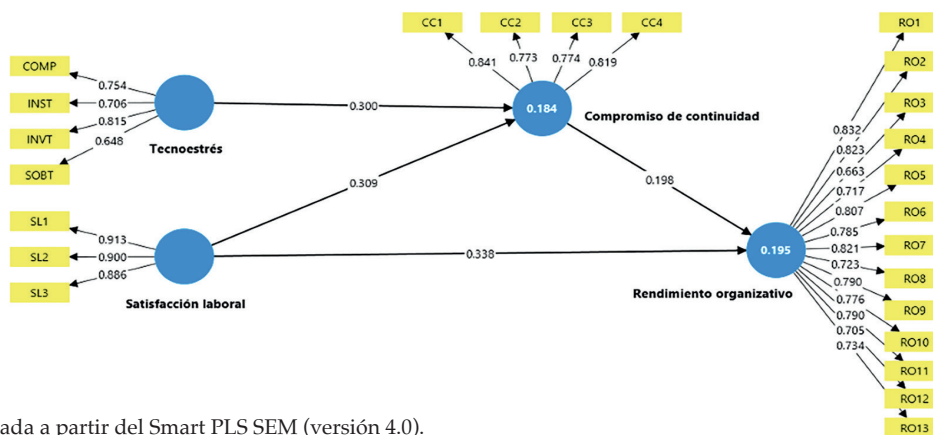
Relación	Coefficiente Path	Desviación estándar	Estadísticos t	Significancia estadística (Valores p)	Respuesta
H1: Tecnoestrés -> Compromiso de continuidad	0.300	0.058	5.190	0.000	Se soporta
H2: Satisfacción laboral -> ompromiso de continuidad	0.309	0.068	4.562	0.000	Se soporta
H3: Satisfacción laboral -> Rendimiento Organizativo	0.338	0.061	5.532	0.000	Se soporta
H4: Compromiso de continuidad -> Rendimiento Organizativo	0.198	0.068	2.928	0.003	Se soporta

	R^2	R^2 ajustado	Q^2 predict
Compromiso de continuidad	0.184	0.177	0.155
Rendimiento organizativo	0.195	0.188	0.148

Nota. Elaborado con los resultados del Smart PLS (valor p <0.05).

El resultado del modelo estructural se observa en la figura 2.

Figura 2
Modelo estructural



Nota. Elaborada a partir del Smart PLS SEM (versión 4.0).

Los resultados obtenidos permiten comprender la incidencia del tecnoestrés y el compromiso organizacional en contextos laborales caracterizados por una creciente digitalización. Un hallazgo relevante es el efecto positivo y significativo de los creadores de tecnoestrés sobre el compromiso de continuidad, lo que contrasta con la literatura clásica, que generalmente ha reportado efectos negativos del tecnoestrés sobre las distintas dimensiones del compromiso organizacional (Molino *et al.*, 2020; Kot, 2022; Tarafdar *et al.*, 2019). Sin embargo, estudios previos han señalado que determinadas demandas tecnológicas pueden operar como estresores desafiantes, promoviendo procesos de adaptación y aprendizaje en el trabajo (Kumar, 2024; Saavedra, 2023; Cuervo-Carabel *et al.*, 2020). En esta línea, Mujtaba y Reis (2013) sostienen que el tecnoestrés en contextos educativos puede reflejar esfuerzos de resolución de problemas y el desarrollo de soluciones creativas orientadas a la mejora del desempeño profesional. Desde esta perspectiva, los efectos del tecnoestrés no son uniformes, sino que dependen del contexto organizacional, los recursos disponibles y las características de los trabajadores (Califf *et al.*, 2015). Este resultado sugiere que, en las universidades chilenas, los administrativos desarrollan respuestas adaptativas frente a las crecientes exigencias digitales, reforzando la decisión de permanencia en la institución. Es importante precisar que este efecto no debe interpretarse como un fortalecimiento del compromiso afectivo, sino específicamente del compromiso de continuidad, el cual se sustenta en la percepción de costos asociados a la salida de la organización (Santiago-Torner, 2023).

Desde esta perspectiva, los factores contextuales e institucionales adquieren relevancia. Según Hessari *et al.* (2024) bajo ciertas condiciones, los empleados pueden responder proactivamente al tecnoestrés, transformándolo en un estímulo para el compromiso y la mejora del desempeño. Para Kumar (2024) cuando existen mecanismos de apoyo y una gestión organizacional efectiva, el tecnoestrés puede promover procesos de aprendizaje adaptativo que refuercen la vinculación del trabajador con la organización. En esta línea, Tarafdar *et al.* (2019) plantean que el uso

de sistemas de información bajo presiones positivas o motivadoras pueden aumentar la eficiencia (por ejemplo, trabajando más rápido, reduciendo el tiempo, el esfuerzo y los errores) y mejorar el rendimiento individual generando percepciones de estabilidad y continuidad.

Los resultados descriptivos del estudio refuerzan esta interpretación, ya que los encuestados valoran positivamente aspectos asociados al uso de tecnologías, tales como el intercambio de conocimiento tecnológico entre los compañeros/as de trabajo, la rapidez en la ejecución de las actividades y el involucramiento en procesos de optimización de las tecnologías. Estas respuestas adaptativas pueden interpretarse como requisitos para la estabilidad y el desarrollo profesional en contextos universitarios altamente digitalizados, contribuyendo a explicar el efecto positivo del tecnoestrés sobre el compromiso de continuidad.

Por otra parte, la satisfacción laboral y compromiso de continuidad presentan una relación positiva y significativa. Este resultado es coherente con estudios previos que demuestran que los trabajadores satisfechos desarrollan actitudes más favorables hacia su organización y tienden a mantener su permanencia en ella, especialmente en el ámbito universitario donde la estabilidad laboral y la satisfacción influyen en la decisión de continuidad (Wang y Rashid, 2022; Pedraza *et al.*, 2021; García-Tamariz *et al.*, 2024). El compromiso de continuidad evidenció un efecto positivo y significativo sobre el rendimiento organizativo, resultado coherente con lo planteado por Arce y Rojas (2020) en contextos educativos, donde la permanencia del personal se vincula con mayores niveles de desempeño institucional. La satisfacción laboral también mostró un efecto positivo y significativo sobre el rendimiento organizativo, en concordancia con investigaciones previas que destacan su influencia en la productividad y en los resultados organizacionales (Magno *et al.*, 2020; Hernández *et al.*, 2024; Pedraza, 2020; Pedraza *et al.*, 2021). Estos resultados refuerzan la premisa de que la satisfacción laboral es importante para la permanencia del personal administrativo y el cumplimiento de los objetivos organizacionales en las universidades chilenas.

Conclusiones

El objetivo de esta investigación fue analizar el efecto del tecnoestrés y la satisfacción laboral sobre el compromiso de continuidad y el rendimiento organizativo en el personal administrativo de universidades chilenas. Los resultados permiten concluir que el tecnoestrés puede coexistir con actitudes de adaptación y continuidad frente a las crecientes demandas digitales. Este fenómeno no siempre actúa como un factor disfuncional, sino que, bajo condiciones adecuadas de apoyo institucional, capacitación y participación, puede incluso fortalecer el compromiso de los funcionarios con la organización.

Desde la perspectiva del contexto universitario, las exigencias tecnológicas pueden ser interpretadas como desafíos funcionales asociados a la estabilidad y continuidad laboral, particularmente en instituciones de educación superior caracterizadas por las relaciones laborales relativamente estables y procesos de digitalización progresiva. Este hallazgo resulta especialmente relevante para la gestión universitaria, al evidenciar que la forma en que se diseñan y acompañan los procesos de transformación digital inciden directamente en la vinculación del personal con la institución.

En relación con el modelo de investigación propuesto, si bien logra captar una parte de la dinámica del compromiso de continuidad y del rendimiento organizativo, existen otros factores contextuales e individuales no incorporados en el modelo (por ejemplo, liderazgo, clima organizacional, la cultura institucional) que podrían incrementar su poder explicativo (R2). En esta línea, futuras investigaciones podrían profundizar en el análisis de efectos moderadores tales como la antigüedad laboral, el tipo de institución y el nivel de experiencia digital.

Desde una perspectiva teórica esta investigación refuerza la necesidad de revisar los modelos teóricos clásicos del tecnoestrés a la luz de los actuales procesos de transformación digital, especialmente en el sector educativo. Los hallazgos cuestionan la visión tradicional del tecnoestrés exclusivamente como antecedente negativo, mostrando que, bajo determinadas

condiciones organizacionales, puede convertirse en un catalizador del compromiso de continuidad y de la permanencia laboral.

Desde una perspectiva práctica, los resultados ofrecen orientaciones útiles para la gestión de personas en instituciones de educación superior, destacando la importancia de diseñar estrategias de digitalización acompañadas de apoyo organizacional, formación continua y espacios de participación. En este marco, los hallazgos sugieren que el tecnoestrés puede ser gestionado institucionalmente de manera que favorezca los procesos de adaptación y continuidad laboral. La activación controlada de este tipo de demandas, acompañada de políticas de apoyo y capacitación, permite enfrentar los entornos de presión propios de la transformación digital sin comprometer el bienestar del personal administrativo. De este modo, los resultados refuerzan la necesidad de abordar el tecnoestrés desde la gestión universitaria como un recurso adaptativo que contribuya al fortalecimiento del compromiso de continuidad y el desempeño institucional.

Finalmente, entre las limitaciones del estudio se encuentran el uso de un muestreo no probabilístico, la selección de los participantes y la focalización en universidades del sur de Chile, lo cual restringe la generalización de los resultados. Sin embargo, esta delimitación geográfica abre oportunidades para futuras investigaciones comparativas en otras regiones del país, así como en distintos contextos institucionales y niveles de madurez digital, especialmente a partir del resultado atípico observado en la hipótesis principal.

Referencias

- Al-Ansari, M. A. y Alshare, K. (2019). The impact of technostress components on the employee's satisfaction and perceived performance: The case of Qatar. *Journal of Global Information Management*, 27(3), 65-86. <https://doi.org/10.4018/JGIM.2019070104>
- Alcas, N., Alarcón, H. H., Venturo, C. O., Alarcón, M. A., Fuentes, J. A. y López, T. I. (2019). Tecnoestrés docente y percepción de la calidad de servicio en una Universidad privada de Lima. *Propósitos y Representaciones*, 231-247. <https://doi.org/10.20511/pyr2019.v7n3.388>



- Arce, L. y Rojas, K. (2020). Satisfacción laboral y estrés en teletrabajadores y trabajadores presenciales de una universidad estatal de Costa Rica. *Cuadernos de Investigación*, 12(2). <https://doi.org/10.22458/urj.v12i2.3141>
- Becker, H. S. (1960). Notes on the concept of commitment. *American Journal of Sociology*, 66(1), 32-40. <https://doi.org/10.1086/222820>
- Bueno-Broterson, Y., Araya-Guzmán, S. y Salazar-Concha, C. (2025). Gestión del conocimiento y rendimiento organizativo: Un análisis en el contexto educativo chileno. *Prometeica - Revista de Filosofía y Ciencias*, 32(19799), 1-22. <https://doi.org/10.34024/prometeica.2025.32.19799>
- Califf, C. B., Sarker, S. y Sarker, S. (2015). The bright and dark sides of technostress: A mixed-methods study involving healthcare IT. *MIS Quarterly*, 39(3), 641-670.
- Cardona, J. & Calderón, G. (2006). El impacto del aprendizaje en el rendimiento de las organizaciones. *Cuadernos de Administración Bogotá*, 19(32), 11-43. <https://bit.ly/46U4Irm>
- Chiang-Vega, M., Hidalgo-Ortiz, J. P. & Gómez-Fuentealba, N. (2021). Efecto de la satisfacción laboral y la confianza sobre el clima organizacional, mediante ecuaciones estructurales. *Retos: Revista de Ciencias de la Administración y Economía*, 11(22), 347-362. <https://doi.org/10.17163/ret.n22.2021.10>
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2nd ed.). Lawrence Erlbaum Associates. <https://doi.org/10.4324/9780203771587>
- Cuervo-Carabel, T., Meneghel, I., Orviz-Martínez, N. y Arce-García, S. (2020). Nuevos retos asociados a la tecnificación laboral: el tecnoestrés y su gestión a través de la Psicología Organizacional Positiva. *Aloma: Revista de Psicología, Ciències de l'educació i de l'Esport*, 38(1), 21-30. <https://bit.ly/4aAUfDt>
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe. (2021). La educación en tiempos de la pandemia de COVID-19. Naciones Unidas. <https://bit.ly/46nHObQ>
- De Oliveira, R., Malaquias, F. F. y Teles, G. (2025). Technostress and remote work: Understanding underlying factors of role ambiguity. *Journal of Technology Management & Innovation*, 20(1), 45-58. <https://bit.ly/4cM0W71>
- El Kiassi, R. y Jahidi, A. (2023). Technostress: A concept analysis. *International Journal of Accounting, Finance, Auditing, Management and Economics*, 4(5), 119-131. <https://bit.ly/3P-2SUNe>
- García-Tamariz, P. E., Mansilla-Mahmud, M. A. & Mateo-Dueñas, R. (2024). Compromiso con la tarea y satisfacción laboral: evidencia en el sector comercial peruano. *Retos Revista de Ciencias de la Administración y Economía*, 14(28), 203-220. <https://doi.org/10.17163/ret.n28.2024.02>
- Gutterman, A. S. (2023). *Organizational Performance and Effectiveness*. SSRN. <https://doi.org/10.2139/ssrn.4532570>
- Hair, J. F., Sarstedt, M., Ringle, C. M. y Gudergan, S. P. (2017). *Advanced issues in partial least squares structural equation modeling*. Sage publications. <https://bit.ly/3N2O7Le>
- Harunavamwe M. y Ward, C. (2022). The influence of technostress, work-family conflict, and perceived organizational support on workplace flourishing amidst COVID-19. *Frontiers*, 1-17. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.921211>
- Henseler, J., Ringle, C. M. y Sarstedt, M. (2015). A new criterion for assessing discriminant validity in variance-based structural equation modeling. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 43(1), 115-135. <https://doi.org/10.1007/s11747-014-0403-8>
- Heo, E. J. y Jung, M.S. (2020). Effects of Nurses' Technostress on Organizational Performance. *The Korean Journal of Health Service Management*, 14(3), 15-30. <https://doi.org/10.12811/kshsm.2020.14.3.015>
- Hernández, B. G., Guerrero, P., Gómez, H. y Ramírez, K. (2024). Satisfacción laboral y rendimiento laboral en el rendimiento de colaboradores en organizaciones bancarias de México. *Revista Venezolana De Gerencia*, 29(107), 1144-1158. <https://doi.org/10.52080/rvgluz.29.107.10>
- Herrera-Sánchez, M. J., Casanova Villalba, C. I., Moreno-Novillo, Á. C., y Mina Bone, S. G. (2024). Tecnoestrés en docentes universitarios con funciones académicas y administrativas en Ecuador. *Revista Venezolana De Gerencia*, 29(Especial 11), 606-621. <https://doi.org/10.52080/rvgluz.29.e11.36>
- Herrera-Sánchez, M. J., Casanova-Villalba, C. I., Bravo Bravo, I. F. y Barba Mosquera, A. E. (2023). Estudio comparativo de las desigualdades en el tecnoestrés entre instituciones de educación superior en América Latina y Europa. *Código Científico Revista de Investigación*, 4(2), 1288-1303. <https://doi.org/10.55813/gaea/ccri/v4/n2/287>
- Hessari, F., Daneshmandi, F. y Nategh, T. (2024). Examining the Impact of Technostress on Perceived Organizational Commitment: The Mediating Role of Individual Innovation.

