UNIVERSITARIO RUMIÑAHUI

REVISTA CIENTÍFICA CONECTIVIDAD

Volumen 7 - Número 1
enero - junio 2026

DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIÓN DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR UNIVERSITARIO RUMIÑAHUI

ISSN 2806-5875 / Publicación: 20-01-2026

redalyc UAEMEX

latindex catálogo 2.0





REVISTA CONECTIVIDAD

Volumen 7, Número 1, enero - junio 2026

Revista Multidisciplinar en Ciencias Administrativas, Ingeniería, Ciencias Computacionales, Tecnología, Sistemas, y Ciencias de la Educación del Departamento de Investigación del Instituto Tecnológico Superior Universitario Rumiñahui

Comité Editorial

Director
PhD. Marcelo Zambrano, Instituto Superior Tecnológico Universitario Rumiñahui, Ecuador

Editor Jefe
MSc. César Minaya Andino, Instituto Superior Tecnológico Universitario Rumiñahui, Ecuador

Editora Asociada
Mg. Jenny Guerra Almeida, Instituto Superior Tecnológico Universitario Rumiñahui, Ecuador

Gestión Operativa
Ing. Carlos León Galeas, Instituto Superior Tecnológico Universitario Rumiñahui, Ecuador

Diseño
Ing. Christian Salas, Instituto Superior Tecnológico Universitario Rumiñahui, Ecuador

Diagramación y Maquetación
Srta. Sofía Peñafiel Vásquez, Instituto Superior Tecnológico Universitario Rumiñahui, Ecuador

Comité Científico Interno

PhD. Marcelo Zambrano, Instituto Superior Tecnológico Universitario Rumiñahui - Sangolquí, Ecuador

PhD. Raisa Bernal, Instituto Superior Tecnológico Universitario Rumiñahui - Sangolquí, Ecuador

PhD. Aníbal Altamirano, Instituto Superior Tecnológico Universitario Rumiñahui - Sangolquí, Ecuador

PhD. Wladimir Paredes, Consejo de Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior - Quito, Ecuador

PhD. Juan Minango, Instituto Superior Tecnológico Universitario Rumiñahui - Sangolquí, Ecuador

MSc. César Minaya Andino, Instituto Superior Tecnológico Universitario Rumiñahui - Sangolquí, Ecuador

Mg. Jenny Guerra Almeida, Instituto Superior Tecnológico Universitario Rumiñahui - Sangolquí, Ecuador

PhD. Pablo Minango, Instituto Superior Tecnológico Universitario Rumiñahui - Sangolquí, Ecuador

Comité Científico Externo

Ciencias Administrativas

MSc. Willman Bravo Espinoza - Instituto Superior Tecnológico Universitario Rumiñahui - Sangolquí, Ecuador

PhD. Galo Ramiro Moreno Bastidas - Universidad de las Fuerzas Armadas - Sangolquí, Ecuador

PhD. Luis Ernesto Huaraca Vera - Universidad de las Fuerzas Armadas - Sangolquí, Ecuador

MSc. Luis Carrera Toro - Instituto Superior Tecnológico Universitario Rumiñahui - Sangolquí, Ecuador

Ciencias de la Educación

Mg. Margarita del Pilar Espinoza de los Monteros - Universidad Metropolitana del Ecuador - Guayaquil

PhD. Sonia Casillas Martín - Universidad de Salamanca, Salamanca - España

PhD. Marcos Cabezas González - Universidad de Salamanca, Salamanca - España

Mg. Doris Macías Mendoza - Universidad de Laica Eloy Alfaro de Manabí, Manabí - Ecuador

Ingeniería, Ciencias Computacionales, Tecnología y Sistemas

PhD. Ana Zambrano - Escuela Politécnica Nacional - Quito, Ecuador

PhD. Henry Diaz - Universidad Técnica del Norte - Quito, Ecuador

PhD. Santiago Vidal - Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires - Tandil, Argentina

PhD. Óscar Carlos Medina - Universidad Tecnológica Nacional - Córdoba, Argentina

PhD. Francisco Pérez - Universidad Politécnica de Valencia - Valencia, España

PhD. José Antonio Moreiro - Universidad Carlos III de Madrid - Madrid, España

PhD. Miguel Ángel Garrido Gallardo - Consejo Superior de Investigaciones Científicas - Madrid, España

PhD. Elmer Levano Huamaccto - Universidad Nacional de Ingeniería - Lima, Perú

PhD. Tomás Villena Andrade - Universidad Estadual de Campinas (UNICAMP), Brasil

PhD. Esdras Nicoletto da Cunha - Instituto Federal de Educación, Ciencia y Tecnología de Sao Paulo - Sao Paulo, Brasil

PhD. Andrea Carolina Flores Rodriguez - Embraer Defensa y Seguridad - Sao José dos Campos, Brasil

PhD. Juan Carlos González - Universidad Estatal de Moscú Bahuman - Moscú, Rusia

MSc. Diego Paredes - Universidad Central del Ecuador, Universidad de Zaragoza - Zaragoza, España

PhD. Víctor Garrido Peñalver - Universidad de Valencia - Valencia, España

PhD. Alberto García - Universidad de Valencia - Valencia, España

PhD. Alex Santamaría - Universidad Laica Eloy Alfaro - Manta, Ecuador

MSc. Juan Carlos House Vivanco - Instituto Superior Tecnológico Universitario Rumiñahui - Sangolquí, Ecuador

PhD. Gabriel Gomes de Oliveira - Universidad Estatal de Campinas, Brasil

CONECTIVIDAD
REVISTA CIENTÍFICA
Volumen 7, Número 1
enero - junio 2026
ISSN electrónico 2806-5875
revista@ister.edu.ec

La gestión de Conectividad se lleva a cabo mediante los siguientes criterios:

La revista utiliza el sistema antiplagio académico

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

El proceso editorial se gestiona a través del Open Journal System

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

Las políticas copyright y de uso postprint, se encuentran publicadas en el Repositorio de Políticas de Autoarchivo Sherpa/Romeo

Los artículos de la presente edición pueden consultarse en
https://revista.ister.edu.ec/ojs/index.php/ISTER/issue/view/22

MENSAJE EDITORIAL

Es un placer presentar un nuevo número de Conectividad a la comunidad académica y científica, resultado de la dedicación y colaboración de autores, revisores y cuerpo editorial comprometidos con la creación y difusión del conocimiento científico.

Este número reúne ideas originales que abordan temas actuales en el área de Ingeniería, Ciencias Computacionales, Tecnología y Sistemas, Ciencias Administrativas y Ciencias de la Educación, mostrando nuevas teorías y usos del mundo real que realmente marcan la diferencia.

Se incluyen artículos presentados en dos eventos emblemáticos como son el VI Conferencia Internacional de Tecnologías y Sistemas Inteligentes (CI3 2025) realizado el 18 y 19 de septiembre 2025 en la ciudad de Cuenca - Ecuador, y las Jornadas Internacionales BINTECH 2025 (Innovación en Tecnología, Emprendimiento, IA y Salud) el 19 y 20 de noviembre 2025 en la ciudad de Ibarra - Ecuador.

Con este número, Conectividad adopta un enfoque de publicación continua con el fin de acelerar la difusión de los hallazgos de investigación y acortar los plazos entre la aceptación y la publicación de los artículos.

Agradecemos sinceramente a los autores por confiar en nuestra revista con sus investigaciones, así como a los revisores por su importante trabajo, realizado con profesionalismo y compromiso. Su colaboración es crucial para mantener los estándares académicos que distinguen a Conectividad.

Animamos a nuestros lectores a explorar los artículos de este número y a seguir participando activamente en este espacio de intercambio científico.

COMITÉ EDITORIAL

ÍNDICE

Evaluación conceptual del método ASP aplicado en el yacimiento U inferior de la Cuenca Oriente 1

Abigal Priscila Andrade Villa, Jefferson Alexander Eras González, Guillermo Javier Miranda Díaz, Bolívar Germán Enríquez Vallejo, Christopher Fabián Hernández Peralvo

La Gestión Pedagógica e Investigativa como eje de la "Tercera Misión" Universitaria 16

Margarita del Pilar Luque Espinoza de los Monteros, Reinaldo Requeiro Almeida

Sistema inteligente de detección de enfermedades en cultivos hidropónicos mediante visión artificial 37

Diego Fernando Pichoasamin Morales, Javier Patricio Cruz Dávalos

Finanzas con propósito: Hacia la innovación social de los servicios financieros del sector cooperativo 55

Diego Xavier Mena Bonilla, Lizbeth Ximena Suárez Morales

Diseño de un plan de mantenimiento preventivo para optimizar la disponibilidad del generador de vapor de la empresa Agronegocios García 79

Roberto Paolo Arévalo Ortiz, Jhenifer Karolina Delgado Verduga

Educación, mente y palabra: Análisis estadístico del aporte neuro didáctico a la literatura oral 95

Johana Jama Zambrano, Myriam Báez Sepúlveda

Aplicación de urbanismo táctico para la movilidad segura en entornos urbanos. Estudio de caso: Av. Atahualpa, Barrio La Carolina, Cantón Rumiñahui 112

Pablo André Vacacela, Jaime Antamba Guasgua, David Ortiz Álvarez, Ángel LluilemaVimo

Hacia un marketing digital inteligente: Propuestas para la formación y la ética en el uso de IA 125

Freddy Giovanni Zúñiga Vásquez, Diego Alejandro Mora Poveda, Edison Manuel Arroba Freire, Darío Javier

Lescano Guerrero

La Innovación Culinaria en el Sector Rural **147**

Carla Tapia, Renato Sánchez, María José Chacón

Caracterización de la percepción de la ciudadanía de la zona céntrica del cantón Quevedo sobre la contaminación por ruido **164**

Miguel Angel Briones Espinoza, Cristhian Javier Macas Enríquez, Milton Alexander Peralta Fonseca, Kelvin Jefferson Moreta Tasinchano, Wilmer Fabricio Almeida Murillo

Realidad aumentada para explorar ecosistemas en clases de Ciencias Naturales en Educación Básica Media **175**

Leslie Dayana Solis Cayambe, Anayeli Dayana Caspi Pilca, Franklin Daniel Aguilar Enríquez

Fortalecimiento competencial en lengua y literatura: Hallazgos desde una investigación interpretativa **193**

Ximena Benítez Paillacho, Myriam Báez Sepúlveda

Modelo estratégico para la gestión de la innovación en los Centros de Producción de Bienes y Servicios (CEPROBYS) **211**

Willian Calderón Suárez, Paulina Arellano Garcés, Evelyn Estefanía Mora Carrión

Análisis del discurso para identificar fraudes en la plataforma Marketplace de la red social Facebook **223**

Luis Enrique Colmenares-Guillén, Aarón Maceda Hernández, Mauricio Rómulo Zapata, Yaritzel Valencia

Simulación clínica: Una herramienta para el crecimiento profesional de estudiantes de enfermería **243**

Marianela Mejías, Yeisy Cristina Guarate Coronado, José Herrera López, Ana Pamela Pachucho Flores

Impacto de la velocidad de circulación en el consumo de combustible en el Distrito Metropolitano de Quito **255**

Freddy Quinchimbla-Pisuña, Victor Pachacama-Nasimba, Abrahan Jorque-Rea, Carlos Ulcuango-Moreno

Análisis de datos de resistencia del concreto con Python 3.13.3: Evaluación estadística de la homogeneidad del hormigón **266**

Luis Patricio Juna Pozo, Mayra Alejandra Tigre Sánchez, Luis Stalin Jara Obregón, Wilfrido Damián Rodríguez Quinteros, Ruth Elizabeth Quito Guachamin

Análisis epidemiológico de pacientes con enfermedades respiratorias atendidos en el Rumi Medic Center: Noviembre 2023 - Febrero 2024 **282**

Cristian Roberto Sandoval Alvear, Janet Alexandra Almeida Factos, Cristhian Andrés Sánchez Valladolid, Jemima Selomith Polit Hermosa

Desarrollo de un prototipo de balancín metálico como recurso didáctico para la simulación de producción petrolera: Caso proyecto Pozo PetroSim **304**

Luis Álvarez Lazo, Jacqueline Dávila Pabón, Erika Quinapallo Ortiz

Uso de plataformas de aprendizaje adaptativo basadas en inteligencia artificial para mejorar el rendimiento académico de los estudiantes **324**

Jeniffer Johanna Cuasapud Morocho, Katherine Joseth Jaya Vinueza

La adopción de arquitecturas serverless en la Gestión de Servicios de TI: Beneficios y Limitaciones **341**

Deysi Elvia Yuvixa Quiliche Plasencia, Jhonatan Efraín Monzón Llanos, Alberto Carlos Mendoza de los Santos

Integración de COBIT e ITIL para la mejora en la gestión de servicios TIC: Una revisión sistemática **361**

Cristian Daniel Armas Abad, Ariana de Fátima Ávila Juárez, Alberto Carlos Mendoza de los Santos

Tecnologías de asistencia para la inclusión educativa: Hacia la autonomía y el aprendizaje en estudiantes con discapacidad visual o auditiva **378**

Bryan Steven Muñoz Rengel, Jeniffer Johanna Cuasapud Morocho, Juan Daniel Facunda Toral, Katherine Joseth Jaya Vinueza

La IA como tecnología de apoyo en la formación profesional policial en seguridad marítima: Un mapeo sistemático de la literatura **398**

Gonzalo Raúl Farinón, Nora Susana Segovia, Carlos Gerardo Neil

Desarrollo y Evaluación de Programas de Abandono Definitivo para Dos Pozos Petroleros en Cumplimiento de la Normativa Nacional e Internacional **422**

Yajhaira Isabel Velásquez Quinaluisa, Jessica Estefanía Villacís Robles, Javier Miranda Díaz

Estrategias didácticas innovadoras para la planificación micro curricular del refuerzo pedagógico en el tercer grado de básica elemental **446**

Denisse Stefanía Martínez Morquecho

Efectos de la inteligencia artificial en el rendimiento académico de los estudiantes del subnivel superior en la asignatura de lengua y literatura **459**

Nayeli Fernanda Cuichán Jiménez, Ibeth Cecilia Columba Guachamin, Frank Michael Campues Nepas, Franklin Daniel Aguilar Enríquez

Concienciación y cultura de seguridad de la información: Evaluación de programas y métodos de impacto **477**

Jack David García Alayo, Israel Joel Muñoz Rodríguez, Alberto Carlos Mendoza de los Santos

Análisis de la influencia de factores externos en las variaciones de color en materiales acrílicos usados en la fabricación de prótesis dentales **497**