- International Journal of Business and Applied Economics*, 3(4), p803-824. <https://doi.org/10.55927/ijbae.v3i4.9617>
- Iqbal, T., Ahmad, M. y Alnuaimi, M. (2025). Enhancing higher education institutions' performance: The role of quality management initiatives. *SAGE Open*. <https://doi.org/10.1177/21582440251358980>
- Kot, P. (2022). Role of technostress in job satisfaction and work engagement in people working with information and communication technologies. *Pakistan Journal of Psychological Research*, 37(3), 331-349. <https://doi.org/10.33824/PJPR.2022.37.3.20>
- Kumar, P. S. (2024). Technostress: A comprehensive literature review on dimensions, impacts, and management strategies. *Computers in Human Behavior Reports*, 16(100475). <https://doi.org/10.1016/j.chbr.2024.100475>
- Magno, D., Siqueria, A. C., Wagner, E., Popadiuk, S. y Gouveia, R. (2020). A relationship between technostress, satisfaction at work, organizational commitment and demography: evidence from the Brazilian public sector. *Revista Gestão & Tecnologia*, 20(4), 176-201. <https://doi.org/10.20397/2177-6652/2020.v20i4.1919>
- Molino, M., Ingusci, E., Signore, F., Manuti, A., Giancaspro, M. L., Russo, V., Zito, M. y Cortese, C. G. (2020). Well-being costs of technology use during COVID-19 remote working: An investigation using the Italian translation of the technostress creator's scale. *Sustainability*, 12(15). <https://doi.org/10.3390/su12155911>
- Morais, C., Santos, J. y Costa, P. (2024). Explaining organizational commitment and job satisfaction: The moderating role of leadership congruency. *Humanities and Social Sciences Communications*, 11(1). <https://doi.org/10.1057/s41599-024-03855-z>
- Mujtaba, T. y Reiss, M. (2013). Factors that lead to positive or negative stress in secondary school teachers of mathematics and science. *Oxford Review of Education*, 39(5), 627-648. <https://doi.org/10.1080/03054985.2013.840279>
- Olvera, J., Triviño, E. y Bastidas, C. (2022). Technostress and job satisfaction in employees of a food company during the COVID-19 pandemic. *Revista PSIDIAL: Psicología y Diálogo de Saberes*, 1(1), 39-59. <https://doi.org/10.33936/psidial.v1i1.4299>
- Pedraza Melo, N. A., y González Cisneros, A. L. (2021). Capital humano, aprendizaje, satisfacción y compromiso en el desempeño de instituciones educativas. *Revista Venezolana de Gerencia*, 26(96), 1019-1040. <https://doi.org/10.52080/rvgluz.26.96.3>
- Pedraza, N. A. (2020). Satisfacción laboral y compromiso organizacional del capital humano en el desempeño en instituciones de educación superior. *RIDE Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 10(20). <https://doi.org/10.23913/ride.v10i20.595>
- Ragu-Nathan, T. S., Tarafdar, M., Nathan, R. y Tu, Q. (2008). The Consequences of Technostress for End Users in Organizations: Conceptual Development and Empirical Validation. *Information Systems Research*, 19(4), 417-433. <https://doi.org/10.1287/isre.1070.0165>
- Saavedra, C. (2023). Eustrés y Distrés: Revisión Sistemática de la Literatura. *Cuadernos Hispanoamericanos de Psicología*, 22(2), 1-17. <https://bit.ly/3OyUdU5>
- Saidy, C., Al-Ghaith, W. y Alshehri, A. (2022). Technostress creators and job performance among ICT users. *Frontiers in Psychology*, 13. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.827027>
- Salanova, M. (2003). Trabajando con tecnologías y afrontando el tecnoestrés: el rol de las creencias de eficacia. *Revista de Psicología del Trabajo y de las Organizaciones*, 19(3), 225-246. <https://bit.ly/3OCSehy>
- Salazar-Concha, C., Ficapal-Cusí, P., Boada-Grau, J. y Camacho, L.J. (2022). Validation of the Spanish version of the Technostress Creators Scale in Chilean workers. *Anales de Psicología / Annals of Psychology*, 38(3), 518-529. <https://doi.org/10.6018/analesps.509551>
- Santiago-Torner, C. (2023). Liderazgo ético y compromiso organizacional. El rol inesperado de la motivación intrínseca. *Revista Universidad & Empresa*, 25(45), 1-31. <https://doi.org/10.12804/revistas.urosario.edu.co/empresa/a.13169>
- Subsecretaría de Telecomunicaciones. (2023). El 94,3% de los hogares en Chile declara tener acceso propio y pagado a internet. Gobierno de Chile. <https://bit.ly/4c8u5t0>
- Suresh, A. y Mohanty, S. (2023). Acceptance of e-learning in higher education: The role of task-technology fit with the information systems success model. *Heliyon*, 9(3). <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e13751>
- Taneja, A. y Singh, E. (2018). Impact of technostress on organizational commitment in information technology sector. *Anusandhan The*

- Research Repository of GIBS*, 1(1), 75-79. <https://bit.ly/4ayFtgA>
- Tarafdar, M., Cooper, C. L. y Stich, J. F. (2019). Techno eustress, techno distress and design: Theoretical directions and an agenda for research. *Information Systems Journal*, 29(1), 6-42. <https://doi.org/10.1111/isj.12169>
- Tarafdar, M., Pullins, E. y Ragu-Nathan, T. (2015). Technostress: negative effect on performance and possible mitigations. *Information Systems Journal*, 25, 103-132. <https://doi.org/10.1111/isj.12042>
- Valenzuela, L. y Martínez, C. (2015). Orientación al cliente, tecnologías de información y desempeño organizacional: Caso empresa de consumo masivo en Chile. *Revista Venezolana de Gerencia*, 20(70), 334-352. <https://www.redalyc.org/pdf/290/29040281009.pdf>
- Wang, G.-X. y Rashid, A. M. (2022). Job satisfaction as the mediator between a learning organization and organizational commitment among lecturers. *European Journal of Educational Research*, 11(2), 847-858. <https://doi.org/10.12973/eu-jer.11.2.847>
- Zumayyah, A., Zugiy, Y. y Nuzulia, S. (2023). Early childhood teacher job satisfaction in terms of technostress and work-family conflict in Indonesia. *Journal Pendidikan Usia Dini*, 17(1), 120-133. <https://doi.org/10.21009/JPU.171.09>

Declaración de Autoría - Taxonomía CRediT

Autores/as	Contribuciones
Sergio Araya-Guzmán	Conceptualización, metodología, análisis formal, borrador original, redacción.
Yarisel Bueno-Broterson	Metodología, redacción, conservación de datos, borrador original. Revisión y edición.
Marcela Guiñez-Pérez	Redacción, investigación. Revisión y edición.
Cristian Salazar Concha	Conceptualización, metodología, análisis formal. Revisión y edición.

Declaración de uso de inteligencia artificial

Los autores y las autoras **DECLARAN** que, en la elaboración del artículo titulado: "Efectos del tecnoestrés sobre el compromiso de continuidad y el rendimiento organizativo en instituciones de educación superior chilenas" no se utilizó inteligencia artificial (IA) en ninguna etapa del proceso.

Educación emprendedora y bienestar en los emprendimientos nacientes universitarios

Entrepreneurial education and well-being in nascent university entrepreneurship

Daniel Yiwady Ordoñez-Abril

Candidato a doctor en Administración y Dirección de Empresas por Universitat Politècnica de València, España.
Profesor e investigador de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia, Colombia
daniel.ordonez@unad.edu.co
<https://orcid.org/0000-0002-5598-0662>
<https://ror.org/047179s14>

Guillermina Tormo-Carbó

Profesora e investigadora de la Universitat Politècnica de València, España
gtormo@omp.upv.es
<https://orcid.org/0000-0001-5865-9631>
<https://ror.org/01460j859>

Gabriel García-Martínez

Profesor e investigador de la Universitat Politècnica de València, España
gagarmar@esp.upv.es
<https://orcid.org/0000-0002-4717-5890>
<https://ror.org/01460j859>

María Erika Narváez-Ferrín

Profesora e investigadora de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia, Colombia.
maria.narvaez@unad.edu.co
<https://orcid.org/0000-0002-8931-5775>
<https://ror.org/047179s14>

Recibido: 25/11/25 **Revisado:** 10/02/26 **Aprobado:** 26/02/26 **Publicado:** 01/04/26

Resumen: el desarrollo de la actividad emprendedora entre estudiantes es clave para reducir las tasas de desempleo y configurar el desarrollo regional. Este estudio explora el impacto del bienestar percibido por los estudiantes; el grado en que perciben que la universidad está orientada a la consecución de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS); y la educación como moderadora del emprendimiento naciente. Se adoptó un enfoque cuantitativo transversal, realizando un análisis de regresión binaria en una muestra de 3849 estudiantes universitarios, utilizando un cuestionario estructurado basado en el proyecto internacional GUESS, adaptado para Latinoamérica. La variable dependiente fue emprendimiento incipiente (NES), medida como variable dicotómica. Las variables independientes correspondieron a percepciones de: (1) bienestar estudiantil (PWb) e (2) institucional de los ODS, mientras que (3) la educación emprendedora (EDU) se incorporó como moderadora. Los resultados muestran predominancia de mujeres (56,1 %), padres trabajadores independientes (52,4 %) y actividades de formación emprendedora del 22,8 %. Asimismo, se evidencia de manera contraintuitiva, que el bienestar percibido y la percepción institucional de los ODS tienen un efecto negativo y significativo sobre el emprendimiento naciente. Sin embargo, la educación emprendedora modera positivamente la relación entre bienestar y emprendimiento, atenuando dicho efecto e incrementando la probabilidad de acción emprendedora. Concluyéndose que la educación en emprendimiento naciente mejora la relación entre factores personales y contextuales, aumentando la probabilidad de los estudiantes en ser emprendedores emergentes.

Palabras clave: empresa, educación, bienestar, desarrollo sostenible, universidad, comportamiento emprendedor, voluntad de realización.

Cómo citar: Ordoñez-Abril, D. Y., Tormo-Carbó, G., García-Martínez, G. y Narváez-Ferrín, M. E. (2026). Educación emprendedora y bienestar en los emprendimientos nacientes universitarios. *Retos Revista de Ciencias de la Administración y Economía*, 16(31), pp. 179-197. <https://doi.org/10.17163/ret.n31.2026.10>

Abstract: the development of entrepreneurial activity among students is key to reducing unemployment rates and shaping regional development. This study explores the impact of students' perceived well-being; the extent to which they perceive that the university is oriented towards achieving the Sustainable Development Goals (SDGs); and education as a moderator of nascent entrepreneurship. A quantitative cross-sectional approach was adopted, performing a binary regression analysis on a sample of 3,849 university students. A structured questionnaire based on the international GUESSS project, adapted for Latin-American, was used. Dependent variable was nascent entrepreneurship (NES), measured as a dichotomous variable. Independent variables corresponded to perceptions of: (1) student well-being (PWb) and (2) institutional perception of the SDGs, while (3) entrepreneurial education (EDU) was incorporated as a moderating variable. The results show a predominance of women (56,1 %), self-employed parents (52,4 %), and entrepreneurial training activities (22,8 %). Counterintuitively, perceived well-being and institutional perception of the SDGs have a negative and significant effect on nascent entrepreneurship. However, entrepreneurial education positively moderates the relationship between well-being and entrepreneurship, attenuating this effect and increasing the likelihood of entrepreneurial action. It can be concluded that education in nascent entrepreneurship improves the relationship between personal and contextual factors, increasing the likelihood of students becoming emerging entrepreneurs.

Keywords: business, education, well-being, sustainable development, university, entrepreneurial behavior, achievement motivation.

Introducción

La investigación en el campo del emprendimiento ha experimentado un notable crecimiento (Leiva *et al.*, 2021), convirtiéndose en una prioridad para las instituciones académicas y gubernamentales de América Latina. En América Latina, se ha convertido en una prioridad para las instituciones académicas y gubernamentales, ya que las decisiones profesionales de los estudiantes influyen significativamente en sus trayectorias vitales, afectando no solo a su bienestar individual, sino también al desarrollo social y económico de sus comunidades. Por lo tanto, es necesario fomentar la creación de emprendedores exitosos con el objetivo de mejorar las condiciones socioeconómicas de la población (Arce y Gordillo, 2023), contribuir al desarrollo de los países (Amorós, 2024) y mitigar la inestabilidad que enfrenta la región, fomentando el espíritu emprendedor entre los estudiantes universitarios (Vallejo y Robalino, 2025).

El comportamiento emprendedor, desde una perspectiva conductual, abarca factores individuales como la autoeficacia, la percepción de oportunidades y el bienestar subjetivo (Lent *et al.*, 2000). También aborda las exigencias del entorno relacionadas con la innovación y la sostenibilidad en el contexto universitario (Steira *et al.*, 2024). Teóricamente, el bienestar subjetivo se define tradicionalmente como la evaluación cognitiva y afectiva que los individuos hacen de sus vidas, incluyendo la satisfacción vital y el equilibrio emocional (Diener *et al.*, 1999). Del mismo modo, la investigación sobre la

educación emprendedora hace hincapié en su importancia para generar visiones y mentalidades emprendedoras, identificar oportunidades y procesos de aprendizaje que van más allá de la adquisición de habilidades técnicas (Fayolle, 2013). En conjunto, estas perspectivas destacan el papel de las instituciones de educación superior en la promoción de las habilidades emprendedoras a través de prácticas educativas que transforman los comportamientos personales en acciones más significativas y viables.

Estudios anteriores han demostrado que la educación emprendedora es fundamental para el desarrollo de habilidades para toda la vida, a saber: resolución de problemas, creatividad, motivación intrínseca y tolerancia al riesgo (Steira *et al.*, 2024). Además, los resultados de investigaciones como los de Shir *et al.* (2019) demuestran que estas habilidades deben integrarse en los programas de formación desde el principio para fomentar experiencias transformadoras de aprendizaje. Del mismo modo, autores como Montes *et al.* (2023) sostienen que el emprendimiento es un campo interdisciplinario de la educación superior.

Sin embargo, a pesar de estos logros, en América Latina sigue existiendo una brecha significativa en cuanto a la intención emprendedora y la creación exitosa de empresas (Amorós *et al.*, 2016). Esto se atribuye a las limitadas oportunidades de formación y al escaso apoyo institucional del emprendimiento en los programas académicos. Por lo tanto, limita el desarrollo de redes de apoyo eficaces y eficientes para la práctica empresarial. Por esta razón, se destacan en la región las universidades que

respaldan las actividades de fortalecimiento empresarial, la formación práctica, las iniciativas extracurriculares y la interacción con empresarios destacados.

En consecuencia, este estudio se ha centrado más en enfoques integradores que articulan las competencias individuales, los entornos educativos y los factores sociales (Holienka *et al.*, 2017). La literatura muestra que la decisión de convertirse en emprendedor es el resultado de la interacción entre las motivaciones internas y las condiciones institucionales, sociales y culturales. Esto respalda los procesos de desarrollo regional (Zancanaro *et al.*, 2024) y es evidente en variables como la creatividad (Amorós *et al.*, 2021), las habilidades emprendedoras (Steira *et al.*, 2024), el compromiso social (Lechuga *et al.*, 2024), la cultura emprendedora (Shir *et al.*, 2019), el aprendizaje experiencial (Hassan *et al.*, 2021) y los mecanismos de apoyo institucional (Borsi y Dóry, 2020), todos ellos estrechamente vinculados a la educación (Lechuga *et al.*, 2024).

Sin embargo, una gran parte de la bibliografía sigue abordando la educación emprendedora desde una perspectiva predominantemente técnica, haciendo hincapié en la formación de habilidades y las estrategias de resiliencia (Steira *et al.*, 2024). Desde esta perspectiva, si bien la planificación, la innovación y la generación de impacto se identifican como elementos fundamentales para el éxito empresarial, la educación emprendedora también debe tener como objetivo generar valor social, económico y cultural a través del aprendizaje significativo y la experimentación. Por esta razón, la educación emprendedora debe incorporarse sistemáticamente en los planes de estudio universitarios (Guerrero y Lira, 2023).