Denisse Yánez Marín

Sistema de validación mediante SMS integrado a un sistema web de control de ventas a crédito **514**

Anthony JeanPaul Reyes Risco, Ronald David Villacorta Carranza, Joseph Luis Rodriguez Bermudez, Alberto Carlos Mendoza de los Santos

Relación entre horas de estudio y rendimiento académico mediante regresión lineal en estudiantes de Ingeniería Industrial - UTEQ **530**

Kelvin Diego-Moposita, Walter Joffred-Jacome, Franklin Adonis-Mena, Milady Mariana-Figueroa

Trastorno por déficit de atención e hiperactividad (TDAH): Estrategias pedagógicas y tecnológicas para potenciar el éxito académico en estudiantes **547**

Jenny Michel Arroyo Quiñonez, Dayanara de las Mercedes Salazar Salazar, Jostin Steven Chulca Tigsi, Jeniffer Johanna Cuasapud Morocho, Juan Daniel Facunda Toral

Influencia de anuncios políticos en YouTube en la decisión de voto presidencial ecuatoriana 2025: Estudio en Limón Indanza **574**

Freddy León, Jéraldy Castillo, Jennifer Sarmiento, José Jara

Bienestar docente y calidad educativa: Un vínculo esencial para el aprendizaje 592

Alejandro Fabián Plaza Proaño, Jeniffer Johanna Cuasapud Morocho, Juan Daniel Facunda Toral, Shirley Dayana Chulca Aimacaña

Incidencia del Síndrome de Burnout en el rendimiento académico en estudiantes de primer semestre de Enfermería 616

Magdalena Estefanía Serna Almeida, Verónica Elizabeth Espinoza Torres, Cristina Nataly Cadena Palacios

Evaluación formativa en el proceso de enseñanza aprendizaje en estudiantes del quinto año de la educación general básica 634

Jorge Luis Acosta Cervantes, Yaritza Anais León Moreno

Innovación en la gestión del sector microempresarial: Un enfoque basado scrum plus 647

Stephanie Nathaly Espinoza Sánchez, Lizbeth Suárez Morales

Maestros que inspiran: el vínculo entre los estilos docente y la vocación estudiantil en educación general básica 669

Michael Pineda Ramírez, Emily Zoe Yánez Trujillo, Silvana Elizabeth Maldonado Pila

Mejorando la funcionalidad geriátrica: Intervención fisioterapéutica en adultos mayores institucionalizados 683

Josue David Gómez Ortega, Cristina Nataly Cadena Palacios

La Responsabilidad Social en las organizaciones: Una visión desde la innovación 702

Carlos Anibal Viera Bedón, Lizbeth Suárez Morales

Apoyo social, úlceras por presión y salud mental en adultos mayores institucionalizados 722

Cristina Nataly Cadena-Palacios, Ismenia del Carmen Araujo Vílchez, Rocío Alejandra Duque Granados

REVISTA CIENTÍFICA
CONECTIVIDAD
Instituto Tecnológico Superior Universitario Rumiñahui

Fecha de recepción: 23 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 06 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

Artículo Científico

Evaluación conceptual del método ASP aplicado en el yacimiento U inferior de la Cuenca Oriente

Evaluation of ASP method applied in the lower U sandstone of the Oriente Basin

Abigal Priscila Andrade Villa[1], Jefferson Alexander Eras González[2], Guillermo Javier Miranda Díaz[3], Bolívar Germán Enríquez Vallejo[4], Christopher Fabián Hernández Peralvo[5]

[1] Cuyabenopetro, abigail.andrade@cuyabenopetro.com, Quito - Ecuador
[2] Wayra Energy S.A.S., jeras@wayra.energy, Quito - Ecuador
[3] Escuela Politécnica Nacional, guillermo.miranda@epn.edu.ec, Quito - Ecuador
[4] Universidad Central del Ecuador, bgenriquez@uce.edu.ec, Quito - Ecuador
[5] Universidad Central del Ecuador, cfhernandezp1@uce.edu.ec, Quito - Ecuador

Autor para correspondencia: guillermo.miranda@epn.edu.ec

RESUMEN

La declinación natural de la producción petrolera en Ecuador se muestra como un desafío importante para la sostenibilidad financiera del país, puesto que, luego del pico de producción alcanzado en 2015, se ha producido una caída constante de producción, la cual será aún más notoria en los próximos años por el cierre del Bloque 43. En este punto, el maximizar el recobro de los activos que actualmente se encuentran en producción es una tarea fundamental para garantizar el rol de exportador neto de petróleo del Ecuador. Una de las principales herramientas para optimizar la extracción de los volúmenes de hidrocarburos puede ser precisamente la recuperación mejorada de petróleo. En el caso específico de campos maduros de Ecuador, los métodos químicos combinados, tales como la inyección de álcali-surfactante-polímero (ASP) pueden tener un buen potencial de aplicación. Así, en el presente trabajo, se efectuó un análisis del rendimiento del ASP en el yacimiento U inferior de un campo de la Cuenca Oriente de Ecuador, para lo cual se construyeron modelos de simulación numérica a escalas de: núcleo, barrido vertical en campo y barrido areal en campo. Los resultados obtenidos señalan que, a nivel de núcleo, el factor de recobro incremental se ubica entre el 3% y el 12%, mientras que, al analizar los escenarios conceptuales de 6 años de simulación, se tiene entre 3% y 4% de incremental al evaluar la eficiencia de barrido areal y entre 10 y 14% de incremental al evaluar la eficiencia de barrido vertical. Finalmente, se observó que la tensión interfacial agua-petróleo logró ser reducida hasta en 2 órdenes de magnitud y la viscosidad del agua incrementada en 1 orden de magnitud con la aplicación del método.

Palabras clave: Álcali; Surfactante; Polímero; Recuperación mejorada.

ABSTRACT

The natural decline of oil production in Ecuador is emerging as a significant challenge to the country's financial sustainability. Following a peak in 2015, there has been a steady decline in production, which will become even more pronounced in the coming years due to the closure of Oil Block 43. Maximizing the recovery factor of currently producing assets is fundamental to ensuring Ecuador's role as a net oil exporter. Enhanced oil recovery could be one of the main tools for increasing this recovery factor. In the specific case of mature fields in Ecuador, combined chemical methods such as alkali-surfactant-polymer (ASP) flooding may have significant application potential. Thus, this paper analyzes ASP performance in the lower U reservoir of an oil field in Ecuador's Oriente Basin. Numerical simulation models were constructed at the core, field vertical sweep, and field areal sweep scales. The results obtained show that the incremental recovery factor ranges between 3% and 12% when analyzing the core scale. Furthermore, when analyzing the conceptual scenarios from 6 years of simulation, the incremental recovery factor ranges between 3% and 4% when evaluating the areal sweep efficiency and between 10% and 14% when evaluating the vertical sweep efficiency. Finally, it was observed that the oil-water interfacial tension was reduced by up to two orders of magnitude and the water viscosity increased by one order of magnitude with the application of the method.

Keywords: Alkali; Surfactant; Polymer; Enhanced oil recovery.

Derechos de Autor

Los originales publicados en las ediciones electrónicas bajo derechos de primera publicación de la revista son del Instituto Superior Tecnológico Universitario Rumiñahui, por ello, es necesario citar la procedencia en cualquier reproducción parcial o total. Todos los contenidos de la revista electrónica se distribuyen bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-4.0 Internacional.

Citas

Andrade Villa, A. P., Eras González, J. A., Miranda Díaz, G. J., Enríquez Vallejo, B. G., & Hernández Peralvo, C. F. (2026). Evaluación conceptual del método ASP aplicado en el yacimiento U inferior de la Cuenca Oriente. *CONECTIVIDAD*, *7*(1), 1–15. https://doi.org/10.37431/conectividad.v7i1.344

Fecha de recepción: 23 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 06 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

1. INTRODUCCIÓN

Actualmente el petróleo continúa representando la más importante fuente de energía del Ecuador, representando un 86,4% de la producción de energía primaria del país y, en conjunto con los derivados de petróleo, representa alrededor del 77,7% de la energía demandada por el país (Ministerio de Energía y Minas, 2023).

El análisis de las reservas petroleras de Ecuador revela una situación preocupante: a pesar de contar con reservas probadas significativas, la producción constante y la decisión de mantener el petróleo del bloque 43 (ITT) bajo tierra han reducido drásticamente las reservas disponibles (Ministerio de Energía y Minas, 2021; Ministerio de Energía y Minas, 2022; Ministerio de Energía y Minas, 2023; Primicias, 2023). Esto, sumado a la dificultad para expandir la frontera petrolera, plantea un desafío crucial para el futuro energético del país (El Comercio, 2023). Ante este panorama, se vuelve imperativo optimizar la extracción en las áreas existentes, implementando técnicas de recuperación mejorada para maximizar el aprovechamiento de los recursos disponibles.

Las técnicas de recuperación mejorada de petróleo (EOR), en 2020, representaron alrededor del 3,3% de la producción de petróleo a nivel mundial. Sin embargo, para ciertos países, como el caso de China, este valor ha llegado a ser cercano al 17% de su producción de petróleo en 2014, mostrando el potencial que puede tener la aplicación de esta técnica en algunas regiones (Liu et al, 2020).

El método de inyección de álcali, surfactante y polímero combina las bondades de un proceso EOR químico para la reducción de la tensión interfacial mediante surfactantes convencionales y la formación de surfactantes en sitio (álcalis), con el control de movilidad que proporcionan los polímeros, en otras palabras, se procura alcanzar una mejora tanto en la eficiencia de desplazamiento macroscópico como en la eficiencia de desplazamiento microscópica (Green y Willhite, 2018). Esta combinación de métodos ha tenido su mayor desarrollo en China, donde se estima que, desde el 2016, se producen alrededor de 71 millones de barriles de petróleo anuales gracias a la aplicación de técnicas ASP/AP (Zhu, 2021).

Con respecto a los proyectos piloto desarrollados en Latinoamérica, se han llevado a cabo pilotos de ASP en Colombia, campos San Francisco y Caracara, alcanzado un incremental cercano a

Evaluación conceptual del método ASP aplicado en el yacimiento U inferior de la Cuenca Oriente.
pp. 1 - 15 / Volumen 7, número 1 / DOI: https://doi.org/10.37431/conectividad.v7i1.344

Fecha de recepción: 23 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 06 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

los 70 000 barriles de petróleo en el segundo campo (Gutiérrez et al., 2024). Asimismo, se han desarrollado pilotos en Venezuela, en el yacimiento C4 de Lagomar, donde se reporta un potencial de factor de recobro incremental del 10% (Hernández et al., 2002).

2. MATERIALES Y MÉTODOS

La metodología empleada, permite evaluar el comportamiento de la inyección de álcali, surfactante y polímero a nivel de núcleo y posteriormente a nivel de piloto. Esta metodología ha sido usada extensamente en el diseño de este tipo de proyectos, tal como se puede observar en los trabajos de Computer Modelling Group (2017), Prieto et al. (2016), Karpan (2011), y Zerpa (2007).

Inicialmente se realizó el screening del campo ALFA, con el cual se logró validar la aplicabilidad de la técnica de álcali, surfactante y polímero (ASP) en este yacimiento, remarcando que existe un buen cumplimiento de condiciones, tal como se observa en la tabla 1.

Tabla 1. Información del campo ALFA

CARACTERÍSTICA	REQUISITOS	VALOR DEL CAMPO
Densidad API	> 15,0	23,0
Viscosidad (cP)	>150 (Ideal entre 10 y 100)	10,9
Composición	No determinante	-
Saturación de crudo (%)	>50	88,7
Litología	Preferencia por arenisca	Arenisca
Permeabilidad (mD)	>10	1595
Espesor efectivo (ft)	No limitante	38
Profundidad (ft)	<9.000	8750
Porosidad (%)	No determinante	17,2
Temperatura (°F)	<200, para evitar degradación	199°F

Nota: Datos obtenidos a partir del análisis de núcleos (SCAL) y reporte de análisis PVT.

Se validaron los datos PVT de las 2 muestras disponibles del campo ALFA (Tabla 2) mediante pruebas de función Y, balance de materiales, desigualdad y densidad, los parámetros de las pruebas se observan en la Tabla 2.

Tabla 2. Parámetros resultantes del análisis PVT

CARACTERÍSTICA	UNIDAD	MUESTRA A	MUESTRA B
Temperatura de reservorio	°F	199	199
Presión en fondo estático	psi	1760	1760
Temperatura en laboratorio	°F	199	199
Presión durante la prueba	psi	1760	1760
Nivel de muestreo	ft	9640,5	9640,5

Fecha de recepción: 23 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 06 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

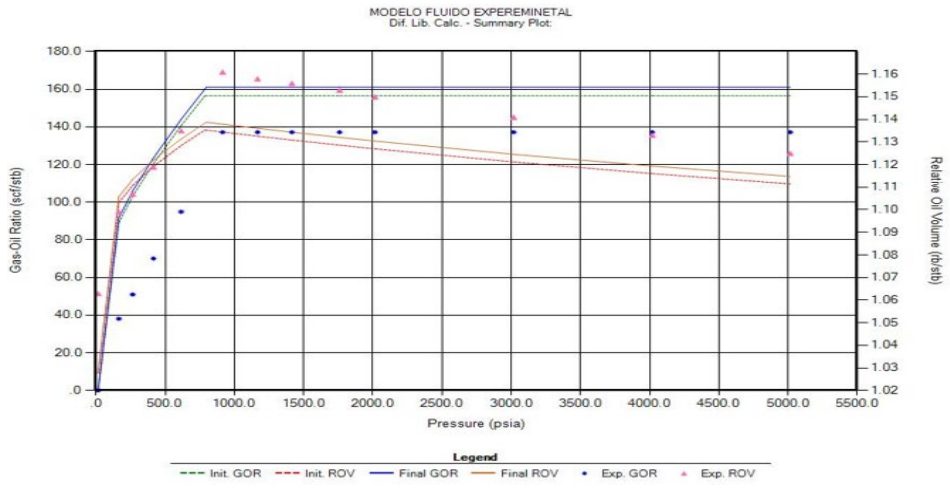
CARACTERÍSTICA	UNIDAD	MUESTRA A	MUESTRA B
Presión de saturación	psia	951	916
Volumen recolectado	cm^3	83,0	83,0
Fracción de agua producida	frac	0,10	0,20
Densidad del crudo	API	20,5	20,4
Densidad del crudo separado	—	—	21,6
Densidad relativa del gas	—	0,887	0,862
Gas liberado por expansión rápida a Pb	PCN/BN	120	117,25
Gas liberado por descompresión controlada a Pb	PCN/BN	—	137,2
Factor volumétrico a Pb	BY/BN	—	1,150

Nota: Resultados del análisis PVT.

Posteriormente, se modeló el fluido del yacimiento en el software Winprop, utilizando la ecuación de estado Peng-Robinson e incluyendo los 43 componentes de la muestra de fluidos de la arenisca U inferior.

Tras realizar la simulación del comportamiento de los fluidos en el yacimiento, se compararon los resultados obtenidos con los datos de laboratorio de la prueba PVT realizada a la muestra de fluido del yacimiento U inferior del campo ALFA. Se observó que el volumen relativo de petróleo en la simulación (indicada por los triángulos rosas) coincidía bastante bien con los resultados del modelo de laboratorio (Figura 1). De manera similar, la relación entre el gas y el petróleo (mostrada por los puntos azules) se ajustaba a la línea verde punteada del modelo de laboratorio (Figura 1). Estos resultados confirman que la simulación del comportamiento de los fluidos es precisa y válida para el yacimiento del campo ALFA.

Figura 1. Curva de volumen relativo de petróleo y gas en solución (experimental vs. simulada)



Evaluación conceptual del método ASP aplicado en el yacimiento U inferior de la Cuenca Oriente.
pp. 1 - 15 / Volumen 7, número 1 / DOI: https://doi.org/10.37431/conectividad.v7i1.344

Fecha de recepción: 23 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 06 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

El modelo empleado depende principalmente de las propiedades del agua presente en la arena U inferior. La salinidad es notablemente alta en esta formación del reservorio, alcanzando un total de 92,000 mg/L de sólidos disueltos para el campo ALFA. Los datos detallados de las propiedades fisicoquímicas del agua de este reservorio se encuentran especificados en la Tabla 3:

Tabla 3. Análisis fisicoquímico del agua

Parámetro	Unidad	Valor
Región	-	Cuenca Oriente
Campo	-	ALFA
Sodio (Na^+)	mg/L	16,90
Magnesio (Mg^{2+})	mg/L	193
Calcio (Ca^{2+})	mg/L	1555
Bario (Ba^{2+})	mg/L	1,1
Hierro total (Fe)	mg/L	14
Cloruros (Cl^-)	mg/L	28.490
Sulfatos (SO_4^{2-})	mg/L	112
Bicarbonatos (como HCO_3^-)	mg/L	563
Ácidos carboxílicos	mg/L	-
Sólidos Disueltos Totales (calculado)	mg/L	47.480
Sólidos Disueltos Totales (medido)	mg/L	38.050
pH	-	7,0
Dióxido de carbono (fase gaseosa)	%	9,8
Dióxido de carbono (fase líquida)	mg/L	222
Sulfuro de hidrógeno (gas)	ppm	5,1
Sulfuro de hidrógeno (agua)	mg/L	-
Producción diaria de gas	MSCFPD	1
Producción diaria de crudo	BOPD	432
Producción diaria de agua	BWPD	287
Arena productora	Arena	TP
Densidad API	°API	29,6
Temperatura del motor	°F	278
Temperatura en cabeza	°F	154
Presión de fondo	psia	4410
Presión de cabeza	psia	545
Índice de saturación (fondo)	SI	1,78
Potencial de depositación (fondo)	PTB	137
Índice de saturación (cabeza)	SI	1,77
Potencial de depositación (cabeza)	PTB	136

Nota: Análisis fisicoquímico del agua de la muestra de núcleo del campo ALFA

El estudio utilizó un modelo coreflood para simular la inyección ASP en un núcleo del campo ALFA. El proceso comenzó con la creación de un modelo base en el simulador de reservorios

Fecha de recepción: 23 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 06 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

GEM, configurando unidades y la fecha de inicio.

Debido a la geometría radial del núcleo, se convirtió en un modelo lineal unidimensional, detallando las especificaciones en la sección "builder – reservoir simulator setting". El modelo se desarrolló con una malla de 101x1x1 y un grosor de 0,03375 m, definido en la opción "create cartesian grid". Se incorporaron características petrofísicas con una porosidad de 0,14, saturación de agua de 0,28 y permeabilidad de 708,22 mD.

La aplicación de las ecuaciones de Corey (ecuaciones 1 y 2) permitieron la generación de curvas de permeabilidad relativa, lo cual fue fundamental para la definición del modelo de roca-fluido.

$$Krw = Krwiro\ x\ \left(\frac{Sw - Swcrit}{1 - Swcrit - Soirw}\right)^{Nw} \quad (1)$$

$$Krow = Krocw\ x\ \left(\frac{So - Sorw}{1 - Swcon - Sorw}\right)^{Now} \quad (2)$$

Donde:

Krw: Relación de permeabilidad efectiva al agua frente a la permeabilidad absoluta del medio poroso.

Krow: Permeabilidad relativa del crudo en presencia de agua.

Krwiro: Permeabilidad del agua medida cuando la saturación de petróleo es mínima (irreducible).

Krocw: Permeabilidad del petróleo cuando el agua está en su mínima presencia (saturación connata).

Sw: Porcentaje de volumen ocupado por el agua respecto al volumen poroso total.

So: Fracción de saturación correspondiente al petróleo en el espacio poroso.

Swcrit: Umbral mínimo de saturación de agua requerido para iniciar flujo.

Soirw: Valor mínimo de saturación de petróleo debajo del cual este fluido no puede moverse.

Swcon: Nivel de agua irreducible o no móvil presente de forma natural en la roca.

Sorw: Cantidad de petróleo remanente que no puede ser desplazado por el agua.

Nw: Exponente ajustable que determina la forma de la curva de Krw.

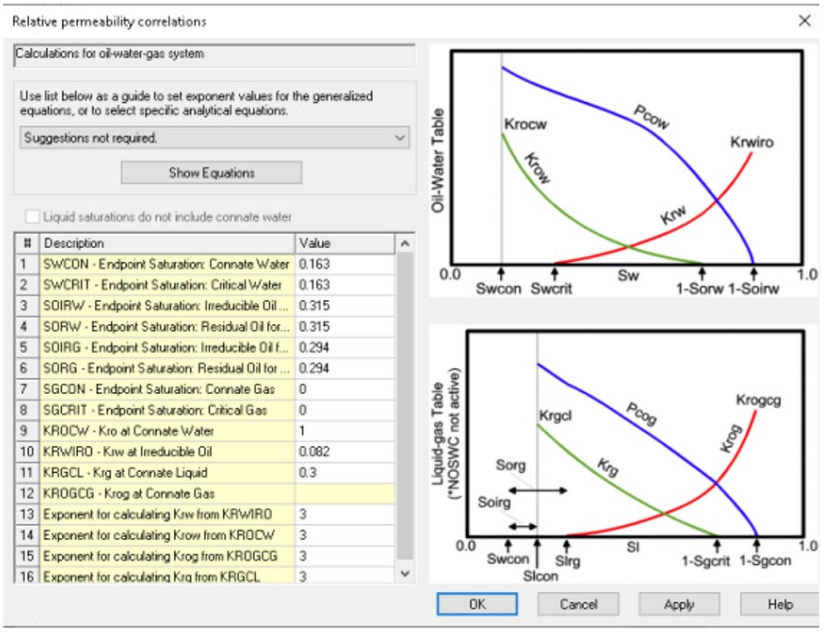
Now: Exponente empírico que regula la curva de Krow en función de la saturación.

Los parámetros de estas curvas fueron definidos a partir de un proceso de normalización de curvas de laboratorio disponibles para el campo ALFA. Los parámetros usados en las ecuaciones 1 y 2 se muestran en la Figura 2.

Evaluación conceptual del método ASP aplicado en el yacimiento U inferior de la Cuenca Oriente.
pp. 1 - 15 / Volumen 7, número 1 / DOI: https://doi.org/10.37431/conectividad.v7i1.344

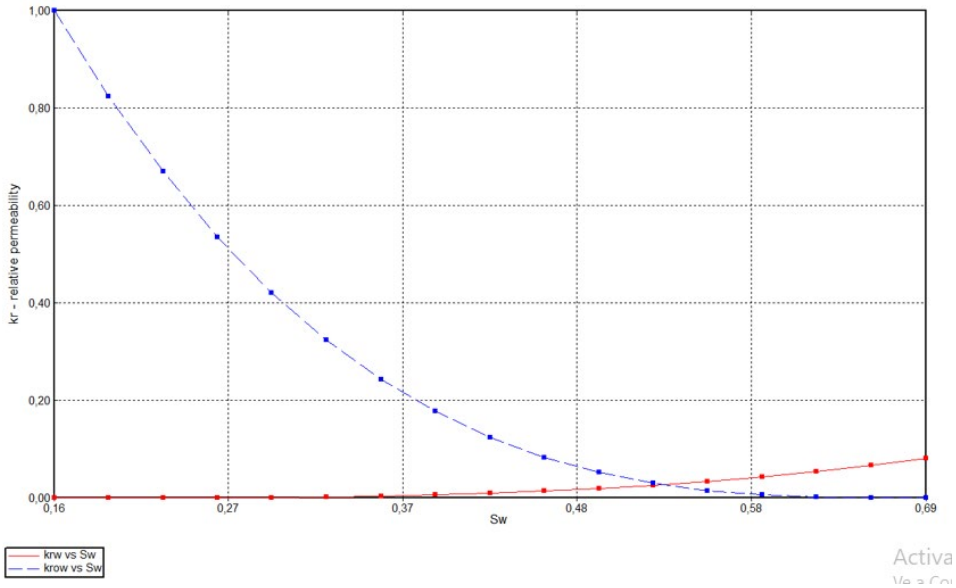
Fecha de recepción: 23 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 06 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

Figura 2. Parámetros para construcción de curvas de permeabilidad relativa del sistema



Las curvas de permeabilidad relativa obtenidas se muestran en la Figura 3 y señalan un yacimiento con una tendencia a ser mojado al agua.

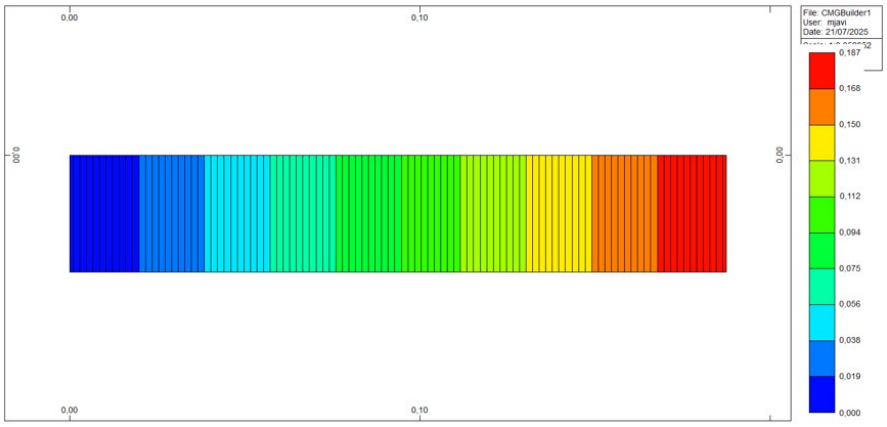
Figura 3. Curvas de permeabilidad relativa al agua y al petróleo correspondientes al yacimiento U inferior



Se configuró un modelo de simulación de un yacimiento homogéneo de 101 celdas en dirección I, 1 celda en dirección J y 1 celda en dirección K, para un total de 101 celdas, tal como se observa en la Figura 4. Seguidamente, se completaron los detalles de la terminación de los pozos productor e inyector, fijando un radio de pozo de 0,002 metros. Seguidamente, se determinaron las ubicaciones de los pozos: el pozo productor fue situado en la celda 101, 1, 1, mientras que el pozo inyector se colocó en la celda 1, 1, 1.

Fecha de recepción: 23 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 06 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

Figura 4. Detalle del grid de simulación para el núcleo



Los dos pozos que se configuraron en el software de simulación CMG presentaban a las siguientes características:

Tabla 4. Características de restricciones de los pozos

Pozo	Inyector	Productor
Restricción	Operar	Operar
Parámetro	Caudal superficial de agua	Presión en fondo de pozo
Límite	Máximo	Mínimo
Valor	0,000024	14.5 psi
Acción	Con repetición	Con repetición

A continuación, se configuraron las condiciones iniciales, estableciendo una saturación de agua connata de 0,163. Asimismo, se definieron las propiedades de la roca y del fluido.

La inyección ASP se configuró utilizando el módulo Process Wizard. Se ingresaron los datos técnicos del álcali, surfactante y polímero, detallados en la Tabla 5.

Tabla 5. Información técnica ASP

Propiedad	**Valor**
Concentración de polímero (ppm)	820
Viscosidad del crudo (cP)	1.19
Concentración de álcalis (ppm)	6850
Densidad del fluido (kg/m³)	1002
Concentración de surfactante (ppm)	6150
Factor de resistencia del polímero	5.2
Coeficiente de absorción del polímero en el poro	0.88
Vida media estimada del polímero (días)	1025
Número para interpolación en permeabilidad relativa	2.8
Saturación residual de petróleo (Sorw)	0.48
Variación en permeabilidad relativa al agua (Krw)	1.9
Variación en presión capilar (Pcw)	1.05
Incremento en saturación residual Sorw	0.12
Factor de normalización para Sorw	0.28

Fecha de recepción: 23 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 06 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

La información geoquímica necesaria se obtuvo del informe del laboratorio del campo ALFA y de una guía de simulación química EOR de CMG, y se presenta en la Tabla 6.

Tabla 6. Información técnica ASP

Componente (Na^+)	Presente
Componente (Na^+ y Cl^-)	Presente
pH del agua	5.1
Concentración inicial de bicarbonato (HCO_3^-) (ppm)	105
Concentración inicial de sodio (Na^+) (ppm)	51,200
Reacción acuosa: $Na^+ + OH^- \rightarrow H_2O$	Sí
Reacción acuosa: $H^+ + NaCO_3 \rightarrow HCO_3^- + Na^+$	Confirmada

Posteriormente, se seleccionaron los tres componentes (álcali, surfactante y polímero) y se definieron las regiones de fluido en el modelo de simulación.

A continuación, se modeló la tensión interfacial, considerando que esta propiedad depende de las concentraciones de álcali, surfactante, salinidad y la relación agua-petróleo (WOR).