En consecuencia, se ha animado a las instituciones de educación superior a alinear sus estrategias educativas con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), promoviendo el emprendimiento como mecanismo para el desarrollo social y económico. En otras palabras, las demandas de la sociedad han llevado a los programas académicos a incorporar el emprendimiento como un componente transversal y vinculante de los procesos de desarrollo (Valencia *et al.*, 2025). A pesar de estos esfuerzos, las prác-

ticas actuales de formación en emprendimiento no han logrado motivar plenamente a los graduados a emprender acciones empresariales (Lyu *et al.*, 2023), lo que plantea interrogantes tanto sobre factores individuales, como las motivaciones personales (Shirokova *et al.*, 2021) y la aversión al riesgo (Tsaknis *et al.*, 2025), como sobre factores contextuales relacionados con la universidad, la familia y el entorno social en general (Shirokova *et al.*, 2017; Edelman *et al.*, 2016; Taneja *et al.*, 2023).

Este estudio analiza los efectos directos y el papel moderador de la educación emprendedora en la relación entre factores personales, como el bienestar percibido, y factores contextuales, como las percepciones institucionales de los ODS, sobre el emprendimiento incipiente. Aunque el emprendimiento es ampliamente reconocido como un motor del crecimiento económico y la creación de empleo, investigaciones anteriores han identificado efectos tanto positivos como negativos de la educación emprendedora en diferentes contextos (Nabi *et al.*, 2017). Dado el potencial de la educación emprendedora para estimular la confianza en uno mismo, la autoeficacia y la viabilidad empresarial (Steira *et al.*, 2024; Amorós *et al.*, 2021), este estudio examina su papel diferencial a la hora de facilitar la transición de la intención emprendedora a la acción.

Basándose en pruebas anteriores que destacan los efectos diferenciales de la educación emprendedora en los resultados empresariales (Amorós *et al.*, 2021), esta investigación se basa en datos de la Encuesta Global sobre el Espíritu Emprendedor de los Estudiantes Universitarios (GUESS), que mide las intenciones y actividades emprendedoras entre los estudiantes universitarios. Mediante un análisis de regresión jerárquica, se examinan las relaciones entre el bienestar percibido, las percepciones de los ODS y la educación emprendedora en relación con la acción emprendedora incipiente.

Los resultados indican un efecto negativo y estadísticamente sólido tanto del bienestar percibido como de los ODS sobre el emprendimiento incipiente. La educación emprendedora demuestra un efecto moderador positivo sobre la relación entre el bienestar y la acción empre-

dedora, mitigando así su impacto negativo. No se observa ningún efecto moderador significativo entre los ODS y el emprendimiento incipiente, lo que sugiere que la educación emprendedora es más eficaz para facilitar la transición de la intención emprendedora a la acción que para influir en las percepciones orientadas a la sostenibilidad. Este artículo presenta los antecedentes teóricos, describe los materiales y métodos, informa de los resultados empíricos, analiza los resultados y sus implicaciones, esboza las futuras direcciones de la investigación y concluye con unas observaciones finales.

Desarrollo teórico e hipótesis

Hipótesis 1 (H1). Las percepciones de los estudiantes sobre el bienestar subjetivo afectan a su probabilidad de participar en una nueva iniciativa.

Desde una perspectiva psicológica, el bienestar subjetivo influye en la autopercepción de las capacidades, la capacidad de asumir riesgos y la orientación hacia la consecución de objetivos a largo plazo (Ryff, 1989). En el contexto universitario, se ha demostrado que la satisfacción en la vida académica y personal aumenta la probabilidad de traducir las intenciones emprendedoras en acciones (Laspita *et al.*, 2024). Por lo tanto, promover la autonomía, la confianza en sí mismos y el bienestar de los estudiantes puede fomentar la aparición de individuos capaces de iniciar y promover iniciativas emprendedoras (Shir *et al.*, 2019). Además, el comportamiento emprendedor está determinado por la iniciativa y la creatividad, ambas influenciadas por el bienestar emocional de los estudiantes (Amorós *et al.*, 2021).

Hipótesis 2 (H2). Los ODS afectan a la probabilidad de participar en un emprendimiento.

El segundo factor de análisis se refiere al papel de los ODS como impulsores del emprendimiento. En concreto, este factor examina la orientación hacia la puesta en marcha de iniciativas con impacto social y medioambiental, que caracteriza al emprendimiento sostenible y su conexión con la educación universitaria

en América Latina (Guerrero y Lira, 2023). En este contexto, el emprendimiento sirve como una herramienta transformadora basada en los principios de equidad, sostenibilidad y justicia social (Valencia *et al.*, 2025). Cuando los ODS se consideran un compromiso con el desarrollo sostenible y la innovación social, el emprendimiento se posiciona como un instrumento para abordar los retos sociales.

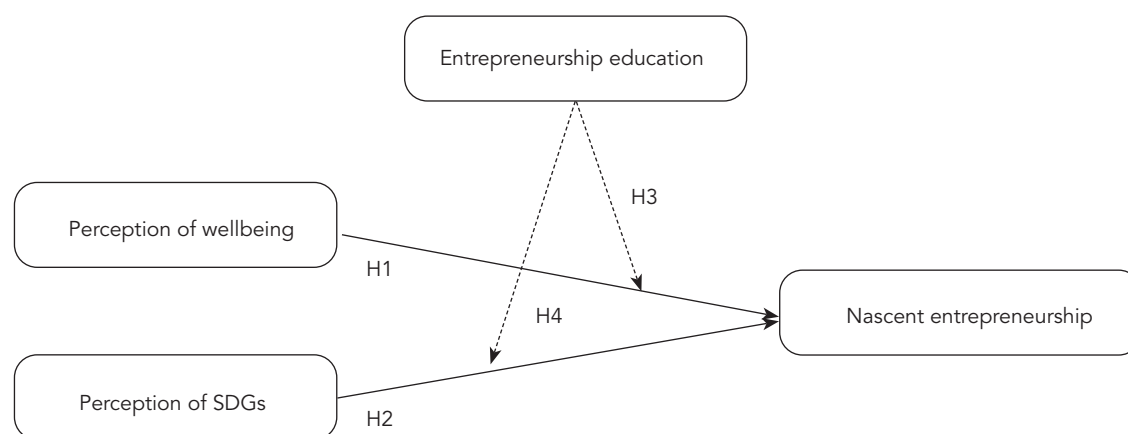
Hipótesis 3 (H3). La educación emprendedora modera la relación entre las percepciones individuales (bienestar) y el emprendimiento incipiente.

La educación emprendedora modera la relación entre el bienestar subjetivo y el emprendimiento incipiente al potenciar la influencia de los factores personales. Cuando los recursos personales interactúan con un entorno educativo que fomenta la creatividad, la innovación y el liderazgo, la probabilidad de emprender aumenta significativamente (Shir *et al.*, 2019; Lechuga *et al.*, 2024). Por lo tanto, la educación empresarial hace hincapié en el desarrollo de recursos individuales, como la autoeficacia y el pensamiento estratégico (Steira *et al.*, 2024), que pueden ser un factor clave para garantizar que el bienestar subjetivo se traduzca en acción emprendedora.

Hipótesis 4 (H4). La educación emprendedora modera la relación entre las percepciones individuales (ODS) y el emprendimiento incipiente.

La educación emprendedora puede influir en las percepciones institucionales de los ODS en relación con las iniciativas emprendedoras. Un entorno que fomenta el aprendizaje colaborativo y experiencial apoya la transición de la intención a la acción emprendedora (Guerrero y Lira, 2023). A través de la formación emprendedora, los estudiantes pueden desarrollar iniciativas que promuevan los ODS, fomenten el compromiso social y refuercen la conexión entre los valores sostenibles y la acción. La educación emprendedora universitaria desempeña, por tanto, un papel importante en la promoción del comportamiento emprendedor.

Figura 1.
Modelo teórico



Nota. El modelo teórico representa las relaciones entre el bienestar percibido, la percepción de los ODS y el emprendimiento incipiente, teniendo en cuenta el papel moderador de la educación emprendedora.

Materiales y método

La investigación con estudiantes es particularmente útil para medir el emprendimiento incipiente, ya que se ha demostrado que los estudiantes universitarios con proyectos emergentes son muy similares a los verdaderos emprendedores. Sobre esta base, ha crecido el interés por destacar el papel de la educación emprendedora en la promoción del emprendimiento (Laspita *et al.*, 2024). Por lo tanto, este estudio cuantitativo transversal utiliza el cuestionario aplicado en el proyecto GUESSS para el contexto colombiano, lo que da como resultado una muestra de 3849 estudiantes universitarios colombianos matriculados en programas de grado.

La variable dependiente fue el emprendimiento incipiente (NES), con opciones de respuesta establecidas como (1) sí, intentando iniciar un negocio; y (0) no. La definición de la variable se sitúa entre la intención y el comportamiento emprendedor (Lyu *et al.*, 2023). Las variables independientes estudiadas fueron: (1) la percepción del bienestar (PWb) en contextos universitarios (Jin y Ye, 2022), medida mediante una escala Likert de siete puntos; (2) la percepción institucional de los ODS, construida a partir del apoyo de la universidad a los objetivos de sostenibilidad, la responsabilidad social y el compromiso con el medio ambiente (Núñez

et al., 2024); y como variable moderadora (3) la educación emprendedora (EDU), para identificar si se recibió formación formal en emprendimiento (Laspita *et al.*, 2024; Leiva *et al.*, 2021).

El PWb y la percepción institucional de los ODS se operacionalizaron utilizando índices compuestos de la base de datos GUESSS. Estos índices se derivan de múltiples ítems y están estandarizados por el consorcio de investigación GUESSS mediante rigurosos procedimientos psicométricos. Dado que el conjunto de datos comprende datos secundarios, solo se pudo acceder a las puntuaciones agregadas de la escala, lo que impidió la estimación de los coeficientes de consistencia interna, como el alfa de Cronbach, para la muestra actual.

Estudios previos basados en GUESSS e investigaciones relacionadas, incluyendo trabajos en universidades latinoamericanas, han demostrado que estas escalas son fiables y válidas. Estudios anteriores informan de una buena consistencia interna tanto para las escalas de bienestar subjetivo como para las de percepción de la sostenibilidad, con valores alfa de Cronbach superiores a 0,70 (Shirokova *et al.*, 2017; Laspita *et al.*, 2024). El uso de estas medidas compuestas garantiza una sólida calidad psicométrica y respalda su uso en el estudio del nuevo emprendimiento en Colombia. Estas variables se eligieron porque son importantes en

la investigación sobre el emprendimiento estudiantil: el bienestar percibido está relacionado con la autoeficacia emprendedora (Contreras *et al.*, 2022), y el compromiso institucional con los ODS muestra un enfoque prosocial que es cada vez más común en el emprendimiento universitario (Guerrero y Lira, 2023). La educación emprendedora también se considera un factor clave en el desarrollo de habilidades y actitudes emprendedoras (Alakaleek *et al.*, 2023).

Debido a la naturaleza dicotómica de la variable dependiente NES, codificada como 1 para intentar iniciar un negocio y 0 en caso contrario, se seleccionó un modelo de regresión binaria como la estrategia analítica más adecuada. Aunque la regresión logística se aplica comúnmente a resultados binarios, el término regresión binaria se utiliza aquí para enfatizar el modelado probabilístico de una respuesta dicotómica dentro del marco de modelado lineal generalizado. Este enfoque permite estimar los efectos individuales, contextuales y de interacción, así como evaluar directamente su influencia en la probabilidad de participar en una actividad emprendedora incipiente. La definición del modelo jerárquico permite evaluar el poder explicativo incremental a medida que se añaden secuencialmente los efectos principales y los términos de interacción, en consonancia con los objetivos teóricos de la investigación.

Durante el estudio, se aplicó una regresión jerárquica por bloques para el análisis. El modelo 1 incluía solo variables de control, el modelo 2 añadía los principales predictores (PWb, ODS y EDU), y el modelo 3 definía los términos de interacción EDU*PWb y EDU*ODS para eva-

luar el papel moderador de la educación emprendedora (Laspita *et al.*, 2024). La solidez de los coeficientes estimados se evaluó mediante procedimientos bootstrap con 10 000 réplicas aleatorias, teniendo en cuenta las posibles desviaciones de la normalidad y la heterocedasticidad. Se utilizó el paquete emmeans en R para los efectos marginales. Asimismo, la investigación cumplió con las normas éticas, garantizando el consentimiento informado, el anonimato de los participantes y la confidencialidad

Resultados y discusión

El objetivo principal del estudio era comprender los factores que influyen en el emprendimiento en la fase inicial, vinculando variables individuales, educativas y contextuales. El estudio se centró en comprender los factores que influyen en el emprendimiento en la fase inicial, integrando variables individuales, educativas y contextuales. El nivel educativo y el NES, así como la EDU, surgieron como factores que mejoran los recursos individuales de los emprendedores. A nivel estructural, se analizan los ODS 4 (educación), 5 (género), 10 (desigualdad), 9 (innovación), 8 (trabajo) y 11 (sostenibilidad), debido a su impacto en la acción social y económica. Se analiza el entorno familiar como variable que influye en las decisiones emprendedoras. PWb como indicador de la percepción personal del emprendimiento. Por último, las variables sociodemográficas se centraron en la edad y el género de los sujetos del estudio, lo que permitió una mejor caracterización de su progreso hacia el emprendimiento.

Tabla 1
Estadísticas descriptivas

			Asimetría		Kurtosis	
	Media	SD	Parámetro	SE	Parámetro	SE
Edad	25,536	6,292	1,9801	0,0395	4,551	0,0789
Género	0,561	0,496	-0,2446	0,0395	-1,941	0,0789
Padres autónomos	0,524	0,499	-0,0963	0,0395	-1,992	0,0789
Nivel educativo	1,217	0,413	1,3704	0,0395	-0,122	0,0789
EDU	0,228	0,42	1,2982	0,0395	-0,315	0,0789

NES	0,455	0,498	0,1801	0,0395	-1,969	0,0789
ODS	5,731	1,123	-1,1143	0,0395	1,227	0,0789
PWb	5,013	1,34	-0,6211	0,0395	-0,102	0,0789

Nota. La tabla presenta estadísticas descriptivas (media, desviación estándar, asimetría y curtosis) que resumen la distribución de las variables analizadas.

El uso de estadísticas descriptivas permitió caracterizar la muestra y evaluar la asignación de las variables vinculadas en el modelo. El análisis se centró en medidas de tendencia central, dispersión y forma de distribución para respaldar una interpretación precisa de los resultados e identificar posibles sesgos o patrones de datos atípicos. La tabla 1 muestra las estadísticas descriptivas de cada variable. La edad media de los participantes fue de 25,536 años ($DE = 6,292$), con una marcada asimetría positiva (1,98), lo que muestra una concentración de participantes más jóvenes y un pequeño número de participantes de más edad. El valor de la curtosis (4,551) indica una distribución leptocúrtica, que es más pronunciada que una distribución normal. El género, codificado como variable binaria (media = 0,561), indica que el 56,1 % de la muestra corresponde al grupo codificado como 1 (mujeres). La asimetría negativa (-0,2446) y la curtosis (-1,941) sugieren una distribución relativamente simétrica con una concentración central reducida (platikúrtica). En cuanto al trabajo por cuenta propia de los padres, aproximadamente el 52,4 % de los estudiantes tiene al menos un progenitor que trabaja por cuenta propia. La distribución es casi simétrica (asimetría = -0,0963) y tiene una curtosis negativa (-1,992), lo que indica una forma de campana más plana.

El nivel predominante era el de grado, con una media de 1,217 ($DE = 0,413$). Del mismo modo, la asimetría positiva (1,3704) sugiere niveles educativos más bajos para un número considerable de participantes, al tiempo que revela pocos a nivel de posgrado. La curtosis (-0,122) es cercana a cero, lo que indica una distribución moderadamente normal. En EDU, solo el 22,8 % ha recibido formación en em-

prendimiento. La asimetría positiva (1,2982) y la curtosis negativa (-0,315) muestran una distribución sesgada hacia la ausencia de educación emprendedora, como es habitual en las muestras generales.

En relación con las principales variables del modelo, se identificó que el 45,5 % está iniciando un negocio. La asimetría positiva (0,1801) y la curtosis (-1,969) indican una ligera concentración hacia valores más bajos, aunque la distribución sigue siendo relativamente simétrica. La percepción de los ODS es alta en promedio (5,731/7) con una ligera asimetría negativa (-1,1143), lo que indica una percepción generalmente positiva del compromiso institucional con los ODS. La curtosis (1,123) refleja una distribución algo puntiaguda. La percepción del bienestar también tiene un significado alto (5,013/7), con una asimetría negativa (-0,6211), lo que refleja una percepción mayoritaria del bienestar subjetivo. La curtosis (-0,102) indica una distribución normal en forma de campana.

Con lo anterior, se puede observar que las variables muestran las tendencias esperadas en la población universitaria: alta percepción de bienestar y compromiso institucional, pero baja formación emprendedora. Además, la mayoría de las distribuciones no son normales, lo que justifica el uso de técnicas robustas (como el Bootstrap), y se debe tener en cuenta la extrema asimetría y curtosis en variables como la edad y el nivel educativo a la hora de interpretar los modelos inferenciales posteriores.

Un análisis de correlación de Pearson nos permitió explorar las relaciones bivariadas entre las variables del estudio, identificar la fuerza y la dirección de las asociaciones lineales entre los constructos involucrados y proporcionar una evaluación preliminar de los vínculos que

sustentan el modelo teórico. La tabla 2 presenta las correlaciones entre la variable dependiente (emprendimiento incipiente) y las variables independientes (percepción del bienestar, per-

cepción de los ODS y educación emprendedora), así como las variables sociodemográficas utilizadas como controles.

Tabla 2

Matriz de correlación de las variables focales

	1	2	3	4	5	6	7	8
1 NES	—							
2 ODS	-0,083***	—						
3 PWb	-0,047**	0,377***	—					
4 EDU	0,003	0,170***	0,119***	—				
5 Nivel educativo	0,004	0,041*	0,076***	0,015	—			
6 Padres autónomos	0,072***	-0,018	0,040	0,024	-0,022	—		
7 Género	-0,050**	0,032*	0,025	-0,036*	0,066***	-0,050**	—	
8 Edad	-0,067***	-0,050**	0,034*	0,01	0,222***	-0,109***	-0,070***	—

Nota. La tabla muestra las correlaciones entre las variables del estudio; los asteriscos indican significación estadística ($p < .05$, $p < .01$, $p < .001$).

Existe una correlación negativa entre el NES y la percepción de los ODS ($r = -0,083$, $p < 0,001$), lo que podría indicar que una mayor valoración institucional de los ODS no se asocia necesariamente con una mayor participación en iniciativas emergentes. La percepción del bienestar también muestra una correlación negativa con el NES ($r = -0,047$, $p < 0,01$), aunque en menor medida. En cuanto a las variables EDU, el nivel educativo, la autonomía de los padres y el género tienen asociaciones positivas, pero no significativas con el NES, lo que sugiere una relación más débil o indirecta.

Del mismo modo, se identificó una fuerte correlación positiva entre los ODS y el PWb ($r = 0,377$, $p < 0,001$), lo que sugiere que los estudiantes con una mayor percepción institucional de los ODS también reportan un mayor bienestar subjetivo (well-). La EDU se correlaciona positivamente tanto con el PWb ($r = 0,119$, $p < 0,001$) como con los SDG ($r = 0,170$, $p < 0,001$), lo que indica que quienes reciben formación empresarial también tienden a tener percepciones más favorables del bienestar y la sostenibilidad institucional.

Del mismo modo, las relaciones con las variables de control muestran que la edad tiene correlaciones estadísticamente significativas con varias variables: una correlación negativa con NES ($r = -0,067$, $p < .001$), lo que indica que los estudiantes más jóvenes tienden a ser más emprendedores; y una correlación positiva con el nivel educativo ($r = 0,222$, $p < .001$), como era de esperar debido al avance académico. El género se correlaciona negativamente con el nivel educativo ($r = -0,036$, $p < 0,05$) y con la autonomía de los padres ($r = -0,050$, $p < 0,01$), aunque estas asociaciones son de baja magnitud. La autonomía de los padres tiene una correlación positiva con el NES ($r = 0,072$, $p < 0,001$), lo que sugiere una posible influencia familiar en la decisión de convertirse en emprendedor.

Por otra parte, las tablas 3 y 4 muestran las estadísticas de bondad de ajuste, que reflejan una mejora modesta pero constante en el rendimiento del modelo a medida que se vinculan las variables teóricamente relevantes. Concretamente, los aumentos en los valores pseudo- R^2 y log-verosimilitud de McFadden reflejan un mayor poder explicativo y un mejor ajuste del mo-

delo en relación con los modelos de referencia, lo que respalda la estrategia de modelización jerárquica. Sin embargo, los valores pseudo-R² en la regresión binaria siguen siendo inferiores a los valores R² en los modelos lineales. Para evaluar el efecto de la PWb percibida sobre la NES, se estimaron dos modelos de regresión jerár-

quica. El modelo 1 incluía variables de control y PWb, mientras que el modelo 2 incorporaba el término de interacción PWb*EDU para determinar si la educación empresarial modera la relación entre el bienestar y la decisión de crear una empresa. Estos resultados confirman la relevancia de los predictores propuestos.

Tabla 3

Efecto del bienestar percibido

Predictor	Estimador	p	Estimador	p
EDU	0,00703	0,714	-0,00236	0,977
Género	-0,04558	0,005	-0,04559	0,005
Nivel educativo	0,01464	0,452	0,01463	0,453
Padres autónomos	0,07164	<0,001	0,07167	<0,001
PWb	-0,01876	0,002	-0,01911	0,005
PWb*EDU			0,0179	0,046
Constante	0,51781	<0,001	0,51955	<0,001
Pseudo-R ² de McFadden	0,0104		0,0104	
Log-verosimilitud	-2624,867		-2624,853	

Nota. La tabla muestra los coeficientes de regresión y los valores p, junto con las estadísticas de ajuste del modelo (pseudo-R² de McFadden, log-verosimilitud y AIC), que indican mejoras relativas en el ajuste del modelo.

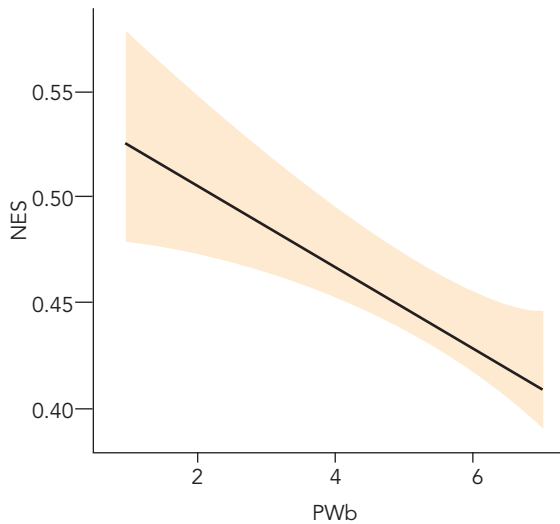
En el modelo 1, el PWb tiene un efecto negativo y estadísticamente significativo sobre el emprendimiento incipiente ($\beta=-0,01876$, $p=0,002$). Esto indica que cuanto menor es el bienestar subjetivo, mayor es la probabilidad de emprendimiento. En el modelo 2, el coeficiente PWb sigue siendo negativo y estadísticamente robusto ($\beta=-0,01911$, $p=0,005$), aunque su magnitud es ligeramente mayor. La interacción arroja un resultado positivo y estadísticamente significativo ($\beta=0,0179$, $p=0,046$), lo que confirma que la formación en emprendimiento modera la relación entre el bienestar y el emprendimiento en fase inicial. Esto indica que la formación en emprendimiento reorienta el bienestar para aumentar la probabilidad de emprendimiento.

En cuanto a las variables de control, se encontró que el género era un predictor negativo en ambos modelos ($\beta=-0,04558$, $p=0,005$), lo que sugiere

que las mujeres (codificadas como 1) son menos propensas a participar en una empresa incipiente. Los padres autónomos muestran un efecto positivo y muy sólido desde el punto de vista estadístico ($\beta\approx 0,0716$, $p<0,001$), lo que confirma la influencia de la familia como factor relevante en la orientación emprendedora. Por último, ni el nivel educativo ni la educación emprendedora por sí solos son significativos en ninguno de los modelos, lo que indica que sus efectos directos sobre la NES son marginales en esta muestra.

Estos resultados sugieren que un mayor bienestar no impulsa necesariamente el espíritu emprendedor en los estudiantes universitarios, pero que la educación emprendedora puede modificar este patrón. Así, se refuerza el papel de la formación como facilitador que convierte el bienestar subjetivo en un recurso movilizador para la acción emprendedora.

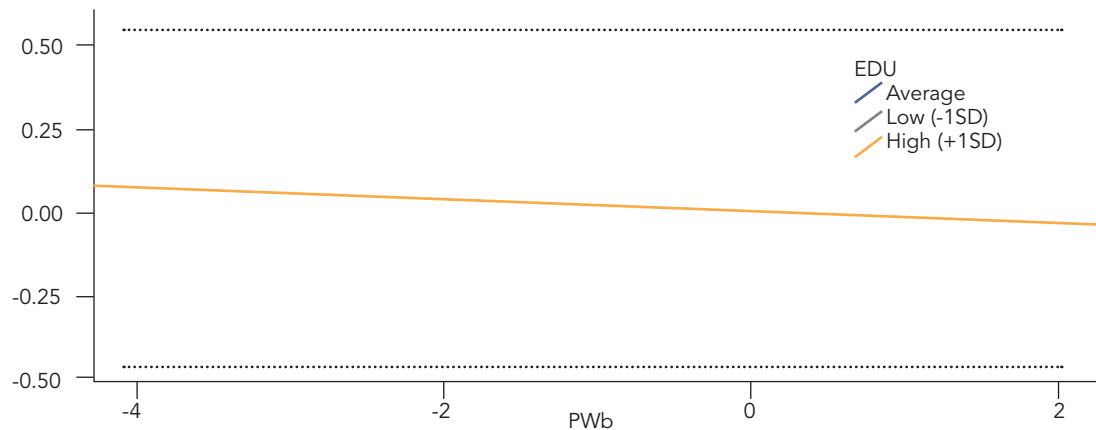
Figura 2
Efecto marginal del PWb sobre el NES



Nota. La figura muestra el efecto marginal del bienestar percibido sobre el emprendimiento naciente; la banda gris indica el intervalo de confianza.

Cuanto mayor es la percepción de bienestar, menor es el nivel de emprendimiento naciente, lo cual es lógico en las economías emergentes, dada la situación relativa de las clases medias y bajas. Al no necesitar mayores recursos para su desarrollo vital, estas personas no perciben el valor añadido del emprendimiento como una vía viable. Utilizando el paquete R emmeans, se estiman los efectos predictivos de la moderación de la educación emprendedora sobre el efecto marginal de PWb sobre NES para los niveles alto, medio y bajo. El mecanismo de estimación utilizado fue el remuestreo aleatorio con reemplazo, también conocido como bootstrapping, que implicó el cálculo de 10 000 submuestras aleatorias. La figura muestra que, en general, independientemente del nivel de educación emprendedora en este estudio de caso, la percepción del bienestar tiene un efecto negativo sobre el emprendimiento incipiente.

Figura 3
Efecto moderador de la educación emprendedora en la relación entre PWb y NES



Nota. La figura muestra el efecto moderador de la educación emprendedora en la relación entre el bienestar percibido y el emprendimiento incipiente en niveles bajos, medios y altos del moderador.

Para explorar el impacto de las percepciones institucionales de los ODS en el NES, se estimaron dos modelos jerárquicos. El modelo 3 incluye los efectos principales de las variables independientes y de control, incorporando la percepción de los ODS como predictor. En el modelo 4, se

añade la interacción entre la percepción de los ODS y la educación emprendedora (ODS*EDU), lo que nos permite examinar si la formación en emprendimiento condiciona el efecto de la orientación institucional hacia la sostenibilidad en la decisión de convertirse en un emprendedor.

Tabla 4
Efecto de los Objetivos de Desarrollo Sostenible

Predictor	Modelo 3		Modelo 4	
	Estimador	p	Estimador	p
EDU	0,0169	0,382	-0,0698	0,541
Género	-0,044	0,006	-0,0441	0,006
Nivel educativo	0,0138	0,477	0,0136	0,485
Padres autónomos	0,068	<0,001	0,0684	<0,001
ODS	-0,0369	<0,001	-0,0395	<0,001
ODS*EDU			0,0144	0,441
Constante	0,6349	<0,001	0,6496	<0,001
Pseudo-R ² de McFadden	0,01414		0,01427	
Log-verosimilitud	-2614,935		-2614,601	
AIC	5243,87		5245,202	

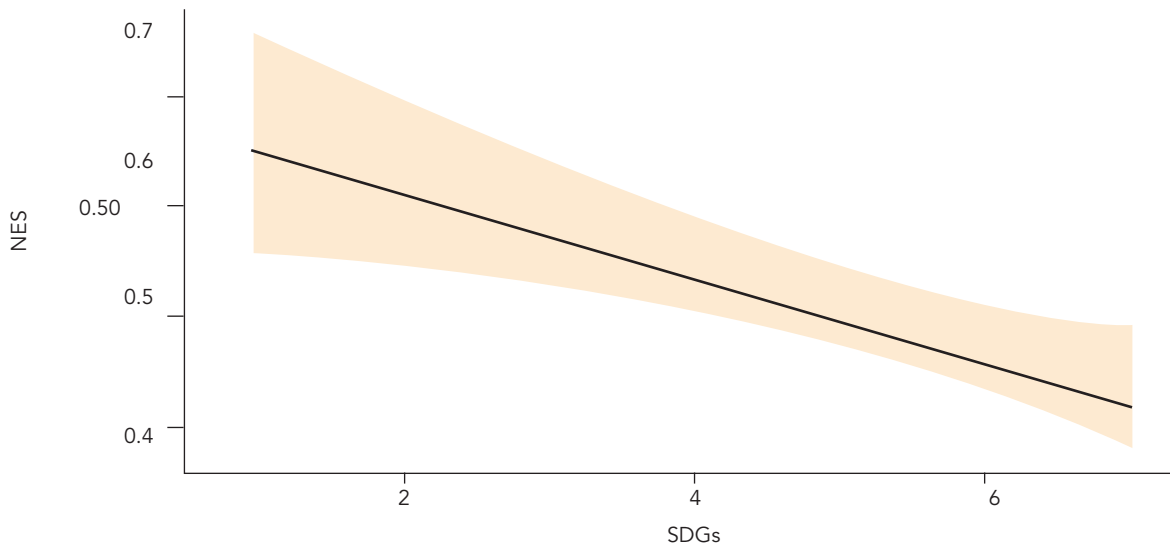
Nota. La tabla muestra los coeficientes de regresión y los valores p, junto con las estadísticas de ajuste del modelo (pseudo-R² de McFadden, log-verosimilitud y AIC), que indican mejoras relativas en el ajuste del modelo.

En ambos modelos de la tabla 4, la percepción de los ODS tiene un efecto negativo y estadísticamente significativo sobre el emprendimiento incipiente: Modelo 3: $\beta=-0,0369$, $p<0,001$ y Modelo 4: $\beta=-0,0395$, $p<0,001$. Esto sugiere que cuanto mayor es la percepción institucional del compromiso con los ODS, menos probable es que los estudiantes pongan en marcha un negocio. Este hallazgo contrasta con los estudios que relacionan la orientación prosocial con la intención emprendedora y puede deberse a una percepción de falta de conexión entre la sostenibilidad y la viabilidad empresarial en contextos educativos. La interacción entre los ODS y la EDU no es estadísticamente significativa ($\beta=0,0144$, $p=0,441$), lo que indica que la formación emprendedora no modera la relación entre las percepciones institucionales de la sostenibilidad y la actividad emprendedora de los estudiantes.