El informe de laboratorio correspondiente al campo ALFA indicó que la tensión interfacial disminuye a medida que aumenta la salinidad, presentando valores más altos cuando la salinidad es inferior a 5.260 ppm. Asimismo, se evidenció una relación directa entre la tensión interfacial y el porcentaje en peso del surfactante, alcanzando su punto máximo con una concentración de 0,11% y una relación agua/petróleo (WOR) del 10%.

Luego, se modeló la concentración y absorción del polímero y el surfactante, utilizando información técnica ASP. Se debe recordar que en este proceso, el álcali y el surfactante cumplen un rol similar de disminuir la tensión interfacial entre el agua y el petróleo para facilitar la formación de micelas y disminuir la saturación de petróleo residual, con la diferencia que el álcali es un compuesto químico que forma surfactantes en sitio; por otro lado, el polímero permite efectuar un control de movilidad en el frente de inyección para incrementar la eficiencia de barrido volumétrica.

La viscosidad del agua al añadir polímero aumentó con un mayor porcentaje en peso, alcanzando hasta 3,151 cP. Sin embargo, también se consideró su dependencia de la tasa de corte y la salinidad.

Se definió el pozo de inyección con las concentraciones del informe del laboratorio del campo ALFA: 0.5% de polímero, 0.1% de surfactante y bicarbonato (1*10-8).

Fecha de recepción: 23 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 06 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

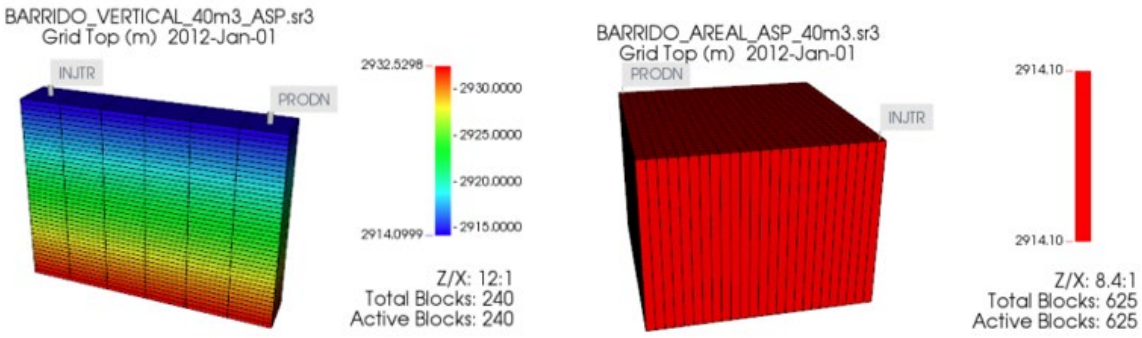
Se realizaron cuatro simulaciones a escala de núcleo para analizar cómo la inyección ASP se ve afectada por variaciones en propiedades como la viscosidad y la tensión interfacial (Tabla 7).

Tabla 7. Casos modelo Coreflood

Escenario	Tipo de Condición	Descripción	Referencia
Caso base	Inyección de agua	Parámetros básicos del proyecto de inyección en Campo ALFA	Informe del proyecto Campo ALFA
Prueba 1	Inyección ASP	Resultados obtenidos en laboratorio	Resultados de laboratorio Campo ALFA
Prueba 2	Inyección ASP	Parámetros predeterminados en CMG	Manual de simulación matemática EOR (CMG, 2017).
Prueba 3	Inyección ASP	Modificación en viscosidad a 10, 20 y 40 cP	Trabajo propio

El proceso de escalamiento del modelo de núcleo a una representación a mayor escala se realizó mediante la implementación de dos mallas: una de 1x6x40 celdas (240 celdas), orientada al análisis del comportamiento vertical del barrido, y otra de 25x25x1 celdas (625 celdas), enfocada en la evaluación del barrido areal. La separación promedio entre los pozos inyector y productor fue de 656 pies. En este procedimiento se ajustaron las dimensiones de la malla, las propiedades petrofísicas de las capas y las condiciones de operación de los pozos. Sin embargo, se conservaron tanto el modelo de comportamiento de fluidos como las curvas de permeabilidad relativa empleadas en el modelo de núcleo. Las mallas usadas se pueden observar en la siguiente Figura 5.

Figura 5. Modelos usados para evaluación de barrido vertical y areal.



En los escenarios de barrido areal y vertical se realizaron sensibilidades con las tasas de inyección, para lo cual se escalaron los valores usados en la inundación de núcleos, dando como resultado tasas de inyección de 126 y 252 barriles por día.

Evaluación conceptual del método ASP aplicado en el yacimiento U inferior de la Cuenca Oriente.
pp. 1 - 15 / Volumen 7, número 1 / DOI: https://doi.org/10.37431/conectividad.v7i1.344

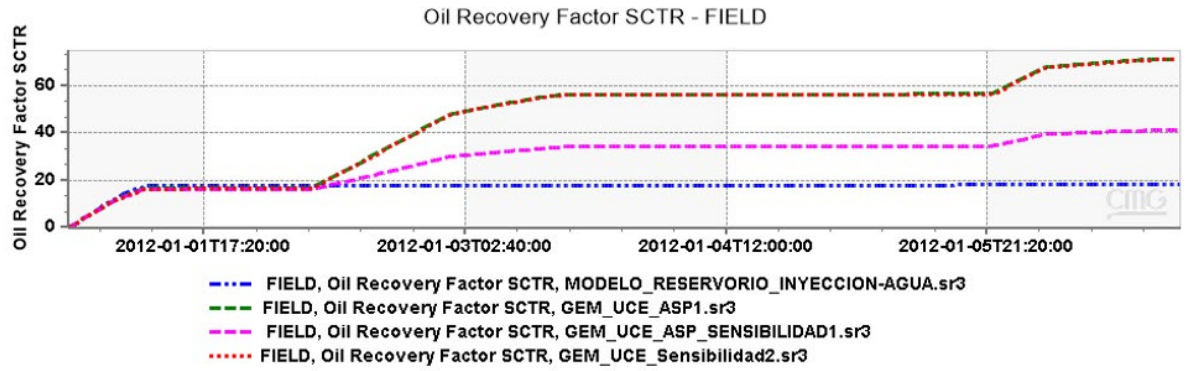
Fecha de recepción: 23 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 06 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Después de estudiar la inyección ASP en el campo ALFA, se encontró que los mejores resultados de recuperación de petróleo, llegando al 68%, se dieron en dos escenarios: uno basado en datos de laboratorio y otro ajustando la viscosidad y la tensión interfacial.

El escenario base, correspondiente a la inyección de agua, presentó el valor más bajo de factor de recobro, alcanzando apenas un 20%. En contraste, el caso 2, que consideró la inyección de ASP utilizando los parámetros por defecto del software CMG, evidenció una mejora del 20% en el factor de recobro (Figura 6).

Figura 6. Factor de recobro obtenido en las simulaciones a nivel de núcleo



En el caso 3 se llevó a cabo un análisis de sensibilidad enfocado en dos variables clave: la viscosidad del polímero y la tensión interfacial. Se observó que un aumento en la viscosidad contribuye a un mejor control del frente de inyección. Además, se determinó que es posible alcanzar una mayor viscosidad sin modificar la concentración del polímero, siendo la tasa de corte el factor que más influye en este comportamiento.

Por otra parte, al realizar el análisis de sensibilidad a escala de yacimiento, comparando la inyección de agua con la inyección ASP, los resultados mostraron que la inyección ASP proporcionó un factor de recobro significativamente mayor, en el orden de 3% a 14%, tal como se observa en la Tabla 8.

Tabla 8. Resultados de factor de recobro modelo escalado

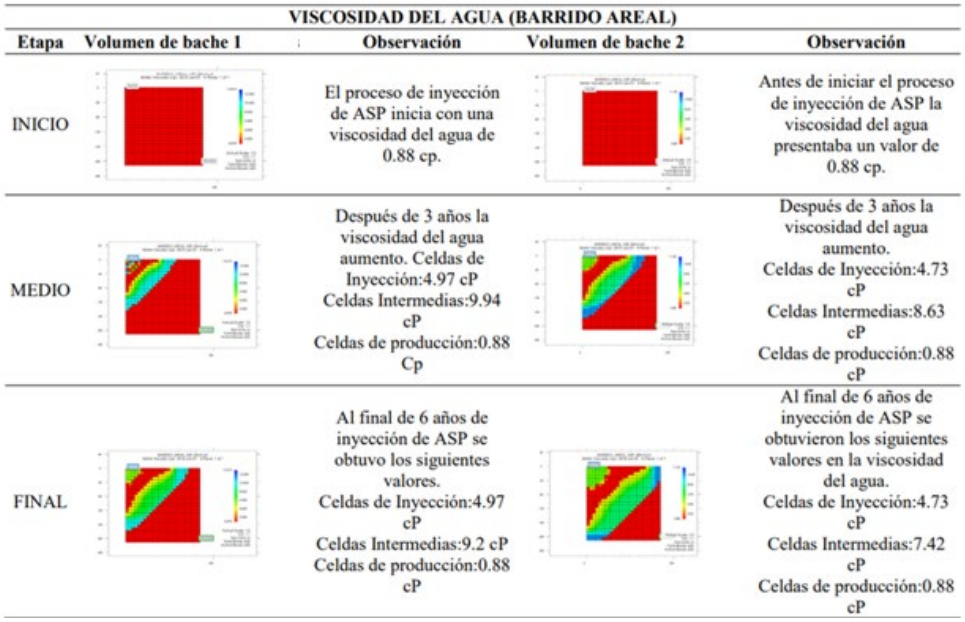
Escenario	Tipo de desplazamiento	Caudal de Inyección (Bbls)	Factor de Recuperación caso base (%)	Factor de Recuperación con ASP (%)	Duración (años)
Escenario 1	Barrido de área	255	46	52	6
Escenario 2	Barrido de área	130	44	47	6

Fecha de recepción: 23 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 06 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

Escenario	Tipo de	Caudal de Inyección (Bbls)	Factor de Recuperación caso base (%)	Factor de Recuperación con ASP (%)	Duración (años)
Escenario 3	Barrido Vertical	130	49	57	6
Escenario 4	Barrido Vertical	255	47	61	4

Se analizó el efecto de la inyección en modelos verticales y areales, comparando volúmenes de inyección de 130 Bbls y 255 Bbls a lo largo de 6 años. Los resultados detallados (observados en las Figura 7. y Figura 8.), señalan que se logra reducir la tensión interfacial del sistema en aproximadamente dos órdenes de magnitud en promedio (23,4 dinas/cm a 0,08 dinas/cm) e incrementar la viscosidad del agua en un orden de magnitud en promedio (0,87 cp a 9,94 cp).

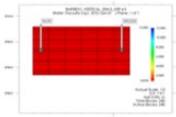
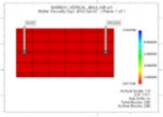
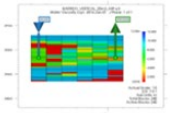
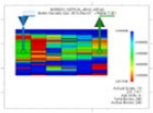
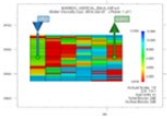
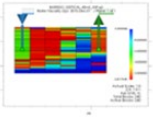
Figura 7. Evaluación de la viscosidad del agua con un bacheo de 130 Bbls (1) y 255 Bbls (2).



La técnica de inyección ASP ha demostrado ser eficaz para incrementar el factor de recobro, al mejorar tanto la eficiencia del barrido areal como vertical. La acción combinada del álcali, el surfactante y el polímero permite disminuir la tensión interfacial y aumentar la viscosidad del fluido inyectado, lo que favorece una mayor recuperación de crudo. En las simulaciones realizadas a escala de núcleo, se observaron mejoras sustanciales en el factor de recobro, con incrementos entre el 40% y el 60%. No obstante, al aplicar esta técnica en modelos de yacimientos de mayor escala y con una mayor heterogeneidad, el incremento en la recuperación se reduce, alcanzando en este análisis un máximo del 12%.

Fecha de recepción: 23 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 06 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

Figura 8. Evaluación de la saturación de agua con un bacheo de 130 Bbls y 255 Bbls

VISCOSIDAD DEL AGUA (BARRIDO VERTICAL)				
Etapa	**Volumen de bache 1**	**Observación**	**Volumen de bache 2**	**Observación**
INICIO		Antes de iniciar el proceso de inyección de ASP la viscosidad del agua tenía un valor de 0.88 cP		Antes de iniciar el proceso de inyección de ASP la viscosidad del agua tenía un valor de 0.88 cP
MEDIO		Después de 3 años de inyección de ASP la viscosidad del agua aumento Celdas de Inyección:5.49 cP Celdas Intermedias:8.7 cP Celdas de producción:2.74 cP		Después de 2 años de inyección de ASP la viscosidad del agua aumentó Celdas de Inyección:5.26 cP Celdas Intermedias:7.39 cP Celdas de producción:2.288 cP
FIN		Al final de 6 años de inyección de ASP, se presenta los siguientes valores: Celdas de Inyección:5.35 cP Celdas Intermedias:9.97 cP Celdas de producción:2.21 cP		Al final de 4 años de inyección de ASP, se presenta los siguientes valores: Celdas de Inyección:8.86 cP Celdas Intermedias:9.99 cP Celdas de producción:1.9 cP

Los resultados obtenidos en el presente estudio muestran similitudes con proyectos pilotos desarrollados en proyectos piloto de países vecinos. Por ejemplo, Dueñas et al. (2018) señalan que en el campo San Francisco, ubicado en Colombia, se obtuvieron factores de recobro incremental de entre 12% a 16% en algunos de los yacimientos de arenisca que tuvieron respuesta positiva al proyecto, con un promedio general de campo de 7% a 8%. Asimismo, en los resultados presentados por Prieto et al. (2016), para los estudios de desplazamiento con ASP en núcleos del campo Caracara Sur, ubicado también en Colombia, se observan factores de recobro a nivel de núcleo que superan el 20%.

4. CONCLUSIONES

En el estudio se evaluaron cuatro escenarios de inyección ASP a nivel de núcleo, revelando un aumento en el factor de recobro en todos ellos. Los incrementos variaron del 3% al 14%, lo que confirma que la inyección ASP tuvo un efecto positivo en la recuperación de petróleo en el campo ALFA.

La inyección ASP demostró su capacidad para mejorar el recobro areal de petróleo. Al duplicar el volumen de inyección, se observó un incremento en el factor de recobro del 3% al 4%, lo que subraya la relación directa entre el volumen inyectado y la eficiencia del proceso de recuperación.