En las variables de control, se identifica que los padres autónomos tienen un efecto positivo y estadísticamente respaldado en ambos modelos ($\beta\approx 0,068$, $p<0,001$), lo que refuerza la hipótesis de que el entorno familiar influye en la decisión de convertirse en emprendedor. El género tiene un efecto negativo ($\beta\approx -0,044$, $p=0,006$), como se

observó en modelos anteriores, lo que indica que el grupo femenino (presumiblemente codificado como 1) participa menos en empresas incipientes. Por último, ni el nivel educativo ni la EDU por sí solos tienen un efecto estadísticamente sólido sobre la NES.

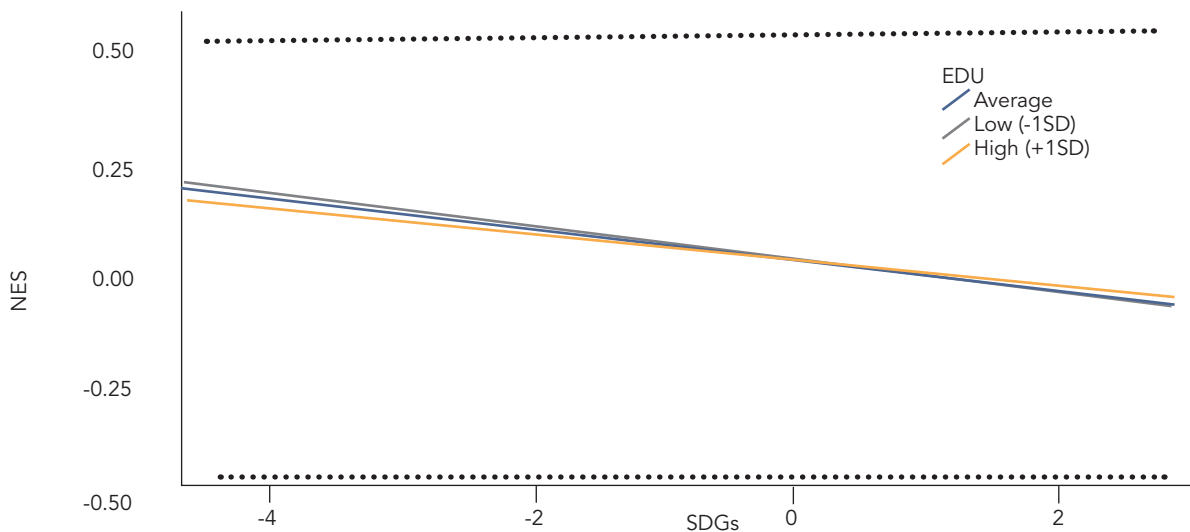
Los resultados demuestran que una percepción institucional más fuerte de los ODS se asocia negativamente con la probabilidad de emprender, y que la educación emprendedora no modera significativamente esta relación. Este resultado puede sugerir una desconexión entre las narrativas institucionales sobre la sostenibilidad y las percepciones de los estudiantes sobre la relevancia práctica de estos principios en contextos emprendedores. En conjunto, los cuatro modelos sugieren que el emprendimiento incipiente está influenciado por la interacción entre los recursos individuales, los contextos institucionales y la educación emprendedora. Aunque la educación emprendedora puede reducir los efectos negativos sobre el bienestar, su capacidad para promover agendas institucionales, como los ODS, parece limitada durante las etapas iniciales del proceso emprendedor.

Figura 4*Efecto marginal de los ODS sobre el NES*

Nota. La figura muestra el efecto marginal de la percepción de los ODS sobre el emprendimiento incipiente; la banda gris representa el intervalo de confianza del modelo.

Por último, para examinar los efectos predictivos de la educación moderadora en el emprendimiento sobre el efecto marginal de los ODS en

el NES, se emplea el bootstrapping utilizando 10 000 submuestras aleatorias. Los resultados se muestran en la figura 5.

Figura 5*Efecto moderador de la educación emprendedora sobre el efecto marginal de los ODS en el NES*

Nota. La figura muestra el efecto moderador de la educación emprendedora sobre la relación entre las percepciones de los ODS y el emprendimiento incipiente en niveles bajos, medios y altos del moderador.

Los resultados obtenidos en la investigación nos permiten comprender los factores que influyen en el emprendimiento universitario emergente en Colombia. Muestran que los recursos individuales y las exigencias del entorno interactúan de manera significativa, lo que explica las intenciones y los comportamientos emprendedores, lo que respalda el trabajo de Laspita *et al.* (2012) en el mantenimiento del bienestar subjetivo y la percepción de los ODS como predictores con efectos diferenciados, mientras que la educación emprendedora parece moderar parcialmente estas relaciones.

Sin embargo, el hecho de que la variable PWB tenga un efecto negativo estadísticamente detectable sobre el emprendimiento incipiente es un resultado que ha sido reportado en estudios realizados en economías emergentes, lo que contrasta con los estudios que asocian la PWB con una mayor preferencia por el emprendimiento (Baldacchino y Sasseti, 2025), lo que sugiere que los entornos con adversidades para el individuo fomentan el impulso de crear nuevas empresas. Estos hallazgos confirman el argumento avanzado por Laspita *et al.* (2012) sobre la influencia de los antecedentes personales en la motivación emprendedora cuando esta está impulsada por presiones económicas o psicológicas asociadas a necesidades u oportunidades. Esto concuerda con los hallazgos de Galindo *et al.* (2020), quienes afirman que el emprendimiento es una prioridad cuando se considera una estrategia para mejorar o sobrevivir. Por lo tanto, se puede inferir que cuanto mayor es el bienestar, menor es la necesidad de asumir riesgos y buscar oportunidades, lo que reafirma que otros factores de cambio, como los aspectos ambientales y académicos, determinan la decisión de asumir el reto emprendedor en los contextos latinoamericanos.

La percepción del apoyo de la universidad a los ODS también tiene un efecto negativo significativo en el emprendimiento incipiente. Esto puede deberse a la percepción de los estudiantes de que los ODS están más relacionados con el Estado que con las oportunidades de crear sus propias empresas. Esta situación es similar a la descrita por Laspita *et al.* (2012), en la que las presiones sociales y los procesos burocráticos pueden obstaculizar el emprendimiento. En

otras palabras, confirma que en América Latina la sostenibilidad todavía se entiende como una obligación ética más que como una ventaja competitiva (Espinoza *et al.*, 2023).

La educación emprendedora modera positivamente la relación entre PWB y NES, lo que afecta al bienestar subjetivo al promover el espíritu emprendedor y la confianza en uno mismo. Esto reafirma que la educación emprendedora tiene un impacto positivo en la autoeficacia, la creatividad y el control sobre las oportunidades (Nabi *et al.*, 2017). Así, la educación puede transformar una intención en una acción emprendedora al ofrecer herramientas que fortalecen los recursos de las personas, permitiéndoles hacer frente a las exigencias de su entorno (Laspita *et al.*, 2012). En otras palabras, la educación emprendedora reorienta el bienestar hacia la creación de valor y la innovación sostenible (Mahfud y Nur, 2025).

Por otro lado, la educación emprendedora no modera significativamente la relación entre los ODS y la NES, lo que puede deberse a que la educación aún no logra que los estudiantes comprendan cómo conectar los ODS con el emprendimiento, más allá de la obligación ética. Esto implica que se necesitan escenarios de aprendizaje que promuevan valores y soluciones sostenibles para que, al transferir conocimientos a través de contenidos, se pueda influir y potenciar el emprendimiento (Laspita *et al.*, 2012). Sin embargo, la ausencia moderadora de la educación en esta relación revela que está asumiendo un papel informativo más que transformador, lo que pone de relieve la necesidad de abordar actividades más experienciales basadas en proyectos y laboratorios empresariales que faciliten acciones comerciales eficaces (Di Paola *et al.*, 2023).

El entorno familiar y personal también desempeña un papel importante en el espíritu emprendedor (Laspita *et al.*, 2012). El estudio concluye que los estudiantes cuyos padres son autónomos son más propensos a participar en actividades emprendedoras. Esto sugiere que la experiencia familiar junto con el espíritu emprendedor redefine las actitudes, los valores y la autoeficacia (Aragón *et al.*, 2024), proporcionando a los estudiantes experiencias reales de gestión, resiliencia

y riesgo, y reforzando la mentalidad emprendedora desde la universidad hasta la vida real.

Según los resultados, el género se muestra como un predictor negativo y estadísticamente significativo, lo que indica que las mujeres son menos propensas a tener acceso a redes de apoyo que fomenten la confianza en sí mismas. Otro elemento digno de mención es la influencia de la presión social en las decisiones de asumir riesgos (Laspita *et al.*, 2012), independientemente del género. En el contexto de las universidades nacionales, estas presiones sociales y familiares a menudo hacen que el empleo formal sea más atractivo que crear una empresa.

Esta investigación también mostró que los jóvenes estudiantes universitarios de nuevo ingreso se involucran cada vez más en el emprendimiento. Esto concuerda con las conclusiones de Nabi *et al.* (2017) de que los estudiantes jóvenes están más dispuestos a asumir riesgos y destacan por ser más creativos e innovadores, principalmente porque tienen menos compromisos y responsabilidades familiares. Según Laspita *et al.* (2012), factores como la formación especializada, los recursos universitarios y el apoyo institucional configuran el emprendimiento juvenil y el potencial de cambio entre las generaciones más jóvenes.

Por consiguiente, es importante señalar que el modelo se basa en parte en el modelo colombiano, lo que demuestra que los recursos individuales y las exigencias del entorno tienen un impacto importante en las prácticas de los emprendedores. Sin embargo, en el ámbito universitario y educativo, sigue existiendo una falta de motivación por parte de los estudiantes para formarse como empleados en lugar de como emprendedores. Así, esta relación constante entre los factores personales y estructurales confirma las afirmaciones de Laspita *et al.* (2012) sobre la necesidad de comprender los antecedentes de los emprendedores en relación con las presiones sociales y educativas que refuerzan el espíritu emprendedor de los estudiantes universitarios.

Al considerar la postura institucional y contextual, este vínculo negativo entre las percepciones de los estudiantes sobre los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y el empre-

dimiento en fase inicial extrapola la baja alineación. Estudios anteriores muestran que las orientaciones de sostenibilidad promovidas por las instituciones de educación superior suelen ser más eficaces cuando se enmarcan en marcos institucionales formales que establecen expectativas y normas, que cuando se utilizan directamente para fomentar las oportunidades emprendedoras (Guerrero y Lira, 2023; Valencia *et al.*, 2025). Dentro del marco de intención-acción, el comportamiento emprendedor temprano está determinado principalmente por las percepciones de viabilidad y las limitaciones contextuales, más que por agendas normativas o aspiracionales (Shirokova *et al.*, 2017). En consecuencia, los discursos sobre la sostenibilidad pueden introducir una complejidad percibida o requisitos de legitimidad para los estudiantes que emprenden acciones emprendedoras. Al mismo tiempo, los emprendedores en fase inicial tienden a dar prioridad al acceso a los recursos y a la reducción del riesgo por encima de lógicas institucionales más globales, como las agendas de sostenibilidad (Lyu *et al.*, 2023). Esta visión explica en gran medida la justificación de la educación emprendedora, que modera la relación entre el bienestar y la acción emprendedora, pero no explica de manera significativa el vínculo entre los ODS y el emprendimiento en la fase inicial. Las estrategias pedagógicas pueden fortalecer las capacidades personales sin destacar explícitamente la lógica institucional de la sostenibilidad en el comportamiento emprendedor inmediato (Nabi *et al.*, 2017; Amorós *et al.*, 2021).

En general, estos resultados son coherentes con los estudios sobre el espíritu empresarial que hacen hincapié en la naturaleza dependiente del contexto del comportamiento emprendedor temprano, especialmente en las economías en rápido crecimiento. Sin embargo, estudios anteriores muestran que las condiciones estructurales, el apoyo institucional y los costes percibidos de oportunidad determinan las decisiones empresariales iniciales, a menudo superando la rigidez normativa o legal basada en valores durante las primeras etapas (Amorós *et al.*, 2021; Guerrero y Lira, 2023). En consecuencia, los efectos adversos asociados con el bienestar

percibido y las agendas de sostenibilidad institucional no condicionan la teoría del emprendimiento, sino que ponen de relieve la naturaleza condicional de estas relaciones durante el desarrollo de cada etapa. Así, la educación emprendedora surge como un mecanismo que traduce los recursos en acción, ya que los compromisos de sostenibilidad requieren políticas estructurales para promover el emprendimiento.

En conjunto, los resultados analizados anteriormente ponen de relieve las complejas relaciones entre las percepciones individuales, los contextos institucionales y la educación emprendedora a la hora de influir en el comportamiento emprendedor incipiente de los estudiantes universitarios. Además, el análisis estadístico revela patrones con notables implicaciones teóricas y prácticas para las instituciones de educación superior y los responsables de las políticas públicas en materia de emprendimiento. En la siguiente sección se analizan las implicaciones en detalle, relacionando la evidencia empírica con los marcos teóricos establecidos y esbozando directrices prácticas para la educación emprendedora y las estrategias universitarias centradas en la sostenibilidad.

Implicaciones teóricas y prácticas

Esta investigación se suma a la bibliografía existente sobre el emprendimiento universitario. Aporta una nueva visión y un análisis teórico sobre cómo el bienestar subjetivo y la percepción de los ODS como antecedentes del emprendimiento incipiente en las instituciones de educación superior y la educación emprendedora afectan a la acción emprendedora. Esto significa que, a la luz de los modelos centrados en la intención emprendedora (Mahfud y Nur, 2025), se hace hincapié en vincular las variables de bienestar con la sostenibilidad y la educación. Por lo tanto, el emprendimiento no puede entenderse de forma aislada de los contextos sociales y educativos en los que interactúan los estudiantes. Más bien, implica un enfoque estratégico centrado en la formación de ecosistemas, el apoyo a las infraestructuras y el fortalecimiento de los recursos individuales de los estudiantes universitarios.

El limitado poder explicativo de los modelos pone de relieve la naturaleza compleja y multifactorial del emprendimiento incipiente, que se define por la interacción de factores personales, contextuales e institucionales. Las mejoras incrementales en los modelos jerárquicos indican que el bienestar subjetivo, la orientación institucional hacia los ODS y la educación emprendedora contribuyen de manera significativa a explicar el compromiso emprendedor. Sin embargo, sigue existiendo una proporción considerable de varianza debido a factores no observados.

Por lo tanto, las universidades colombianas deben reconocer que el bienestar subjetivo no es un factor que impulse la toma de decisiones emprendedoras, a menos que exista una necesidad real de que los estudiantes se conviertan en emprendedores. En este contexto, la educación emprendedora debe concienciar de que el emprendimiento no es una práctica que se ejerza solo en momentos de necesidad u oportunidad, sino que puede ser una práctica social, orientando así los programas de formación emprendedora desde perspectivas tanto individuales (habilidades personales y técnicas) como contextuales.

Por otra parte, la falta de moderación de la EDU en la relación entre los ODS y la NES, junto con el efecto negativo directo de los ODS, sugiere una desconexión entre el compromiso institucional discursivo con la sostenibilidad y las percepciones de los estudiantes sobre la aplicabilidad práctica o la viabilidad empresarial de estos principios. Las IES deben integrar los ODS de manera más eficaz en la educación emprendedora para que los valores de sostenibilidad se traduzcan en proyectos concretos y viables. Por lo tanto, las IES deben abordar los ODS de diversas maneras para integrarlos en la educación empresarial y examinar la influencia del entorno familiar, con miras a emprender proyectos específicos y viables que puedan tener un impacto positivo en el desarrollo regional.

En teoría, estos hallazgos hacen avanzar la investigación sobre el espíritu empresarial al enfatizar la naturaleza dependiente de la etapa de los procesos empresariales en las economías emergentes. Los resultados refinan los modelos de intención-acción al demostrar que el bienestar

subjetivo y las lógicas institucionales orientadas a la sostenibilidad no sirven como impulsores universales del comportamiento emprendedor, sino que ejercen efectos condicionales que difieren según las etapas de surgimiento de la empresa. Este estudio reúne las variables de bienestar, agendas institucionales de sostenibilidad y educación emprendedora, proporcionando así un marco normativo unificado para el emprendimiento incipiente. En términos prácticos, los hallazgos sugieren que las instituciones educativas deben ir más allá de los compromisos generales con la sostenibilidad y desarrollar una educación emprendedora que traduzca los ODS en oportunidades de negocio viables. El aprendizaje basado en proyectos, los espacios de innovación, los sistemas de mentoría y los vínculos entre la universidad y la industria son fundamentales para traducir los valores de sostenibilidad en la práctica, especialmente en entornos marcados por la incertidumbre económica y las limitaciones estructurales.

Conclusiones

Por último, este estudio confirma la relevancia de la educación emprendedora para fortalecer el espíritu emprendedor incipiente en la universidad, cuando se fortalecen las interrelaciones entre los diferentes factores individuales y contextuales, lo que aumenta la probabilidad de que los estudiantes desarrollen una actividad emprendedora. Los resultados revelan que los niveles más altos de bienestar percibido y estabilidad económica o social se asocian con una menor propensión a iniciar proyectos emprendedores. Sin embargo, la formación emprendedora puede desplazar este sentido del bienestar hacia el espíritu emprendedor, reforzando la autoeficacia y convirtiendo la satisfacción personal en motivación emprendedora.

Desde una perspectiva aplicada, los resultados sugieren que las universidades deberían mejorar los programas de educación emprendedora vinculando explícitamente las agendas de sostenibilidad, como los ODS, con la viabilidad empresarial y el reconocimiento de oportunidades. Para lograr este objetivo, es necesario pasar de compromisos simbólicos a estrategias de enseñanza-aprendizaje

experienciales, cursos basados en proyectos y laboratorios empresariales que permitan a los estudiantes traducir los principios de sostenibilidad en iniciativas viables. Además, los efectos sociales como el género, la edad y las presiones sociales indican que se necesitan mecanismos de apoyo diferenciales para abordar las barreras estructurales y culturales que limitan la práctica emprendedora.

En conclusión, es importante mencionar que los estudios futuros deben abordar las limitaciones relacionadas con factores no considerados en esta investigación, como las variables económicas que pueden influir en el desarrollo de las empresas emergentes entre los estudiantes universitarios. Tampoco se abordaron los rasgos de personalidad individuales relacionados con la confianza social, la obsesión por el trabajo, la asunción de riesgos, la innovación y la proactividad, que pueden ser esenciales para comprender el comportamiento emprendedor. Del mismo modo, tampoco se abordaron las exigencias contextuales, como las presiones sociales en el lugar de trabajo. Desde una perspectiva académica, sería importante examinar la profundidad de los cursos de formación y determinar si aumentan la probabilidad de emprender, ya que este estudio no distinguió entre cursos obligatorios, opcionales o de formación continua.

Referencias

- Alakaleek, W., Harb, Y. y Harb, A.A. (2023). The impact of entrepreneurship education: A study of entrepreneurial outcomes. *The International Journal of Management Education*, 21(2), 100800. <https://doi.org/10.1016/j.ijme.2023.100800>
- Amorós J.E, Bonomo, O. A. y Sosa, J.C. (2024), Guest editorial: Sustainable entrepreneurship: a new approach in Latin America and the Caribbean. *Management Research: Journal of the Iberoamerican Academy of Management*, 22(3), 213-229. <https://doi.org/10.1108/MRJAM-08-2024-977>
- Amorós, J. E., Bosma, N. y Levie, J. (2016). Ten years of global entrepreneurship monitor: Accomplishments and prospects. *International Journal of Entrepreneurial Venturing*. 5(2),1-9. <http://dx.doi.org/10.1504/IJEV.2013.053591>

- Amorós, J. E., Cristi, O. y Naudé, W. (2021) Entrepreneurship and subjective well-being: Does the motivation to start-up a firm matter? *J. Bus. Res.* 127, 389-398. <https://doi-org.bibliotecavirtual.unad.edu.co/10.1016/j.jbusres.2020.11.044>
- Aragón, C., Cabrera, M. y Iturrioz, C. (2024). Leadership succession and transgenerational entrepreneurship in family firms: an evolutionary perspective of familiness. *European Journal of Family Business*, 14(1), 54-71. <https://doi.org/10.24310/ejfb.14.1.2024.18799>
- Arce, D. y Gordillo, E. (2023). Abordaje socioeducativo para promover el emprendimiento con jóvenes en vulnerabilidad: Caso Fundación Salesiana PACES. *Revista San Gregorio*, 1(55), 237-253. <https://doi.org/10.36097/rsan.v1i55.2103>
- Baldacchino, L. y Sasseti, S. (2025). The Effects of Coping Strategies on Entrepreneurs' Psychological Well-Being Under Uncertainty. *Strategic Change*, 34(2), 253-265. <https://doi.org/10.1002/jsc.2613>
- Borsi, B. y Dóry, T. (2020). Perception of multilevel factors for entrepreneurial innovation success: A survey of university students. *Acta Oeconomica*, 70(4), 615-632. <https://doi.org/10.1556/032.2020.00039>
- Contreras, N., Acuña, E., Oyanedel, J. C., Salazar, G., Vega, A. y Ariza, A. (2022). Well-being and entrepreneurship intention: an empirical study of new perspectives. *Sustainability*, 14(7), 3935. <https://doi.org/10.3390/su14073935>
- Di Paola, N., Meglio, O. y Vona, R. (2023). Entrepreneurship education in entrepreneurship laboratories. *International Journal of Management Education*, 21(2), 100793. <https://doi.org/10.1016/j.ijme.2023.100793>
- Diener, E., Suh, E. M., Lucas, R. E. y Smith, H. L. (1999). Subjective well-being: Three decades of progress. *Psychological Bulletin*, 125(2), 276-302. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.125.2.276>
- Edelman, L. F., Manolova, T. S., Shirokova, G. y Tsukanova, T. (2016). The impact of family support on young entrepreneurs' start-up activities. *Journal of Business Venturing*, 31(4), 428-448. <https://doi.org/10.1016/j.jbusvent.2016.04.003>
- Espinoza, R. F. R., Huertas, K. S., Obando, E. C. y Cordova, F. (2023). Corporate social responsibility in Latin-American corporations: Role and importance. *Problems & Perspectives in Management*, 21(2), 642-652. [http://dx.doi.org/10.21511/ppm.21\(2\).2023.58](http://dx.doi.org/10.21511/ppm.21(2).2023.58)
- Fayolle, A. (2013). Personal views on the future of entrepreneurship education. *Entrepreneurship & Regional Development*, 25(7-8), 692-701. <https://doi.org/10.1080/08985626.2013.821318>
- Galindo, M, Méndez, M. y Castaño, M. (2020). The role of innovation and institutions in entrepreneurship and economic growth in two groups of countries. *International Journal of Entrepreneurial Behavior & Research*, 26(3), 485-502. <https://doi.org/10.1108/IJE-BR-06-2019-0336>
- Guerrero, M. y Lira, M. (2023). Entrepreneurial university ecosystem's engagement with SDGs: looking into a Latin-American University. *Community Development*, 54(3), 337-352. <https://doi.org/10.1080/15575330.2022.2163411>
- Hassan, A., Anwar, I., Saleem, I., Islam, K. y Hussain, S. (2021). Individual entrepreneurial orientation, entrepreneurship education and entrepreneurial intention: The mediating role of entrepreneurial motivations. *Industry and Higher Education*, 35(4), 403-418. <https://doi.org/10.1177/09504222211007051>
- Holienka, M., Pilkova, A. y Jancovicova, Z. (2017). Youth entrepreneurship in Visegrad countries. *Entrepreneurship and Sustainability Issues*, 4(4), 577-591. <http://dx.doi.org/10.15678/EBER.2016.040407>
- Jin, X. y Ye, Y. (2022). Impact of fine arts education on psychological wellbeing of higher education students through moderating role of creativity and self-efficacy. *Front. Psychol.* 13, 1-10. <https://bit.ly/4r51DMe>
- Laspita, S., Breugst, N., Hebllich, S. y Patzelt, H. (2012). Intergenerational transmission of entrepreneurial intentions. *Journal of Business Venturing*, 27(4), 414-435. <https://doi.org/10.1016/j.jbusvent.2011.11.006>
- Laspita, S., Sitaridis, I. y Sarri, K. (2024). The Effect of Sustainable Development Goals and Subjecting Well-Being on Art Nascent Entrepreneurship: The Moderating Role of Entrepreneurship Education. *Education Sciences*, 14(5), 491. <https://doi.org/10.3390/educsci14050491>
- Lechuga, M. y Rincón, I.B. (2024). Emprendimiento rural femenino, una forma de vida en las comunidades rurales de la sierra en el estado de Durango, México. *Aposta. Revista de Ciencias Sociales*, 101, 97-110, <https://bit.ly/4rN8cVd>
- Leiva, J. C., Mora, R., Krauss, C., Bonomo, A. y Solís, M. (2021). Entrepreneurial intention among Latin-American university students. *Acade-*

- mia Revista Latinoamericana de Administracion*, 34(3), 399-418. <https://doi.org/10.1108/ARLA-05-2020-0106>
- Lent, R. W., Brown, S. D. y Hackett, G. (2000). Contextual supports and barriers to career choice: A social cognitive analysis. *Journal of Counseling Psychology*, 47(1), 36-49. <https://doi.org/10.1177/1069072707305769>
- Lyu, J., Shepherd, D. y Lee, K. (2023). From intentional to nascent student entrepreneurs: The moderating role of university entrepreneurial offerings. *Journal of Innovation & Knowledge*, 8(1), 100305. <https://doi.org/10.1016/j.jik.2023.100305>
- Mahfud, T., Abdul, G. y Nur, K. (2025) How to boost entrepreneurial intentions among students? A systematic literature review. *Pertanika Journal of Social Sciences & Humanities*. 33(4), 1545-1568. <https://doi.org/10.47836/pjssh.33.4.07>
- Montes, J., Ávila, L., Hernández, D., Apodaca, L., Zamora, S. y Cordova, F. (2023). Impact of entrepreneurship education on the entrepreneurial intention of university students in Latin America. *Cogent Business & Management*, 10(3), 2282793. <https://doi.org/10.1080/23311975.2023.2282793>
- Nabi, G., Liñán, F., Fayolle, A., Krueger, N. y Walmsley, A. (2017). The impact of entrepreneurship education in higher education: A systematic review and research agenda. *Academy of management learning & education*, 16(2), 277-299. <https://doi.org/10.5465/amle.2015.0026>
- Núñez, J. M., Puccia, A. y González, M. (2024). Empowering tomorrow's entrepreneurs: unraveling the connections between SDG knowledge, attitudes towards sustainability and sustainable entrepreneurship on sustainable behaviors. *Discov Sustain.*, 5, 406. <https://doi.org/10.1007/s43621-024-00652-1>
- Ryff, C.D. (1989). Happiness is everything, or is it? Explorations on the meaning of psychological well-being. *Journal of Personality and Social Psychology*, 57(6), 1069-1081. <https://bit.ly/40AxSZ0>
- Shir, N., Nikolaev, B. N. y Wincent, J. (2019). Entrepreneurship and well-being: The role of psychological autonomy, competence, and relatedness. *J. Bus. Ventur.*, 34, 105875. <https://doi.org/10.1016/j.jbusvent.2018.05.002>
- Shirokova, G., Osiyevskyy, O. y Bogatyreva, K. (2017). Exploring the intention-behavior link in student entrepreneurship. *International Small Business Journal*, 34(1), 60-82. <https://doi.org/10.1016/j.emj.2015.12.007>
- Shirokova, G., Osiyevskyy, O., Bogatyreva, K., Edelman, L. y Manolova, T. (2021). Moving from intentions to actions in youth entrepreneurship: An institutional perspective. *Entrepreneurship Research Journal*, 12(1), 25-69. <https://doi.org/10.1515/erj-2019-0201>
- Steira I. M, Wigger K. y Rasmussen E (2024). Variety of entrepreneurial skills measured in the entrepreneurship education literature. *Education+Training*, 66(7), 755-776. <https://doi.org/10.1108/ET-09-2023-0374>
- Taneja, M., Kiran, R. y Bose, S.C. (2023). Assessing entrepreneurial intentions through experiential learning, entrepreneurial self-efficacy, and entrepreneurial attitude. *Studies in Higher Education*, 49(1), 98-118. <https://doi.org/10.1080/03075079.2023.2223219>
- Tsaknis, P. A., Sahinidis, A. G., Kavoura, A. y Kiriakidis, S. (2025). The differential effects of personality traits and risk aversion on entrepreneurial intention following an entrepreneurship course. *Administrative Sciences*, 15(2), 53-68. <https://doi.org/10.3390/admsci15020053>
- Valencia, A., Londoño, W. y Moya, L.P. (2025). Sustainable entrepreneurial intention in undergraduates: the influence of entrepreneurship education. *Discov Sustain.*, 6, 588. <https://doi.org/10.1007/s43621-025-01379-3>
- Vallejo, I. R. y Robalino, A. (2025). The role of Latin-American universities in entrepreneurial ecosystems: a multi-level study of academic entrepreneurship in Ecuador. *Administrative Sciences*, 15(3), 108-134. <https://doi.org/10.3390/admsci15030108>
- Zancanaro, M., Mathias, T. y Hahn, I. S. (2024). O papel das instituições de ensino superior na promoção da inovação e empreendedorismo para o desenvolvimento regional. *Revista on Line De Política E Gestão Educacional*, 28(00), e023027. <https://doi.org/10.22633/rpge.v28i00.19742>

Declaración de Autoría - Taxonomía CRediT

Autores/as	Contribuciones
Daniel Yiwady Ordoñez- Abril	Redacción del borrador original, investigación, análisis formal, redacción, revisión y edición. Análisis de datos y discusión.
Guillermina Tormo Carbó	Conceptualización, investigación, metodología y supervisión.
Gabriel García-Martínez	Introducción, investigación, análisis de datos y discusión.
María Erika Narváez-Ferrín	Redacción, revisión y edición. Revisión de la bibliografía y discusión.




Declaración de uso de inteligencia artificial

Los autores y las autoras **DECLARAN** que, en la elaboración del artículo titulado: "Educación emprendedora y bienestar en los emprendimientos nacientes universitarios", se utilizó inteligencia artificial (IA) como apoyo en la traducción y revisión lingüística del manuscrito. Los autores declaran que revisaron y validaron el contenido y asumen la responsabilidad total por la versión final del artículo.

Infografías



PRÁCTICAS DE ECONOMÍA CIRCULAR Y ECO-INNOVACIÓN: UN ENFOQUE DEL DESARROLLO SUSTENTABLE

Autores:  Gonzalo Maldonado-Guzmán -  Sandra Yesenia Pinzón-Castro -  Vianney Judith Robledo-Herrera



► CONCLUSIÓN

1. Las empresas manufactureras de México que han aplicado prácticas de economía circular en sus procesos productivos generaron eco-productos más amigables con el medioambiente y, como consecuencia de ello, un mayor desarrollo sustentable.
2. La adopción e implementación de prácticas de economía circular y eco-innovación es un tema que se encuentra en una etapa embrionaria en la mayoría de los países en vías de desarrollo, particularmente en América Latina.

► JUSTIFICACIÓN

El aumento de los problemas ambientales, el agotamiento de los recursos naturales y el desequilibrio ecológico, están generando una mayor consciencia de los consumidores y un aumento de la demanda de productos respetuosos con el medioambiente.

► OBJETIVO

Analizar los efectos de la economía circular en las prácticas de eco-innovación, desde una perspectiva del desarrollo sustentable en las empresas manufactureras de México.

► METODOLOGÍA

Aplicación de una encuesta a una muestra de 410 empresas manufactureras de México, analizando los datos mediante la técnica estadística de PLS-SEM, con el apoyo del software SmartPLS.