La inyección ASP con una eficiencia de barrido vertical, incremento del factor de recobro del

Fecha de recepción: 23 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 06 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

10% al 12% al duplicar la tasa de inyección de 130 a 255 barriles. Se observa un decremento de al menos 2 órdenes de magnitud en la tensión interfacial del sistema simulado y un incremento de un orden de magnitud en la viscosidad del agua.

Contribución de los Autores (CRediT): APAV: Análisis formal, Investigación. JAEG: Metodología, Visualización. GJMD: Conceptualización, Administración del proyecto, Redacción-revisión y edición. BGEV: Supervisión, Validación. CFHP: Redacción-borrador original.

Conflicto de Intereses: Los autores declaran que no existen conflictos de intereses en esta publicación.

REFERENCIAS

Computer Modelling Group. (2017). *Chemical EOR simulation using GEM 2016.24 or later, Builder 2017.10, & CMOST 2017.10 tutorial*. CMG.

Dueñas, D., Jiménez, J. A., Zapata, J. F., Bertel, C., & León, J. M. (2018, abril). *A* multi-well ASP pilot in San Francisco: Design, results and challenges (SPE-190213-MS). *SPE Improved Oil Recovery Conference, Tulsa, Oklahoma, Estados Unidos*. https://doi.org/10.2118/190213-MS

El Comercio. (2023). *Cuatro ofertas en XI ronda petrolera*. https://www.elcomercio.com/opinion/editorial/cuatro-ofertas-xi-ronda-petrolera.html [Consulta: 26 de marzo de 2024].

Green, D., & Willhite, P. (2018). *Enhanced oil recovery* (2.ª ed.). Society of Petroleum Engineers. https://doi.org/10.2118/9781613994948

Gutiérrez, M., Castro, R. H., Corredor, L. M., Fernández, F. R., Zapata, J., Jiménez, J. A., Reyes, J. D., Rojas, D. M., Jiménez, R., Acosta, T., Dueñas, D. E., Solórzano, P. L., Mayorga, H., Llanos, S., Quintero, H. I., & García, H. A. (2024, abril). Chemical enhanced oil recovery experiences in Colombia: Field pilots review (SPE-218173-MS). *SPE Improved Oil Recovery Conference, Tulsa, Oklahoma, Estados Unidos*. https://doi.org/10.2118/218173-MS

Hernández, C., Chacón, L., Anselmi, L., Angulo, R., Manrique, E., Romero, E., de Audemard, N., & Carlisle, C. (2002, abril). Single well chemical tracer test to determine ASP injection efficiency at Lagomar VLA-6/9/21 Area, C4 Member, Lake Maracaibo, Venezuela (SPE-75122-MS). *SPE/DOE Improved Oil Recovery Symposium, Tulsa, Oklahoma, Estados*

Fecha de recepción: 23 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 06 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

Unidos. https://doi.org/10.2118/75122-MS

Karpan, V., Farajzadeh, R., Zarubinska, M., Dijk, H., Matsuura, T., & Stoll, M. (2011, julio). *Selecting the "right" ASP model by history matching coreflood experiments* (SPE-144088-MS). SPE Enhanced Oil Recovery Conference, Kuala Lumpur, Malasia. https://doi.org/10.2118/144088-MS

Liu, Z., Liang, Y., Wang, Q., Guo, Y., Gao, M., Wang, Z., & Liu, W. (2020). Status and progress of worldwide EOR field applications. *Journal of Petroleum Science and Engineering, 193*, 107449. https://doi.org/10.1016/j.petrol.2020.107449

Ministerio de Energía y Minas. (2021). *Informe anual del potencial hidrocarburífero*.

Ministerio de Energía y Minas. (2022). *Estadística hidrocarburos 2021*. Dirección de Análisis de Información Estratégica de Hidrocarburos (DAIE).

Ministerio de Energía y Minas. (2023). *Balance energético nacional*.

Prieto, C. A., Rodríguez, R., Romero, P., Blin, N., Panadero, A., Escudero, M. J., Barrio, I., Álvarez, E., Montes, J., Angulo, R., & Cubillos, H. (2016, abril). Design of an ASP pilot for Caracara Sur Oilfield: Selection of chemicals and laboratory assessment (SPE-179595-MS). *SPE Improved Oil Recovery Conference, Tulsa, Oklahoma, Estados Unidos*. https://doi.org/10.2118/179595-MS

Primicias. (2023). *Los ecuatorianos votaron por detener la actividad petrolera y minera en el Yasuní y el Chocó*. https://www.primicias.ec/noticias/elecciones-presidenciales-2023/resultado-consulta-popular-yasuni-choco-andino/ [Consulta: 26 de marzo de 2024].

Zerpa, L. E., Queipo, N. V., Pintos, S., Tillero, E., & Alter, D. (2007, abril). *A*n efficient response surface approach for the optimization of ASP flooding processes: ASP pilot project LL-03 reservoir (SPE-107847-MS). *Latin American & Caribbean Petroleum Engineering Conference, Buenos Aires, Argentina*. https://doi.org/10.2118/107847-MS

Zhu, Y. (2021, diciembre). Recent progress in the field practice of chemical enhanced oil recovery technologies in China. *23rd World Petroleum Congress, Houston, Texas.*

REVISTA CIENTÍFICA
CONECTIVIDAD
Instituto Tecnológico Superior Universitario Rumiñahui

Fecha de recepción: 23 / 07 / 2025
Fecha de aceptación: 30 / 09 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

Artículo Científico

La Gestión Pedagógica e Investigativa como eje de la "Tercera Misión" Universitaria

Pedagogical and Research Management as the axis of the University's "Third Mission"

Margarita del Pilar Luque Espinoza de los Monteros[1,2], Reinaldo Requeiro Almeida[3]

[1] Universidad Metropolitana del Ecuador, mluque@umet.edu.ec, Guayaquil - Ecuador
[2] Universidad Internacional de Investigación de México, margarita.luque@uiimex.edu.mx, Puebla - México
[3] Universidad Cienfuegos de Cuba, rrequeiro@gmail.com, Cienfuegos - Cuba

Autor para correspondencia: mluque@umet.edu.ec

RESUMEN

Para la Educación Superior, la vinculación con la sociedad, la impartición de la docencia y la innovación, son parte de la "Tercera misión", esta se ha constituido en un imperativo estratégico para las Instituciones de Educación Superior (IES) a nivel mundial y de manera particular en Ecuador. Esta "Tercera Misión" se complementa con los procesos sustantivos de docencia e investigación, lo que convierte a la universidad como un factor fundamental para el desarrollo socioeconómico y sostenible de su entorno. La pedagogía debe ir más allá de la simple transmisión de conocimientos, debe centrarse en el desarrollo de habilidades blandas e investigativas que posibiliten a los futuros profesionales en docencia la identificación y la resolución de los problemas reales del entorno. Se utilizaron metodologías activas como el aprendizaje el aprendizaje-servicio (ApS), el método de investigación acción participativa, que relacionan directamente el aula con las necesidades de la comunidad. La "Tercera misión" y la incorporación de estas tendencias implica una revisión estratégica de los procesos de gestión pedagógica e investigativa para las (IES) del mundo, siendo fundamental analizar cómo los programas curriculares están incorporando la formación en investigación aplicada y en las competencias para la vinculación social.

Palabras clave: Tercera misión; Gestión pedagógica e investigativa; Carrera Educación.

ABSTRACT

For Higher Education, engagement with society, teaching, and innovation are part of the "Third Mission." This has become a strategic imperative for Higher Education Institutions (HEIs) worldwide, and particularly in Ecuador. This "Third Mission" is complemented by the substantive processes of teaching and research, making the university a fundamental factor for the socioeconomic and sustainable development of its environment. Pedagogy must go beyond the simple transmission of knowledge; it must focus on the development of soft and research skills that enable future teaching professionals to identify and solve real problems in their environment. Active methodologies such as service learning (SLL) and participatory action research were used, directly connecting the classroom with the needs of the community. The "Third Mission" and the incorporation of these trends implies a strategic review of the pedagogical and research management processes for the (IES) of the world, being essential to analyze how the curricular programs are incorporating training in applied research and in the competencies for social connection.

Keywords: Third mission; Pedagogical and investigative management; Education Career.

Derechos de Autor

Los originales publicados en las ediciones electrónicas bajo derechos de primera publicación de la revista son del Instituto Superior Tecnológico Universitario Rumiñahui, por ello, es necesario citar la procedencia en cualquier reproducción parcial o total. Todos los contenidos de la revista electrónica se distribuyen bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-4.0 Internacional.

Citas

Espinoza de los Monteros, M. L., & Requeiro Almeida, R. (2026). La Gestión Pedagógica e Investigativa como eje de la "Tercera Misión" Universitaria. *CONECTIVIDAD*, *7*(1), 16–36. https://doi.org/10.37431/conectividad.v7i1.375

Fecha de recepción: 23 / 07 / 2025
Fecha de aceptación: 30 / 09 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

1. INTRODUCCIÓN

La función universitaria que va más allá de la docencia y de la investigación, es la "Tercera Misión", la misma que para enfocarse en la vinculación con la sociedad, se encarga de transferir los conocimientos, así como de la innovación y el emprendimiento.

En la academia global, la "Tercera Misión" se ha afianzado como la gran propulsora del desarrollo socioeconómico. Resaltando las recientes investigaciones que destacan la innovación social y la co-creación de valor. Laredo (2020) destaca que en la actualidad la universidad debe ser un "actor de innovación" que colabora con múltiples sectores para resolver problemas complejos. La gestión pedagógica, se encarga de promover el aprendizaje el mismo que está basado en retos y el emprendimiento social.

Otros estudios, como el de Compagnucci y Francesca (2022) hacen un análisis de la "Tercera Misión", enfocado desde la responsabilidad social universitaria, ellos resaltan la importancia de la transferencia del conocimiento en dos direcciones para que las instituciones de Educación Superior puedan fortalecer sus funciones sustantivas de docencia, investigación y vinculación de la sociedad.

La "Tercera Misión", a través de la gestión pedagógica e investigativa, constituye un pilar fundamental en el desarrollo y la importancia de las Instituciones de Educación Superior (IES) en la actualidad. Estas dimensiones, aunque diferentes, se entrelazan para el aseguramiento de la calidad educativa. La gestión pedagógica e investigativa y la "Tercera Misión" son pilares fundamentales en el desarrollo y la relevancia de las IES).

Según Luque-Espinoza de los Monteros (2024) la "Tercera Misión" son el conjunto de actividades que permiten a las Instituciones de Educación Superior (IES) interactuar con su entorno socioeconómico para generar valor más allá de la formación de profesionales en docencia y la publicación de investigaciones. Esto implica un compromiso activo con la empresa, el gobierno y la sociedad civil, fomentando la transferencia de tecnología, así como la innovación social, el emprendimiento y la contribución al desarrollo regional (Haj Taiheb, 2024).

Al igual que en la mayoría de los países latinoamericanos en Ecuador, La "Tercera Misión" ha tenido antecedentes muy relevantes con una marcada valoración en el medio social, aunque

Fecha de recepción: 23 / 07 / 2025
Fecha de aceptación: 30 / 09 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

su institucionalización ha sido dispar, por ello la UNESCO ha hecho énfasis en la importancia de la vinculación como un factor clave para la valoración de la pertinencia universitaria en su entorno.

Ecuador tiene incorporada la "Tercera Misión" en su marco legal a través de la Ley Orgánica de Educación Superior (LOES), donde se establece la "Vinculación con la comunidad" como una función sustantiva, para crear un puente entre las teorías internacionales y las prácticas locales, a pesar de ello su implementación enfrenta desafíos específicos.

En las instituciones de Educación Superior (IES), la gestión pedagógica e investigativa se encuentra enfocada en proyectos de vinculación comunitaria, existiendo un incremento en el número de proyectos, la falta de sostenibilidad, el limitado impacto a largo plazo se convierten en barreras significativas, donde la investigación, no logra una conexión fluida con los proyectos de vinculación, resultando en una desconexión entre la producción de conocimiento con la aplicación práctica de los mismos

La práctica en Ecuador se encuentra centrada en la solución de los problemas sociales y la equidad, muchas veces sin los mismos recursos o la infraestructura tecnológica de los países desarrollados, es una conexión entre los antecedentes internacionales y la realidad ecuatoriana, por ello la gestión pedagógica debe capacitar a los estudiantes para que sean ello los agentes de cambio social, y la gestión investigativa debe asegurar que el conocimiento obtenido sea relevante y aplicable para el contexto local.

La gestión pedagógica, busca garantizar que el proceso educativo no se limite al aula, sino que se convierta en un motor para la vinculación y el impacto social, contribuyendo al desarrollo integral del estudiante (Universidad Europea, s.f.).

Por otra parte, la gestión investigativa se convierte en el pilar fundamental para su materialización, a través de la investigación, generando el conocimiento susceptible de ser transferido y aplicado, ello implica la organización, desarrollo y difusión de la investigación con un enfoque en la innovación social y la resolución de problemas reales (Universidad Nacional de Chimborazo, s.f.)

1.1. Importancia de la Gestión pedagógica e investigativa

A nivel internacional, especialmente en Europa y Norteamérica, la "Tercera Misión" de las

Fecha de recepción: 23 / 07 / 2025
Fecha de aceptación: 30 / 09 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

universidades posee una fuerte orientación productiva y económica, cuyos principales ejes son:

La transferencia de conocimiento y tecnología: Donde la gestión se encuentra enfocada en la mercantilización de resultados de investigación, como patentes, licencias y spin-offs.

Emprendimiento e innovación: La creación de empresas de base tecnológica, incubadoras de negocios y la colaboración con el sector privado para crear valor económico.

Fuentes de financiamiento: La "Tercera Misión" se constituye en una forma de diversificar las fuentes de ingresos de las universidades, de esta manera se compensa la reducción de la financiación pública.

Gestión profesionalizada: Con la creación de unidades administrativas especializadas aplicando los principios de gestión pública con el fin de optimizar los procesos y resultados.

1.2. Gestión Pedagógica

La gestión pedagógica se refiere al conjunto de procesos que buscan el perfeccionamiento de los procesos de enseñanza-aprendizaje al interior de las universidades. Su importancia reside en:

Perfeccionamiento de la calidad educativa: La gestión pedagógica cuando es efectiva, es capaz de fortalecer los procesos educativos, garantizando que los estudiantes desarrollen las habilidades y destrezas necesarias para su aprendizaje, por lo que constituye o se traduce en un resultado eficiente en la formación de profesionales con alto rendimiento (Pesantez Lozano y Cordero Moreno, 2023).

Innovación y adaptación curricular: Involucra desarrollar, actualizar y repensar la oferta académica, considerando los conocimientos especializados de los docentes, las sugerencias del claustro académico en general y los acuerdos y compromisos con la comunidad educativa, teniendo en cuenta la incorporación de metodologías activas y formas de evaluación para dar respuesta a las necesidades variantes del entorno (Unir. La universidad en Internet, 2021)
Fortalecimiento del desempeño docente: La gestión pedagógica tiene que ver directamente con el desempeño de los docentes, proporcionándoles instrumentos, capacitación y un marco de trabajo que anime la reflexión sobre sus prácticas y la búsqueda de la innovación educativa. Esto hace posible responder a retos permanentes en los procesos educativos y gestionar innovaciones para hacer posible la solución de problemas institucionales y del aula.

Fecha de recepción: 23 / 07 / 2025
Fecha de aceptación: 30 / 09 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

Toma de decisiones estratégicas: Posibilita una toma de decisiones adecuadas y ajustadas a la realidad, a través de una planificación y previsión efectiva de los recursos tanto humanos como materiales. La gestión debe enfocarse en los análisis para lograr una visión integral del proceso de enseñanza-aprendizaje (Unir. La universidad en Internet, 2021).

Ambiente inclusivo: Consiste en crear escuelas inclusivas para mejorar la convivencia escolar, promoviendo una participación efectiva en la comunidad educativa (Unir. La universidad en Internet, 2021).

1.3. Gestión investigativa

Está centrada en la dirección, la planificación y la organización, de las actividades investigativas dentro de la universidad. Su relevancia se manifiesta:

Producción y transferencia de conocimiento: Con la investigación como fuente primordial de generación de los nuevos conocimientos. Una gestión investigativa fortalecida garantiza que este conocimiento se produzca de manera sistemática y exista la transferencia tanto al ámbito académico como al comunitario y productivo.

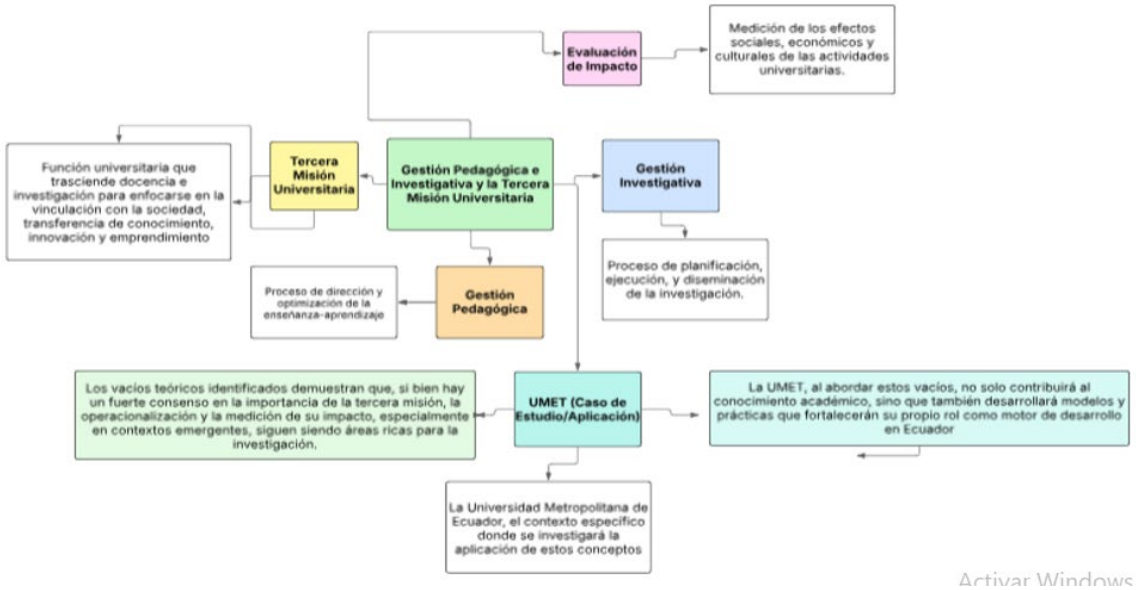
Desarrollo de competencias en docentes e investigadores: Permite robustecer las competencias profesionales en los docentes y fomentar una cultura de carácter investigativo que es de vital importancia para el avance de la ciencia y la tecnología (Obregón Alzamora y Terrazas Obregón, 2022).

Innovación: La investigación pedagógica, constituye un aporte a la gestión de la formación del docente como investigador, considerando la perspectiva social y cultural, genera modelos y soluciones a las problemáticas científicas en el ámbito educativo. Con esta investigación se podrán identificar las debilidades y de esta manera contribuir con modelos de gestión pedagógico-investigativos (Navarrete Criollo y Quisintuña Guamán, 2024).

Posicionamiento institucional: Las universidades podrá aumentar su prestigio contando con actividades investigativas sólidas, lo que dará lugar a la captación del talento y asimismo de recursos, lo que tendrá como fin ser un referente en su campo.

Fecha de recepción: 23 / 07 / 2025
Fecha de aceptación: 30 / 09 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

Figura 1. Gestión pedagógica e investigativa y la "Tercera Misión" Universitaria



Nota. Representación gráfica de los conceptos sobre la Gestión pedagógica e investigativa y la "Tercera Misión" Universitaria. Elaboración propia (2025).

En la Figura 1., se presenta una visión conceptual de la gestión universitaria, centrándose en la articulación de las funciones sustantivas de docencia, investigación y vinculación con la sociedad, con un enfoque particular en la tercera misión universitaria.

1.4. Importancia de la "Tercera Misión" Universitaria

La "Tercera Misión" universitaria, también llamada misión de vinculación se refiere al compromiso de las (IES) con la sociedad, esto implica ir más allá de la docencia y la investigación, urge como una respuesta a la necesidad de que las (IES) aporten al desarrollo socioeconómico y cultural de la sociedad. Su importancia radica en:

Transferencia de conocimiento y tecnología: La "Tercera Misión" es responsable de la transformación del conocimiento forjado en la universidad en materia económica y social. Esto se hace posible a través de la transferencia de tecnología, la creación de spin-offs y la asistencia a la industria con el sector productivo (Paredes y Maldonado, 2023; Vefago et al., 2021), también es crucial para la innovación y el emprendimiento.

Impacto social y desarrollo comunitario: Las (IES), tienen una gran responsabilidad comunitaria. Esto se gestiona a través de proyectos de servicio comunitario, programas de formación continua, asesorías de políticas públicas y la intervención en el desarrollo de la sociedad. Con esto se establece que el aprendizaje no sólo es académico, sino que se fortalece con la interacción

Fecha de recepción: 23 / 07 / 2025
Fecha de aceptación: 30 / 09 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

comunitaria (Gaffaro García & Naranjo Tuesta, 2024).

Fomento del Emprendimiento y la Innovación: La "Tercera Misión" impulsa la creación de entornos favorables para el emprendimiento, promoviendo la cultura emprendedora entre estudiantes y profesores, y facilitando la incubación de nuevas empresas basadas en el conocimiento.

Generación de ingresos y sostenibilidad: La "Tercera Misión" ha surgido como una respuesta a la búsqueda de nuevas fuentes de subvención ante la disminución de aportes de fondos públicos. Las acciones de transferencia de conocimiento y servicios a la comunidad pueden generar entradas o ingresos agregados para la universidad.

Excelencia y pertinencia de la Educación Superior: Al haber un vínculo con las realidades y desafíos comunitarios, la universidad puede afirmar su oferta académica y sus líneas de investigación estas deben ser pertinentes y dar respuesta a las exigencias del mercado laboral y del desarrollo social, aumentando la confianza de los beneficiarios comunitarios. (Zambrano Loor et al., 2020)

Colaboración interinstitucional y redes: La colaboración con otras (IES), empresas, gobiernos y ONGs, estableciendo redes de conocimiento que potencian la visibilidad de la universidad.

Por todo lo mencionado anteriormente la Gestión Pedagógica e Investigativa es el motor interno que mueve la calidad académica y la producción de conocimiento, mientras que la "Tercera Misión" es el puente que une y comunica este conocimiento con la sociedad, de esta forma la universidad asegura su cumplimiento y rol transformador contribuyendo al progreso de desarrollo sostenible. Ambas son indispensables para una universidad moderna y relevante.

1.5. La Universidad como actor clave en el sistema de innovación

Es muy cierto que las (IES) se han centrado por muchos años en la producción de conocimiento (investigación) y la transmisión de este conocimiento (docencia), a pesar de ello, en la era de la economía del conocimiento y la globalización, se debe reconocer que el impacto de estas se maximiza cuando este conocimiento se traduce en soluciones prácticas, productos, servicios y empresas que impulsan el desarrollo. Aquí es donde la "Tercera Misión" adquiere un papel relevante como sistema innovador.

La transferencia de conocimiento y tecnología, es la parte medular de la "Tercera Misión" como

Fecha de recepción: 23 / 07 / 2025
Fecha de aceptación: 30 / 09 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

parte innovadora, implica la expansión activa de los resultados de la investigación universitaria a la empresa, la industria, el gobierno y la comunidad. Esto se lleva a cabo a través de:

Licencia de patentes y tecnologías: La protección de la propiedad intelectual generada en las (IES) y su posterior licenciamiento a empresas para su utilización comercial.

Proyectos de investigación de tipo colaborativo: Son los convenios entre las (IES) y las empresas para desarrollar soluciones a problemas puntuales, fomentando la co-creación de conocimiento.

Consultorías y servicios especializados: La oferta de expertos y servicios técnicos por parte de los docentes investigadores a empresas e instituciones.

Producción científica y divulgación: Aunque es una función que forma parte de la investigación, la "Tercera Misión" hace énfasis en el acceso y a la aplicación del conocimiento.

Fomento del emprendimiento (Spin-offs y Start-ups): Las IES se han convertido en una incubadora de nuevas ideas y talentos emprendedores, a través de:

Incubadoras y aceleradoras universitarias: Son los espacios y programas que brindan apoyo a los emprendedores (estudiantes, docentes investigadores) para desarrollar sus ideas de negocio y convertirlas en pequeñas o medianas empresas viables.

Formación en emprendimiento: Cursos, talleres y programas que cultivan una mentalidad emprendedora y que brindan las herramientas necesarias para la creación y gestión de pequeñas empresas.

Mentoría y acceso a redes de inversión: Es la conexión de los emprendedores universitarios con los mentores experimentados y con las fuentes de financiación de sus proyectos.

Creación de spin-offs: Empresas surgidas directamente de la investigación universitaria, que comercializan las tecnologías o conocimientos desarrollados en la academia.

Vinculación con la sociedad (Modelo de la Triple Hélice): La "Tercera Misión" universitaria promueve una interacción constante entre las (IES), la industria y el gobierno, conocida como el modelo de la "Triple hélice", cada miembro cumple un papel preponderante en la generación y difusión de la innovación:

Contribución al desarrollo socioeconómico regional: Al poseer un sistema innovador, la universidad se convierte en un agente clave para el desarrollo local y regional, inspirando la

Fecha de recepción: 23 / 07 / 2025
Fecha de aceptación: 30 / 09 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

competitividad de las instituciones educativas, a su vez generando trabajo y contribuyendo a la solución de problemas comunitarios de tipo social. Esto incluye:

Desarrollo de capacidades tecnológicas: Se debe fortalecer la base tecnológica de las (IES), las empresas y el sistema productivo.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

Se utilizó una metodología cuantitativa de estudios descriptivos, lo que permitió caracterizar la situación actual de la Gestión Pedagógica e Investigativa y la Tercera Misión, incluyendo encuestas que permitan describir las metodologías activas como el aprendizaje el aprendizaje-servicio (ApS) y el método de investigación acción participativa, que relacionan directamente el aula con las necesidades de la comunidad.

La metodología cuantitativa, específicamente de estudios descriptivos, se encuentra alineada con el paradigma positivista, el mismo que busca objetividad, generalización y causalidad, a pesar de ello la inclusión de la entrevista como instrumento y el enfoque en metodologías como el Aprendizaje-servicio (ApS) y la Investigación-acción participativa (IAP), introduce elementos de un paradigma interpretativo-crítico.

La epistemología de investigación se sitúa en una intersección interesante de tipo positivista e interpretativo-crítico.

Positivista: Con la encuesta se cuantifica, se puede medir y describir de forma objetiva la presencia y el uso de metodologías activas, que tiene por objetivo lograr una visión general y estadística del estado actual, en el que se asume que las percepciones y prácticas se pueden medir y comparar de una forma estandarizada.

Interpretativo - crítico: Las metodologías ApS e IAP técnicas; enfoques pedagógicos y de investigación que tienen por objetivo la transformación social. Con la aplicación de la entrevista, se puede tener un conocimiento de las vivencias y las experiencias de los maestros sobre el impacto de las metodologías en la “Tercera Misión”, yendo más allá de una simple descripción.

Se logra combinar *técnicas cuantitativas y cualitativas* mediante una “triangulación metodológica”, lo que ha hecho posible una comprensión más completa del fenómeno de estudio. El enfoque mixto permite contribuir a superar las limitaciones de cada paradigma

Fecha de recepción: 23 / 07 / 2025
Fecha de aceptación: 30 / 09 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

por separado. La encuesta proporcionará el qué, mientras que la entrevista dará el por qué y el cómo. Las metodologías activas como el Aprendizaje-servicio y la investigación-acción participativa son factores importantes para el cumplimiento de la "Tercera Misión", ya que estas transforman la gestión pedagógica, fomentando aprendizajes significativos, así como el desarrollo de competencias transversales y un mayor compromiso social.

La selección de las metodologías activas como el ApS y la IAP no es aleatoria; es una elección metodológica clave que responde a la naturaleza misma de la "Tercera Misión". Ambas metodologías comparten una base común que justifica su inclusión en el estudio:

Enfoque de co-creación y participación: Tanto el ApS como la IAP implican una relación bidireccional entre la universidad y la comunidad. El conocimiento no se "transfiere" de forma unilateral (de la universidad a la sociedad), sino que se co-crea.

Por su propia naturaleza sobre la generación de conocimiento aplicado y traslacional, la IAP, se encarga de la resolución de los problemas que existen en la comunidad, resultando que los proyectos de investigación trasciendan de las aulas universitarias, y se puedan trasladar a la práctica logrando un impacto directo en las comunidades beneficiarias, y de esta manera dar cumplimiento a la esencia de la Tercera Misión.