► RESULTADOS

1. Las empresas manufactureras de México pueden lograr un mejor nivel en sus prácticas de eco-innovación de productos, procesos y sistemas de gestión, si implementan las prácticas de la economía circular (reúso, reciclaje, remanufactura).
2. La adopción de prácticas de economía circular, aunado a la aplicación de prácticas de eco-innovación, ayuda a las empresas manufactureras a incrementar su nivel de desarrollo sustentable.



MUJERES Y CONSUMO SOSTENIBLE EN MERCADOS EMERGENTES: IMPLICANCIAS PARA LA GESTIÓN

Autor:  Sebastián Araya-Pizarro



▶ JUSTIFICACIÓN

El estudio aborda la brecha entre intención y acción en el consumo sostenible en mercados emergentes, centrando el análisis en mujeres —un segmento con patrones consistentes de conciencia ecológica— para aportar evidencia empírica al diseño de estrategias más efectivas.

▶ OBJETIVO

Analizar las actitudes, prácticas y preferencias de consumo ecológico en mujeres chilenas, identificando factores que influyen en su identidad verde y disposición a pagar por productos sostenibles.

▶ METODOLOGÍA

Se adoptó un enfoque cuantitativo no experimental y transversal, con datos recolectados mediante una encuesta (n=391). Se aplicaron técnicas descriptivas, análisis de conglomerados y regresión logística para probar tres hipótesis sobre brechas actitud-conducta, legitimación identitaria y perfiles de consumo.

▶ RESULTADOS

1. Se identificó una "brecha de legitimación identitaria", aunque la mayoría tiene actitudes proambientales, solo una de cada cuatro mujeres se percibe como "consumidora verde", lo que reduce la constancia de sus hábitos ecológicos.
2. El mercado se divide en Núcleo Verde, Económicas y Pragmáticas. El segmento pragmático (67.3 %) es el predominante, caracterizado por un enfoque equilibrado entre calidad y precio, con disposición a pagar hasta un 25 % más de sobreprecio.

▶ CONCLUSIÓN

1. La expansión del mercado sostenible requiere superar la búsqueda de "perfección ecológica", validando acciones parciales pero consistentes que permitan a más personas identificarse con la identidad verde.
2. El éxito comercial de productos sostenibles depende de estrategias focalizadas en el segmento pragmático, que ofrezcan alternativas equilibradas entre responsabilidad ambiental, racionalidad económica y accesibilidad.



MODELOS DE COMUNICACIÓN PARA LA SOSTENIBILIDAD: UN ESTUDIO COMPARATIVO EN CHILE, COLOMBIA Y ECUADOR

Autores:  Melita Vega -  Lorena Solange Retamal-Ferrada -  Jaime Alberto Orozco-Toro -  Caroline Ávila



▶ JUSTIFICACIÓN

La sostenibilidad es un eje estratégico para las organizaciones, pero su impacto depende de cómo se comunica. Comprender los modelos de comunicación para la sostenibilidad permite identificar si las organizaciones generan diálogo real o solo refuerzan su reputación.

▶ OBJETIVO

Analizar comparativamente cómo grandes organizaciones en Chile, Colombia y Ecuador gestionan su comunicación para la sostenibilidad, identificando sus orientaciones estratégicas y diferencias estructurales.

▶ METODOLOGÍA

Se aplicó un cuestionario a 75 grandes organizaciones en los tres países basado en el Modelo de Convergencia entre Comunicación y Sostenibilidad. Posteriormente, los datos recopilados fueron analizados mediante herramientas estadísticas no paramétricas.

▶ RESULTADOS

1. En Chile y Colombia predomina una orientación hacia el Bien Común, con un estilo de comunicación más participativo y alineado al propósito organizacional.
2. En Ecuador se observa una orientación más instrumental, centrada en el negocio y la reputación, con estrategias de comunicación principalmente unidireccionales.

▶ CONCLUSIÓN

1. La comunicación para la sostenibilidad alcanza su potencial transformador cuando se integra a la cultura organizacional mediante prácticas bidireccionales y diálogo auténtico con los stakeholders.
2. No basta con comunicar sostenibilidad: es necesario también fortalecer marcos éticos, regulatorios y estratégicos que permitan generar legitimidad y compromiso social sostenido.



CONCIENCIA AMBIENTAL, RESILIENCIA Y TECNOLOGÍA: ESTRATEGIAS CLAVE PARA IMPULSAR EL EMPLEO VERDE EMPRESARIAL

Autores:  Alfonso Jesús Gil-López -  Diego Sesma-Martín -  Claudia Tobías-Marín -  Begoña Berges-Cordón



▶ CONCLUSIÓN

1. Para acelerar la transición sostenible, conviene seleccionar y desarrollar talento resiliente y con valores ecológicos, favoreciendo que la conciencia verde se consolide y se mantenga ante tensiones de coste y tiempo.
2. Diseñar herramientas y formación verdes centradas en el usuario (utilidad y facilidad de uso) facilita cerrar la brecha actitud-comportamiento y convertir la conciencia ambiental en desempeño verificable, especialmente en puestos con menor margen de actuación.

▶ JUSTIFICACIÓN

La sostenibilidad es hoy un eje estratégico y la transición verde exige que las directrices ambientales se traduzcan en rutinas diarias. Comprender qué factores individuales activan esa implementación ayuda a impulsar empleos y conductas verdes en la empresa.

▶ OBJETIVO

Analizar cómo la conciencia verde se relaciona con la realización de empleos/conductas verdes, cómo la resiliencia se asocia con la conciencia verde y si la aceptación tecnológica media (parcialmente) ese vínculo conciencia-empleos verdes.

▶ METODOLOGÍA

Estudio transversal con 302 trabajadores en España. Se usaron escalas validadas (Likert 1-7) y se estimó un modelo PLS-SEM con SmartPLS para contrastar hipótesis y

▶ RESULTADOS

1. La conciencia verde del empleado se asocia positiva y significativamente con el desempeño de empleos y conductas verdes (más orientación proambiental, mayor ejecución en el puesto).
2. La resiliencia se relaciona positiva y significativamente con la conciencia verde; además, la aceptación tecnológica media de forma parcial y significativa la relación entre conciencia verde y empleos verdes, aumentando la capacidad explicativa del modelo.



ADOPCIÓN DE APLICACIONES DE MICROMOVILIDAD EN CHILE: TAM Y CONSUMO COLABORATIVO

Autores: Katherine Mansilla-Obando - Gonzalo R. Llanos



▶ CONCLUSIÓN

1. La adopción se explica por una lógica dual: eficiencia funcional y valor experiencial. Las plataformas deben gestionarse no solo como transporte, sino como servicios digitales centrados en la experiencia del usuario.
2. El entorno urbano cumple un rol facilitador clave. Políticas públicas que reduzcan fricciones e inviertan en infraestructura fortalecen indirectamente la adopción de soluciones de movilidad sostenible.

▶ JUSTIFICACIÓN

El transporte urbano es uno de los principales responsables de emisiones contaminantes en Chile, especialmente en Santiago. Las aplicaciones de micromovilidad surgen como alternativa sostenible, pero su éxito depende de comprender qué motiva realmente a las personas a adoptarlas.

▶ OBJETIVO

Identificar los factores que explican la intención de uso de aplicaciones de bicicletas y scooters eléctricos en Chile, integrando el Modelo de Aceptación Tecnológica (TAM) con variables de consumo colaborativo y condiciones del entorno.

▶ METODOLOGÍA

Se realizó un estudio cuantitativo con 168 usuarios en Santiago, utilizando una encuesta basada en escalas validadas del TAM. Los datos fueron analizados mediante modelamiento de ecuaciones estructurales (CB-SEM) para evaluar relaciones causales entre las variables.

▶ RESULTADOS

1. La utilidad percibida y el disfrute son los factores más influyentes en la intención de uso. Los usuarios adoptan estas aplicaciones cuando perciben beneficios prácticos y, al mismo tiempo, una experiencia agradable.
2. Las condiciones habilitantes (infraestructura y soporte) no influyen directamente en la intención de uso, pero sí mejoran la percepción de utilidad y disfrute. La facilidad de uso actúa principalmente de manera indirecta.



REACCIÓN DE BOICOT AL GREENWASHING SEGÚN EL PERFIL DEL CONSUMIDOR: UNA ENCUESTA EN BRASIL

Autores:  Taís Pasquotto Andreoli -  Isabela Marques Kumer



▶ CONCLUSIÓN

1. Este estudio destaca el papel de los consumidores como posibles agentes reguladores del mercado y su capacidad para ejercer presión mediante el rechazo activo de las marcas que incurren en prácticas medioambientales engañosas.

2. La reacción ante el greenwashing no se distribuye de manera uniforme entre los consumidores, sino que está asociada a características sociodemográficas específicas, lo que sugiere que el posible papel regulador del consumidor en el contexto del greenwashing está estructurado socialmente y no se generaliza en todo el mercado.

▶ JUSTIFICACIÓN

En el contexto actual de proliferación del greenwashing, una estrategia de comunicación engañosa en la que las organizaciones exageran sus prácticas medioambientales, agravada por la continua ausencia de mecanismos reguladores eficaces, la responsabilidad de regular recae en los consumidores.

▶ OBJETIVO

Comprender las reacciones de los consumidores ante la práctica del greenwashing, en particular en términos de conocimiento, juicio y comportamiento de motivación al boicot, investigando las diferencias derivadas de los perfiles de los consumidores.

▶ METODOLOGÍA

Se realizó una encuesta cuantitativa con una muestra de 1251 consumidores brasileños.

▶ RESULTADOS

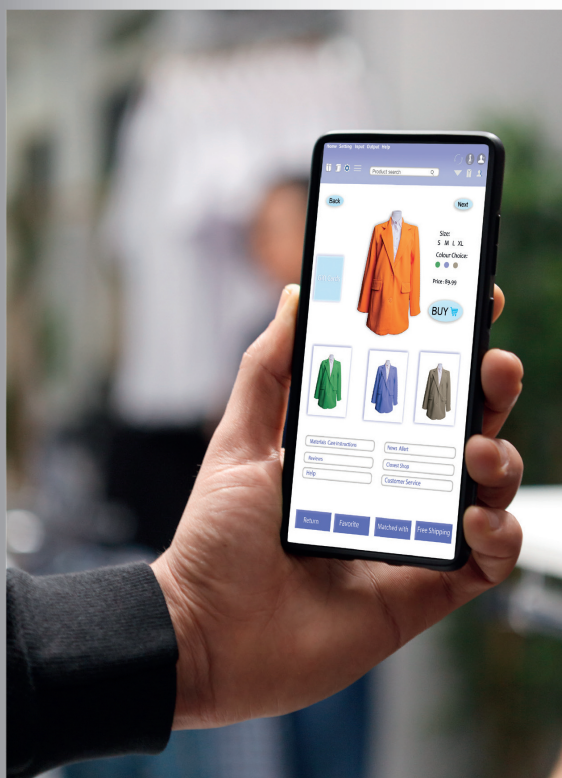
1. Se observó la alta criticidad de la muestra a la hora de juzgar la práctica del greenwashing, con una considerable predisposición en el comportamiento que motiva el boicot.

2. Se identificaron diferencias en relación con todas las variables del perfil del consumidor, atribuyéndose una mayor reacción a las consumidoras, a las personas con ingresos y nivel educativo elevados, a los consumidores de edad avanzada y a las personas con experiencia en gestión.



TECNOLOGÍAS EMERGENTES PARA OPTIMIZAR LA SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL EN LA INDUSTRIA TEXTIL: UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA

Autores: Sebastián Cardona-Acevedo - Alejandro Valencia-Arias - Jackeline Valencia



▶ JUSTIFICACIÓN

La industria textil es una de las más contaminantes debido a su alto consumo de agua, energía y químicos, lo que genera impactos ambientales significativos. Analizar tecnologías sostenibles resulta clave para reducir estos efectos y fortalecer la competitividad del sector.

▶ OBJETIVO

Analizar de manera sistemática las innovaciones tecnológicas aplicadas en la industria textil orientadas a la mitigación de impactos ambientales.

▶ METODOLOGÍA

Se realizó una revisión sistemática de literatura bajo directrices PRISMA 2020, complementada con análisis bibliométrico descriptivo basado en frecuencias de variables codificadas a partir de estudios indexados en Scopus y Web of Science.

▶ RESULTADOS

1. Las innovaciones más frecuentes incluyen plataformas digitales, tecnologías limpias, sistemas de reciclaje y materiales avanzados, las cuales mejoran la eficiencia de recursos, reducen residuos y optimizan el desempeño energético.
2. Persisten barreras relevantes para la adopción tecnológica, principalmente altos costos de implementación, restricciones regulatorias y limitaciones financieras dentro de las cadenas de suministro.

▶ CONCLUSIÓN

1. La innovación tecnológica es un motor esencial para lograr una industria textil más sostenible, aunque su impacto depende de capacidades organizacionales, cultura empresarial y marcos estratégicos adecuados.
2. La sostenibilidad real requiere enfoques sistémicos que integren tecnología, gobernanza, estrategias empresariales y colaboración entre actores del sector para consolidar modelos productivos circulares y responsables.

Publicación gratuita
 Traducción de inglés a español-español a inglés



retos.ups.edu.ec





PRONÓSTICO DEL PIB ESLOVACO BASADO EN LOS PRECIOS DE LOS METALES COMO HERRAMIENTA PARA LOS RESPONSABLES POLÍTICOS

Autores:  Marek Vochozka -  Robin Kunju Mol Raj -  Veronika Šanderová -  Libuše Turinská



CONCLUSIÓN

1. Este artículo ayuda a los responsables de políticas públicas en Eslovaquia a identificar la relación entre los precios de determinados metales y el PIB del país.
2. Se considera que la relación entre los precios de los metales seleccionados y el indicador macroeconómico del PIB de Eslovaquia constituye el principal aporte, ya que otros países pueden planificar sus presupuestos con base en la metodología utilizada. Gracias al uso de redes neuronales, la predicción incorpora todas las influencias, incluidas aquellas extraordinarias, que afectan los precios de los metales.

JUSTIFICACIÓN

Nuestro artículo responde a la demanda del mercado europeo, donde resulta necesario predecir el desarrollo económico en relación con variables estables.

OBJETIVO

Abordar el importante problema de la predicción del indicador macroeconómico del PIB en relación con el desarrollo estable de los precios de los metales.

METODOLOGÍA

El artículo se centra en la situación económica de Eslovaquia y se utilizaron herramientas de redes neuronales para la predicción.

RESULTADOS

1. Un hallazgo importante es la alta precisión en la predicción del PIB de Eslovaquia basada en la evolución de los precios de determinados metales.
2. Al comparar el impacto de los metales seleccionados, se encontró que la evolución del precio del aluminio tiene el mayor impacto en la predicción del PIB de Eslovaquia.



EFFECTOS DEL TECNOESTRÉS SOBRE EL COMPROMISO DE CONTINUIDAD Y EL RENDIMIENTO ORGANIZATIVO EN INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN SUPERIOR CHILENAS

Autores: Sergio Araya-Guzmán - Yarisel Bueno-Broterson - Marcela Guiñez-Pérez - Cristian Salazar-Concha



▶ JUSTIFICACIÓN

La creciente digitalización en las universidades ha transformado la gestión institucional y las condiciones laborales del personal administrativo, generando nuevas demandas tecnológicas que pueden afectar su bienestar y desempeño.

▶ OBJETIVO

Analizar el efecto del tecnoestrés y la satisfacción laboral sobre el compromiso de continuidad y el rendimiento organizativo en el personal administrativo de universidades chilenas.

▶ METODOLOGÍA

Se realizó un estudio cuantitativo con 240 funcionarios administrativos de universidades del sur de Chile, utilizando modelado de ecuaciones estructurales (PLS-SEM) para analizar las relaciones entre las variables.

▶ RESULTADOS

1. El tecnoestrés mostró un efecto positivo y significativo sobre el compromiso de continuidad, indicando que las demandas tecnológicas no siempre disminuyen la permanencia laboral.
2. La satisfacción laboral del personal administrativo impulsa la permanencia en la institución y mejora el rendimiento de la organización.