Desarrollo de competencias transversales: La justificación pedagógica es que estas metodologías superan la enseñanza tradicional. Fomentan el pensamiento crítico, la resolución de problemas, el trabajo en equipo y el compromiso cívico en los estudiantes. Estas competencias son esenciales para los profesionales del siglo XXI y para el cumplimiento de la Tercera Misión, que exige profesionales capaces de innovar y actuar en entornos complejos.

Los instrumentos que se aplicaron fueron la entrevista y la encuesta a docentes, para comprender cómo las metodologías activas: Aprendizaje-Servicio e Investigación-Acción Participativa, contribuyen al cumplimiento de los objetivos de vinculación con la sociedad, innovación y transferencia de conocimiento que caracterizan a la Tercera Misión.

La elección de la encuesta y la entrevista como instrumentos se justifica de la siguiente manera:

La encuesta, permite recolectar datos de una muestra amplia de docentes, lo que constituye una descripción estadística confiable del análisis del problema investigado, con ella se cuantifica la frecuencia de uso, los desafíos percibidos y las percepciones sobre el impacto de estas

Fecha de recepción: 23 / 07 / 2025
Fecha de aceptación: 30 / 09 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

metodologías en la vinculación y la innovación.

Con la entrevista se complementa la encuesta y se explora a profundidad, mediante preguntas abiertas que permitirán entender las narrativas personales de los docentes, sus principales motivaciones, los casos de éxito, las dificultades que enfrentaron y las estrategias que utilizan para integrar estas metodologías, lo que da un valor cualitativo a la investigación que no se puede obtener mediante datos cuantitativos.

La encuesta estuvo estructurada por 5 ámbitos:

- Conocimiento y percepción sobre la "Tercera Misión" Universitaria
- Experiencia con metodologías activas en la gestión pedagógica
- Integración de metodologías activas en la gestión investigativa
- Desafíos y apoyos institucionales
- Percepción general

El procedimiento fundamental utilizado fue combinar procedimientos cuantitativos y cualitativos para obtener una comprensión integral y rica de la información. El tipo de análisis dependió en gran medida de las preguntas que se formularon en la encuesta con preguntas de selección múltiple y con la escala Likert.

Se realizó una revisión y depuración de los datos, mediante la verificación de las respuestas, se procedió a la tabulación y procesamiento de estos en el programa, realizándose los gráficos de pastel con cada una de las respuestas. Estos datos se procesaron y digitalizaron en el sistema SPSS.

Al emplear una estadística descriptiva lo referente a las frecuencias y porcentajes se procedió a calcular la frecuencia de cada opción de respuesta para las preguntas de opción múltiple. Esto muestra la distribución de las respuestas.

La presentación de resultados se hizo a través de informes y gráficos de manera clara y concisa, utilizando tablas, gráficos y citas textuales relevantes, se hizo luego la interpretación de resultados. Las mediciones se centran en la contribución de la docencia a la vinculación y cómo las metodologías activas fomentan competencias para la Tercera Misión.

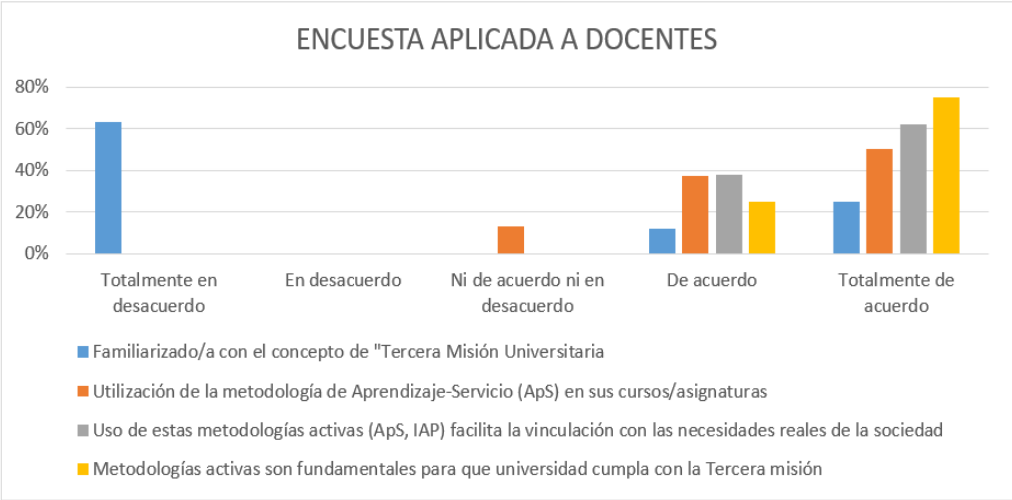
La población fue de 64 docentes de la institución a quienes se les aplicó la Encuesta.

Fecha de recepción: 23 / 07 / 2025
Fecha de aceptación: 30 / 09 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A continuación, se muestran los resultados más relevantes de la encuesta aplicada a los docentes, seleccionándose los resultados más relevantes por cada ámbito:

Figura 2. Encuesta aplicada a docentes



Nota. Procesamiento de encuesta aplicada a docentes acerca de la integración de metodologías activas en la gestión investigativa. Elaboración propia (2025).

La Figura 2., presenta las respuestas de los docentes a cuatro afirmaciones clave relacionadas con la Tercera Misión Universitaria (TMU) y el uso de Metodologías Activas (MA) en la enseñanza. Se realizó el análisis e interpretación por ítem:

Familiarizado/a con el concepto de "Tercera Misión Universitaria": Existe un alto porcentaje que está "totalmente en desacuerdo" con más del 60% de los docentes, lo que sugiere una deficiencia significativa en la familiaridad y comprensión del concepto de la Tercera Misión Universitaria entre el cuerpo docente encuestado. La Tercera Misión relacionada con la transferencia de conocimiento, innovación, emprendimiento y compromiso social parece no estar plenamente internalizada o comunicada de manera efectiva a nivel institucional.

El ítem que se relaciona con la utilización de la metodología de Aprendizaje-Servicio (ApS) en sus asignaturas, se encuentra polarizado hacia "estar de acuerdo", ya que el 37% está de acuerdo, el 50% está "totalmente de acuerdo" y un 13% está "ni de acuerdo ni en desacuerdo". La mayoría de los profesores sostienen que utilizan la metodología de Aprendizaje-Servicio (ApS), para vincularla con la Tercera Misión.

En lo concerniente con el uso de estas metodologías activas (ApS, IAP) facilita la vinculación

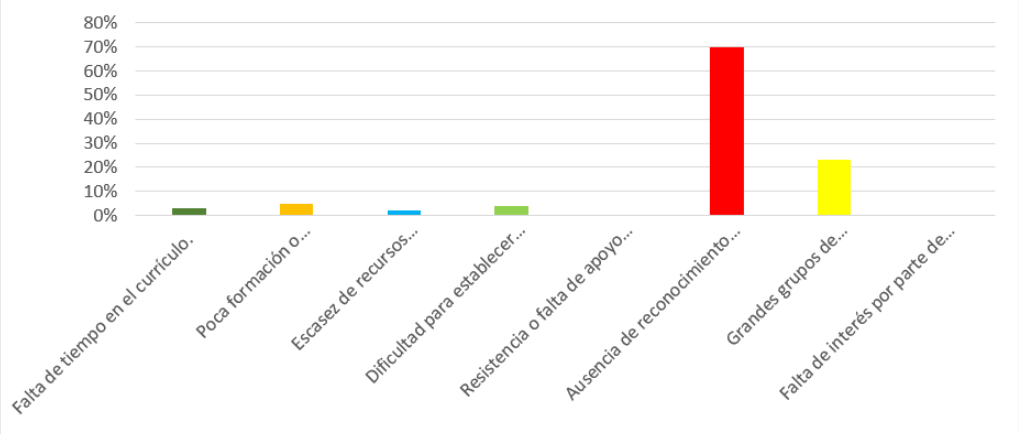
Fecha de recepción: 23 / 07 / 2025
Fecha de aceptación: 30 / 09 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

con las necesidades reales de la sociedad, existe una clara tendencia del 38% en estar "de acuerdo" y un 60% está "totalmente de acuerdo", esto denota un consenso claro y abrumador entre los docentes sobre la efectividad de las metodologías activas (como ApS e Investigación-Acción Participativa, IAP) como mecanismos facilitadores de la vinculación con los problemas y necesidades de la sociedad.

Lo relacionado sobre si las metodologías activas son fundamentales para que universidad cumpla con la Tercera misión, se registra el mayor nivel de acuerdo total de la encuesta ya que un 25% está "de acuerdo" y el restante 75% está "totalmente de acuerdo".

Los docentes identifican y validan la relación causal y estratégica entre las metodologías activas y el cumplimiento de la Tercera Misión Universitaria. Este resultado es el más contundente, estableciendo que el cuerpo docente teóricamente respalda la integración de estas herramientas como un pilar fundamental para el rol social de la universidad.

Figura 3. Desafíos y apoyos institucionales.



Nota. Procesamiento de encuesta a docentes para conocer su opinión acerca de la integración de metodologías activas en la gestión investigativa. Elaboración propia (2025).

La Figura 3., ilustra la distribución porcentual de las principales barreras que los docentes identifican para la ejecución de la "Tercera Misión" Universitaria o la vinculación con la sociedad, los mismos que se muestran a continuación:

- El resultado obtenido del 70% de los docentes resulta abrumador, lo que indica una falta de reconocimiento académico para estas actividades, lo que indica una desarticulación entre la promoción institucional de la vinculación y la estructura de reconocimiento y evaluación del personal académico.

Fecha de recepción: 23 / 07 / 2025
Fecha de aceptación: 30 / 09 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

- Un 23% de los docentes señala que, los grandes grupos de estudiantes son un obstáculo, esto se puede deber a un problema logístico y pedagógico que impide la implementación efectiva de metodologías participativas y de vinculación, requiriendo una atención más personalizada.
- El 5% de encuestados señala la poca formación o capacitación en estas metodologías como un reto. Siendo menor el porcentaje que los anteriores, indica una necesidad de desarrollo profesional continuo donde el personal docente debe adquirir las competencias necesarias en el diseño e implementación de estas estrategias.
- En menor medida con un 4% la dificultad para establecer alianzas con la comunidad y con un 3% la "falta de tiempo en el currículo" también se señalan, lo que sugiere que, si bien no son tan comunes, si son consideradas como factores que contribuyen a las barreras percibidas.

Este patrón sugiere un desacoplamiento entre el discurso estratégico institucional (la "Tercera Misión") y la práctica pedagógica real. La universidad está logrando, a través de la promoción de metodologías activas, un alineamiento conductual (uso de ApS/IAP) y cognitivo (percepción de su utilidad) con los objetivos de la Tercera Misión, aun cuando el concepto formal no ha permeado completamente.

4. CONCLUSIONES

- La "Tercera Misión" universitaria se enfoca en la transferencia de conocimiento y la interacción con la sociedad, más allá de la docencia y la investigación tradicionales, mediante la integración de la investigación en la docencia, los clásicos pedagógicos como John Dewey ya enfatizaban el aprendizaje a través de la experiencia y la resolución de problemas reales. Las metodologías activas, como el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) y el Aprendizaje Basado en la Investigación (ABI), obligan a los estudiantes a actuar como investigadores.
- La educación superior debe ser pertinente, las metodologías activas son la estrategia más efectiva para que la investigación y el aprendizaje generando soluciones tangibles, haciendo que la universidad sea un motor de desarrollo social y económico en su entorno.
- El fomento de la autonomía y la colaboración, con una gestión pedagógica moderna,

Fecha de recepción: 23 / 07 / 2025
Fecha de aceptación: 30 / 09 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

influenciada por autores como Freire, promueve la emancipación del estudiante, las metodologías activas, al situar al estudiante en el centro del proceso de aprendizaje, fomentando la autonomía y la autorregulación.

Contribución de los Autores (CRediT): MPLEDLM: Conceptualización, Investigación, Metodología, Administración del proyecto, Recursos, Supervisión, Redacción-borrador original. RRA: Curación de datos, análisis formal, Software, Validación, Redacción-revisión y edición.

Conflicto de Intereses: Los autores declaran que no existen conflictos de intereses en esta publicación.

REFERENCIAS

Gaffaro García, A. J. & Naranjo Tuesta, Y. (2025). The third mission of universities towards knowledge transfer, innovation, entrepreneurship, and sustainable development: a systematic literature review. *Revista de Administração de Empresas, 65*, e2024. https://doi.org/10.1590/S0034-759020250301x

Haj Taiheb, S. (22 de 01 de 2024). Medición de la tercera misión de la Unión Europea Universidades: una revisión sistemática de. *Sociedad y Economía, 2*, 147- 167. Recuperado el 30 de 09 de 2025, de https://www.researchgate.net/publication/377685403_Measuring_the_third_mission_of_European_Universities_A_systematic_literature_review#fullTextFileContent

Luque-Espinoza de los Monteros, M. d. (17 de 10 de 2024). Importancia de modelo de gestión pedagógico investigativo desde la vinculación social para carreras de educación en instituciones de educación superior. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, 8*(5), 19. doi: https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i5.13668

Navarrete Criollo, C., y Quisintuña Guamán, L. (2024). La Gestión Educativa y su Incidencia en el Proceso de Enseñanza Aprendizaje en Bachillerato. *Revista Científica*, *9* , 103-121. https://doi.org/10.29394/Scientific.issn.2542-2987.2024.9.E2.5.103-121

Obregón Alzamora, NI, y Terrazas Obregón, PI (2022). Gestión pedagógica y competencias profesionales en docentes de la escuela profesional de educación secundaria de la UNFV. *IGOBERNANZA*, *5* (17), 15-51. https://doi.org/10.47865/igob.vol5.n17.2022.166

Paredes, MG y Maldonado, LG (2023). La transferencia de conocimiento y tecnología de la universidad para enfrentar los desafíos de la sociedad del conocimiento. *Revista Diálogos Interdisciplinarios en Red - REDIIR*, *12* (2). https://revistaiztapalapa.izt.uam.