▶ CONCLUSIÓN

1. En contextos universitarios con estabilidad laboral, el tecnoestrés puede interpretarse como un desafío adaptativo más que como una amenaza para la permanencia en la organización.
2. La gestión institucional debe acompañar los procesos de digitalización con apoyo organizacional y capacitación, promoviendo el compromiso y el rendimiento del personal administrativo.



EDUCACIÓN EMPRENDEDORA Y BIENESTAR EN LOS EMPRENDIMIENTOS NACIENTES UNIVERSITARIOS

Autores:  Daniel Yiwady Ordoñez-Abril -  Guillermina Tormo-Carbó -  Gabriel García-Martínez -  María Erika Narváez-Ferrín



▶ JUSTIFICACIÓN

El emprendimiento universitario es clave para reducir el desempleo y fortalecer el desarrollo regional en América Latina. Comprender qué factores personales y contextuales influyen en la acción emprendedora permite diseñar mejores estrategias educativas y políticas institucionales.

▶ OBJETIVO

Analizar cómo el bienestar percibido y la percepción institucional de los ODS influyen en el emprendimiento naciente, y evaluar si la educación emprendedora modera estas relaciones.

▶ METODOLOGÍA

Se realizó un estudio cuantitativo transversal con 3.849 estudiantes universitarios colombianos, utilizando datos del proyecto internacional GUESSS y modelos de regresión binaria jerárquica.

▶ RESULTADOS

1. De manera contraintuitiva, mayores niveles de bienestar percibido se asocian con una menor probabilidad de iniciar un emprendimiento.
2. La percepción institucional de compromiso con los ODS también presenta un efecto negativo sobre el emprendimiento naciente, y no es moderada significativamente por la educación emprendedora.

▶ CONCLUSIÓN

1. La educación emprendedora sí modera positivamente la relación entre bienestar y emprendimiento, transformando el bienestar en un recurso movilizador hacia la acción.
2. Las universidades deben integrar la sostenibilidad con oportunidades reales de negocio, fortaleciendo metodologías experienciales que conecten los ODS con la viabilidad empresarial.

Normas editoriales básicas

Universidad Politécnica Salesiana del Ecuador

Información general

«Retos» es una publicación científica bilingüe de la Universidad Politécnica Salesiana de Ecuador, editada desde enero de 2011 de forma ininterrumpida, con periodicidad fija semestral, especializada en Desarrollo y sus líneas transdisciplinarias como Administración Pública, Economía Social, Marketing, Turismo, Emprendimiento, Gerencia, Ciencias Administrativas y Económicas, entre otras.

Es una Revista Científica arbitrada, que utiliza el sistema de evaluación externa por expertos (*peer-review*), bajo metodología de pares ciegos (*double-blind review*), conforme a las normas de publicación de la American Psychological Association (APA). El cumplimiento de este sistema permite garantizar a los autores un proceso de revisión objetivo, imparcial y transparente, lo que facilita a la publicación su inclusión en bases de datos, repositorios e indexaciones internacionales de referencia.

«Retos» se encuentra indexada en el directorio y catálogo selectivo del Sistema Regional de Información en Línea para Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal (Latindex), en el Sistema de Información Científica REDALYC, en el Directorio de Revistas de Acceso Abierto DOAJ y en repositorios, bibliotecas y catálogos especializados de Iberoamérica.

La Revista se edita en doble versión: impresa (ISSN: 1390-6291) y electrónica (e-ISSN: 1390-8618), en español e inglés, siendo identificado además cada trabajo con un DOI (Digital Object Identifier System).

Alcance y política

Temática

Contribuciones originales en materia de Desarrollo, así como áreas afines: Administración Pública, Economía Social, Marketing, Turismo, Emprendimiento, Gerencia... y todas aquellas disciplinas conexas interdisciplinariamente con la línea temática central.

Aportaciones

«Retos» edita preferentemente resultados de investigación empírica sobre Desarrollo, redactados en español y/o inglés, siendo también admisibles informes, estudios y propuestas, así como selectas revisiones de la literatura (*state-of-the-art*).

Todos los trabajos deben ser originales, no haber sido publicados en ningún medio ni estar en proceso de arbitraje o publicación. De esta manera, las aportaciones en la revista pueden ser:

- **Investigaciones:** 5.000 a 6.500 palabras de texto, incluyendo título, resúmenes, descriptores, tablas y referencias.
- **Informes, estudios y propuestas:** 5.000 a 6.500 palabras de texto, incluyendo título, resúmenes, tablas y referencias.
- **Revisiones:** 6.000 a 7.000 palabras de texto, incluidas tablas y referencias. Se valorará especialmente las referencias justificadas, actuales y selectivas de alrededor de unas 70 obras.

«Retos» tiene periodicidad semestral (20 artículos por año), publicada en los meses de abril y octubre y cuenta por número con dos secciones de cinco artículos cada una, la primera referida a un

tema **Monográfico** preparado con antelación y con editores temáticos y la segunda, una sección de **Misceláneas**, compuesta por aportaciones variadas dentro de la temática de la publicación.

Presentación, estructura y envío de los manuscritos

Los trabajos se presentarán en tipo de letra Arial 10, interlineado simple, justificado completo y sin tabuladores ni espacios en blanco entre párrafos. Solo se separarán con un espacio en blanco los grandes bloques (título, autores, resúmenes, descriptores, créditos y epígrafes). La página debe tener 2 centímetros en todos sus márgenes.

Los trabajos deben presentarse en documento de Microsoft Word (.doc o .docx), siendo necesario que el archivo esté anonimizado en Propiedades de Archivo, de forma que no aparezca la identificación de autor/es.

Los manuscritos deben ser enviados única y exclusivamente a través del OJS (Open Journal System), en el cual todos los autores deben darse de alta previamente. No se aceptan originales enviados a través de correo electrónico u otra interfaz.

Estructura del manuscrito

Para aquellos trabajos que se traten de investigaciones de carácter empírico, los manuscritos seguirán la estructura IMRDC, siendo opcionales los epígrafes de Notas y Apoyos. Aquellos trabajos que por el contrario se traten de informes, estudios, propuestas y revisiones podrán ser más flexibles en sus epígrafes, especialmente en Material y métodos, Análisis y resultados y Discusión y conclusiones. En todas las tipologías de trabajos son obligatorias las Referencias.

1. **Título (español) / Title (inglés):** Conciso pero informativo, en castellano en primera línea y en inglés en segunda. Se aceptan como máximo 80 caracteres con espacio. El título no solo es responsabilidad de los autores, pudiéndose proponer cambios por parte del Consejo Editorial.
2. **Nombre y apellidos completos:** De cada uno de los autores, organizados por orden de prelación. Se aceptarán como máximo 3 autores por original, aunque pudieren existir excepciones justificadas por el tema, su complejidad y extensión. Junto a los nombres ha de seguir la categoría profesional, centro de trabajo, correo electrónico de cada autor y número de ORCID. Es obligatorio indicar si se posee el grado académico de doctor (incluir Dr./Dra. antes del nombre).
3. **Resumen (español) / Abstract (inglés):** Tendrá como extensión máxima 230 palabras, primero en español y después en inglés. En el resumen se describirá de forma concisa y en este orden: 1) Justificación del tema; 2) Objetivos; 3) Metodología y muestra; 4) Principales resultados; 5) Principales conclusiones. Ha de estar escrito de manera impersonal "El presente trabajo analiza...". En el caso del abstract no se admitirá el empleo de traductores automáticos por su pésima calidad.
4. **Descriptores (español) / Keywords (inglés):** Se deben exponer 6 descriptores por cada versión idiomática relacionados directamente con el tema del trabajo. Será valorado positivamente el uso de las palabras claves expuestas en el Thesaurus de la UNESCO.
5. **Introducción y estado de la cuestión:** Debe incluir el planteamiento del problema, el contexto de la problemática, la justificación, fundamentos y propósito del estudio, utilizando citas bibliográficas, así como la literatura más significativa y actual del tema a escala nacional e internacional.
6. **Material y métodos:** Debe ser redactado de forma que el lector pueda comprender con facilidad el desarrollo de la investigación. En su caso, describirá la metodología, la muestra y la forma de muestreo, así como se hará referencia al tipo de análisis estadístico empleado. Si se trata de

una metodología original, es necesario exponer las razones que han conducido a su empleo y describir sus posibles limitaciones.

7. **Análisis y resultados:** Se procurará resaltar las observaciones más importantes, describiéndose, sin hacer juicios de valor, el material y métodos empleados. Aparecerán en una secuencia lógica en el texto y las tablas y figuras imprescindibles evitando la duplicidad de datos.
8. **Discusión y conclusiones:** Resumirá los hallazgos más importantes, relacionando las propias observaciones con estudios de interés, señalando aportaciones y limitaciones, sin redundar datos ya comentados en otros apartados. Asimismo, el apartado de discusión y conclusiones debe incluir las deducciones y líneas para futuras investigaciones.
9. **Apoyos y agradecimientos (opcionales):** El Council Science Editors recomienda a los autor/es especificar la fuente de financiación de la investigación. Se considerarán prioritarios los trabajos con aval de proyectos competitivos nacionales e internacionales. En todo caso, para la valoración científica del manuscrito, este debe ir anonimizado con XXXX solo para su evaluación inicial, a fin de no identificar autores y equipos de investigación, que deben ser explicitados en la Carta de Presentación y posteriormente en el manuscrito final.
10. **Las notas:** (opcionales) irán, solo en caso necesario, al final del artículo (antes de las referencias). Deben anotarse manualmente, ya que el sistema de notas al pie o al final de Word no es reconocido por los sistemas de maquetación. Los números de notas se colocan en superíndice, tanto en el texto como en la nota final. No se permiten notas que recojan citas bibliográficas simples (sin comentarios), pues éstas deben ir en las referencias.
11. **Referencias:** Las citas bibliográficas deben reseñarse en forma de referencias al texto. Bajo ningún caso deben incluirse referencias no citadas en el texto. Su número debe ser suficiente para contextualizar el marco teórico con criterios de actualidad e importancia. Se presentarán alfabéticamente por el primer apellido del autor.

Normas para las referencias

Publicaciones periódicas

Artículo de revista (un autor): Valdés-Pérez, D. (2016). Incidencia de las técnicas de gestión en la mejora de decisiones administrativas [Impact of Management Techniques on the Improvement of Administrative Decisions]. *Retos*, 12(6), 199-2013. <https://doi.org/10.17163/ret.n12.2016.05>

Artículo de revista (hasta seis autores): Ospina, M.C., Alvarado, S.V., Fefferman, M., & Llanos, D. (2016). Introducción del dossier temático "Infancias y juventudes: violencias, conflictos, memorias y procesos de construcción de paz" [Introduction of the thematic dossier "Infancy and Youth: Violence, Conflicts, Memories and Peace Construction Processes"]. *Universitas*, 25(14), 91-95. <https://doi.org/10.17163/uni.n25.%25x>

Artículo de revista (más de seis autores): Smith, S.W., Smith, S.L. Pieper, K.M., Yoo, J.H., Ferrys, A.L., Downs, E.,... Bowden, B. (2006). Altruism on American Television: Examining the Amount of, and Context Surrounding. Acts of Helping and Sharing. *Journal of Communication*, 56(4), 707-727. <https://doi.org/10.1111/j.1460-2466.2006.00316.x>

Artículo de revista (sin DOI): Rodríguez, A. (2007). Desde la promoción de salud mental hacia la promoción de salud: La concepción de lo comunitario en la implementación de proyectos sociales. *Alteridad*, 2(1), 28-40. (<https://goo.gl/zDb3Me>) (2017-01-29).

Libros y capítulos de libro

Libros completos: Cuéllar, J.C., & Moncada-Paredes, M.C. (2014). *El peso de la deuda externa ecuatoriana*. Quito: Abya-Yala.

Capítulos de libro: Zambrano-Quiñones, D. (2015). *El ecoturismo comunitario en Manglaralto y Colonche*. En V.H. Torres (Ed.), *Alternativas de Vida: Trece experiencias de desarrollo endógeno en Ecuador* (pp. 175-198). Quito: Abya-Yala.

Medios electrónicos

Pérez-Rodríguez, M.A., Ramírez, A., & García-Ruíz, R. (2015). La competencia mediática en educación infantil. Análisis del nivel de desarrollo en España. *Universitas Psychologica*, 14(2), 619-630. <https://doi.org/10.11144/Javeriana.upsy14-2.cmei>

Es prescriptivo que todas las citas que cuenten con DOI (Digital Object Identifier System) estén reflejadas en las Referencias (pueden obtenerse en <http://goo.gl/gfruh1>). Todas las revistas y libros que no tengan DOI deben aparecer con su link (en su versión on-line, en caso de que la tengan, acortada, mediante Google Shortener: <http://goo.gl>) y fecha de consulta en el formato indicado.

Los artículos de revistas deben ser expuestos en idioma inglés, a excepción de aquellos que se encuentren en español e inglés, caso en el que se expondrá en ambos idiomas utilizando corchetes. Todas las direcciones web que se presenten tienen que ser acortadas en el manuscrito, a excepción de los DOI que deben ir en el formato indicado (<https://doi.org/XXX>).

Epígrafes, tablas y gráficos

Los epígrafes del cuerpo del artículo se numerarán en arábigo. Irán sin caja completa de mayúsculas, ni subrayados, ni negritas. La numeración ha de ser como máximo de tres niveles: 1. / 1.1. / 1.1.1. Al final de cada epígrafe numerado se establecerá un retorno de carro.

Las tablas deben presentarse incluidas en el texto en formato Word según orden de aparición, numeradas en arábigo y subtituladas con la descripción del contenido.

Los gráficos o figuras se ajustarán al número mínimo necesario y se presentarán incorporadas al texto, según su orden de aparición, numeradas en arábigo y subtituladas con la descripción abreviada. Su calidad no debe ser inferior a 300 ppp, pudiendo ser necesario contar con el gráfico en formato TIFF, PNG o JPEG.

Proceso de envío

Deben remitirse a través del sistema OJS de la revista dos archivos:

1. **Presentación y portada**, en la que aparecerá el título en español e inglés, nombres y apellidos de los autores de forma estandarizada con número de ORCID, resumen, abstract, descriptores y keywords y una declaración de que el manuscrito se trata de una aportación original, no enviada ni en proceso de evaluación en otra revista, confirmación de las autorías firmantes, aceptación (si procede) de cambios formales en el manuscrito conforme a las normas y cesión parcial de derechos a la editorial (usar modelo oficial de portada).
2. **Manuscrito** totalmente anonimizado, conforme a las normas referidas en precedencia.

Todos los autores han de darse de alta, con sus créditos, en la plataforma OJS, si bien uno solo de ellos será el responsable de correspondencia. Ningún autor podrá enviar o tener en revisión dos manuscritos de forma simultánea, estimándose una carencia de cuatro números consecutivos (2 años).

- 9** Prácticas de economía circular y eco-innovación: un enfoque del desarrollo sustentable
- 25** Mujeres y consumo sostenible en mercados emergentes: implicancias para la gestión
- 43** Modelos de comunicación para la sostenibilidad: un estudio comparativo en Chile, Colombia y Ecuador
- 61** Conciencia verde, resiliencia y tecnología: claves estratégicas para impulsar empleos verdes en la empresa
- 77** Adopción de aplicaciones de micromobilidad en Chile: TAM y Consumo Colaborativo
- 99** Reacción de boicot al greenwashing según el perfil del consumidor: una encuesta en Brasil
- 117** Tecnologías emergentes para optimizar la sostenibilidad ambiental en la industria textil: una revisión sistemática
- 135** Pronóstico del PIB eslovaco basado en los precios de los metales como herramienta para los responsables políticos
- 161** Efectos del tecnoestrés sobre el compromiso de continuidad y el rendimiento organizativo en instituciones de educación superior chilenas
- 179** Educación emprendedora y bienestar en los emprendimientos nacientes universitarios