Fecha de recepción: 23 / 07 / 2025
Fecha de aceptación: 30 / 09 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

mx/index.php/izt/article/view/36/332

Pesántez Lozano, WA y Cordero Moreno, ME (2023). *La gestión pedagógica como factor asociado a la calidad de educación en la Unidad Educativa Sígsig* [Tesis de maestría, Universidad del Azuay]. Repositorio Institucional Universidad del Azuay. https://dspace.uazuay.edu.ec/handle/datos/12652

Unir. La Universidad en Internet. (2021, 3 de diciembre). *Gestión Educativa: tipos, importancia y objetivos.* .https://ecuador.unir.net/actualidad-unir/gestion-educativa-escolar/

Universidad Europea. (s.f.). *¿Qué es la gestión educativa y cuáles son sus objetivos?*. Recuperado de https://ecuador.universidadeuropea.com/blog/gestion-educativa/

Universidad Nacional de Chimborazo. (s.f.). *Gestión de la Investigación ele*. Recuperado de https://www.unach.edu.ec/gestion-de-la-investigacion-ele/

Vefago, Y. B., Trierweiller, A. C., & Barcellos de Paula, L. (2021). The Third Mission of Universities: The Entrepreneurial University. *Brazilian Journal of Operations & Production Management, 17*(4), 1–9. https://doi.org/10.14488/BJOPM.2020.042

Zambrano Loor, T. M., Vélez Villavicencio, C. E., Batista Mainegra, A., y González Aportela, O. (2020). Concepción del proceso de vinculación con la sociedad en la USGP desde una perspectiva científica. *Revista San Gregorio*, *1*(38). https://doi.org/10.36097/rsan.v1i38.1302

Fecha de recepción: 23 / 07 / 2025
Fecha de aceptación: 30 / 09 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

ANEXO

Encuesta sobre la Gestión Pedagógica e Investigativa y la Tercera Misión Universitaria con Énfasis en Metodologías Activas

Estimado/a docente

Le invitamos a participar en esta encuesta cuyo propósito es recoger su valiosa percepción y experiencia sobre el uso de metodologías activas (Aprendizaje-Servicio y Investigación-Acción Participativa) en el marco de la Gestión Pedagógica e Investigativa de su universidad, en relación con el concepto de la Tercera Misión Universitaria.

Objetivo: Comprender cómo las metodologías activas: Aprendizaje-Servicio y Investigación-Acción Participativa, contribuyen al cumplimiento de los objetivos de vinculación con la sociedad, innovación y transferencia de conocimiento que caracterizan a la Tercera Misión.

La información recabada será utilizada con fines académicos y de investigación, garantizando la confidencialidad de sus respuestas.

Instrucciones: Por favor, lea cuidadosamente cada enunciado y seleccione la opción que mejor refleje su opinión o experiencia.

I. Conocimiento y percepción sobre la "Tercera Misión" Universitaria

1. **¿Está usted familiarizado/a con el concepto de «Tercera Misión Universitaria»?**

Totalmente en desacuerdo

En desacuerdo

Ni de acuerdo ni en desacuerdo

De acuerdo

Totalmente de acuerdo

2. **En su opinión, ¿cuál es la importancia de la Tercera Misión (vinculación con la sociedad, innovación, transferencia de conocimiento) para su universidad?**

Muy importante

Importante

Moderadamente importante

Fecha de recepción: 23 / 07 / 2025
Fecha de aceptación: 30 / 09 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

Poco importante

Nada importante

3. **¿Considera que su universidad promueve activamente la participación de los docentes en iniciativas relacionadas con la Tercera Misión?**

Sí, muy activamente.

Sí, de forma regular.

De forma limitada.

No, no lo percibo.

II. Experiencia con metodologías activas en la gestión pedagógica

1. **¿Ha utilizado la metodología de Aprendizaje-Servicio (ApS) en sus cursos/ asignaturas?**

Totalmente en desacuerdo

En desacuerdo

Ni de acuerdo ni en desacuerdo

De acuerdo

Totalmente de acuerdo

2. **Si ha utilizado ApS, ¿en qué medida considera que contribuye al desarrollo de competencias en sus estudiantes (ej. pensamiento crítico, trabajo en equipo, responsabilidad social)?**

Muy significativamente

Significativamente

Moderadamente

Poco

Nada

3. **¿Ha utilizado la metodología de Investigación-Acción Participativa (IAP) en sus cursos/asignaturas o proyectos?**

Sí, de forma regular.

Sí, en alguna ocasión.

Fecha de recepción: 23 / 07 / 2025
Fecha de aceptación: 30 / 09 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

No, pero me gustaría.

No, y no tengo interés.

4. **Si ha utilizado IAP, ¿en qué medida considera que fomenta la capacidad de sus estudiantes para identificar y resolver problemas reales de la comunidad?**

Muy significativamente

Significativamente

Moderadamente

Poco

Nada

5. **¿En qué medida considera que el uso de metodologías activas (ApS, IAP) mejora la motivación y el compromiso de los estudiantes con el proceso de aprendizaje?**

En gran medida

En buena medida

En regular medida

En poca medida

En ninguna medida

III. Integración de metodologías activas en la gestión investigativa

1. **¿Considera que los proyectos de Aprendizaje-Servicio que ha desarrollado o conoce han generado oportunidades de investigación aplicada o básica?**

Sí, muchas oportunidades.

Sí, algunas oportunidades.

Pocas oportunidades.

Ninguna oportunidad.

No aplica / No he participado.

2. **¿En qué medida la Investigación-Acción Participativa le ha permitido generar conocimiento directamente aplicable a la resolución de problemas sociales o comunitarios?**

En gran medida

Fecha de recepción: 23 / 07 / 2025
Fecha de aceptación: 30 / 09 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

En buena medida

En regular medida

En poca medida

En ninguna medida

3. **¿Cree que el uso de estas metodologías activas (ApS, IAP) facilita la vinculación de la investigación universitaria con las necesidades reales de la sociedad?**

Totalmente en desacuerdo

En desacuerdo

Ni de acuerdo ni en desacuerdo

De acuerdo

Totalmente de acuerdo

4. **¿Ha participado en publicaciones o presentaciones académicas derivadas de proyectos que involucraron Aprendizaje-Servicio o Investigación-Acción Participativa?**

Sí, en varias.

Sí, en alguna.

No, pero me gustaría.

No.

IV. Desafíos y apoyos institucionales

1. **¿Cuáles son los principales desafíos que enfrenta para implementar metodologías activas (ApS, IAP) en su práctica docente e investigativa? (Seleccione hasta 3 opciones)**

Falta de tiempo en el currículo.

Poca formación o capacitación en estas metodologías.

Escasez de recursos (económicos, materiales, logísticos).

Dificultad para establecer alianzas con la comunidad.

Resistencia o falta de apoyo institucional.

Ausencia de reconocimiento académico para estas actividades.

Fecha de recepción: 23 / 07 / 2025
Fecha de aceptación: 30 / 09 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

Grandes grupos de estudiantes.

Falta de interés por parte de los estudiantes.

2. **¿Qué tipo de apoyo institucional considera más necesario para fomentar la implementación de Aprendizaje-Servicio e Investigación-Acción Participativa en su universidad? (Seleccione hasta 3 opciones)**

Programas de formación y capacitación continuos.

Incentivos económicos o reconocimiento en la carga académica.

Asesoría y acompañamiento especializado.

Plataformas o redes para facilitar alianzas con la comunidad.

Mayor flexibilidad curricular.

Difusión de buenas prácticas y casos de éxito.

Creación de unidades o departamentos específicos de apoyo.

V. Percepción general

1. **En una escala del 1 al 5 (donde 1 es "Totalmente en desacuerdo" y 5 es "Totalmente de acuerdo"), ¿en qué medida está de acuerdo con la siguiente afirmación?:**

"La integración de metodologías activas como el Aprendizaje-Servicio y la Investigación-Acción Participativa es fundamental para que la universidad cumpla eficazmente con su Tercera Misión."

Totalmente en desacuerdo

En desacuerdo

Ni de acuerdo ni en desacuerdo

De acuerdo

Totalmente de acuerdo

Agradecemos sinceramente su tiempo y dedicación.

La Gestión Pedagógica e Investigativa como eje de la "Tercera Misión" Universitaria.
pp. 16 - 36 / Volumen 7, número 1 / DOI: https://doi.org/10.37431/conectividad.v7i1.375

REVISTA CIENTÍFICA
CONECTIVIDAD
Instituto Tecnológico Superior Universitario Rumiñahui

Fecha de recepción: 19 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 22 / 08 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

Artículo Científico

Sistema inteligente de detección de enfermedades en cultivos hidropónicos mediante visión artificial

Intelligent detection system of diseases in hydroponic crops using artificial vision

Diego Fernando Pichoasamin Morales[1], Patricio Javier Cruz Dávalos[2]

[1] Universidad Estatal Península de Santa Elena, diego.pichoasaminmorales8771@upse.edu.ec, Santa Elena - Ecuador
[2] Universidad Estatal Península de Santa Elena, pcruz.davalos@upse.edu.ec, Santa Elena - Ecuador

Autor para correspondencia: diego.pichoasaminmorales8771@upse.edu.ec

RESUMEN

Este estudio presenta el desarrollo de un sistema para la detección temprana de enfermedades en cultivos hidropónicos de lechuga, empleando visión artificial e inteligencia artificial (IA). Se implementa un modelo basado en la arquitectura MobileNetV2, entrenado mediante aprendizaje por transferencia y ejecutado en una Raspberry Pi 4, con el objetivo de garantizar portabilidad y bajo consumo de recursos. El entrenamiento del sistema se realizó empleando un conjunto de 2190 imágenes clasificadas en cuatro clases: sana, mildiu, oídio y mancha (bacteriana y foliar). Se utilizaron técnicas de aumento de datos y preprocesamiento adaptado al modelo. Se alcanzó una exactitud del 96.34% en el conjunto de validación y 94% en pruebas, evidenciando una alta capacidad de generalización. El modelo fue integrado a un prototipo físico que captura imágenes en línea, realiza inferencias locales y proporciona retroalimentación visual inmediata sobre la enfermedad detectada. Esta investigación demuestra la viabilidad técnica de aplicar IA en agricultura de precisión para entornos hidropónicos, reduciendo la intervención manual y mejorando la eficiencia productiva, con potencial para ser escalada en soluciones agrícolas inteligentes.

Palabras clave: Visión artificial; MobileNetV2; Aprendizaje por transferencia; Detección de enfermedades; Cultivos hidropónicos.

ABSTRACT

This work proposes the development of a system for the early detection of diseases in hydroponic lettuce crops, employing computer vision and artificial intelligence (AI). A model based on the MobileNetV2 architecture was implemented, trained using transfer learning and executed on a Raspberry Pi 4, with the aim of ensuring portability and low resource consumption. The system was trained using a dataset of 2190 images classified into four classes: healthy, downy mildew, powdery mildew, and spot (bacterial and leaf spot). For this, data augmentation techniques and model-adapted preprocessing were utilized. An accuracy of 96.34% was achieved on the validation set and 94% on tests, demonstrating a high generalization capacity. The model was integrated into a physical prototype that captures images online, performs local inferences, and provides immediate visual feedback on the detected disease. This research demonstrates the technical feasibility of applying AI in precision agriculture for hydroponic environments, reducing manual intervention and improving productive efficiency, with the potential for scalability into intelligent agricultural solutions.

Keywords: Computer vision; MobileNetV2; Transfer learning; Disease detection; Hydroponic crops.

Derechos de Autor
Los originales publicados en las ediciones electrónicas bajo derechos de primera publicación de la revista son del Instituto Superior Tecnológico Universitario Rumiñahui, por ello, es necesario citar la procedencia en cualquier reproducción parcial o total. Todos los contenidos de la revista electrónica se distribuyen bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-4.0 Internacional.

Citas
Pichoasamín Morales, D. F., & Cruz Dávalos, P. J. (2026). Sistema inteligente para la detección de enfermedades en cultivos hidropónicos mediante visión artificial . *CONECTIVIDAD*, *7*(1), 37–54. https://doi.org/10.37431/conectividad.v7i1.339

Fecha de recepción: 19 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 22 / 08 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

1. INTRODUCCIÓN

En el sector alimentario, la hidroponía emerge como una alternativa innovadora, caracterizada por la sustitución del suelo tradicional por una solución nutritiva que combina agua, nutrientes y fertilizantes; esta técnica agrícola promueve un crecimiento más eficiente y acelerado de los cultivos, al mismo tiempo que reduce el esfuerzo necesario para los horticultores, además de maximizar el uso de recursos, la hidroponía se adapta perfectamente a espacios limitados, convirtiéndose en una opción sostenible para satisfacer la creciente demanda de alimentos en entornos urbanos (Swarup Sahoo et al., 2022).

Las enfermedades en cultivos hidropónicos provocadas por patógenos como bacterias, virus y hongos, afectan gravemente la productividad y calidad de las plantas, se manifiestan con síntomas visibles en las hojas, provocando una reducción del rendimiento y deterioro en la cosecha. Un manejo ineficiente de estas afecciones puede generar pérdidas sustanciales en la cosecha y económicas (Gowtham et al., 2024).

La propagación de enfermedades en plantas es un reto en entornos controlados y no controlados, siendo el monitoreo de enfermedades y la detección temprana fundamentales para prevenir la pérdida de cultivos, garantizar la cantidad y calidad de la producción agrícola, es ahí que la implementación de sistemas automatizados basados en el Internet de las Cosas (IoT), redes neuronales convolucionales profundas (DCNN) ofrece una solución prometedora, estos sistemas pueden identificar de manera precisa y oportuna las deficiencias de nutrientes, enfermedades de las plantas y problemas de suministro de agua, minimizando la intervención manual y mejorando la eficiencia operativa de los sistemas hidropónicos (Musa et al., 2021).

Rahman et al. (2024) manifiesta que el monitoreo constante de los parámetros y la necesidad de energía eléctrica confiable limitan la implementación efectiva de cultivos hidropónicos inteligentes y considera que al integrar tecnologías como la inteligencia artificial y el Internet de las Cosas puede revolucionar la hidroponía al automatizar procesos y optimizar los recursos.

La detección oportuna de enfermedades, el uso eficiente de recursos, la integración de tecnologías como la inteligencia artificial (IA) y el Internet de las Cosas (IoT) ha transformado el monitoreo agrícola permitiendo detectar factores críticos como humedad, pH y temperatura, así como identificar enfermedades a partir del análisis de imágenes con redes neuronales profundas

Sistema inteligente de detección de enfermedades en cultivos hidropónicos mediante visión artificial.
pp. 37 - 54 / Volumen 4, número 1 / DOI: https://doi.org/10.37431/conectividad.v7i1.339

Fecha de recepción: 19 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 22 / 08 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

(Bhandari et al., 2024), la IA se manifiesta como una herramienta para enfrentar las limitaciones en sistemas hidropónicos mediante soluciones automatizadas para la detección temprana de enfermedades en plantas (Akkem et al., 2023).

Este estudio tiene como objetivo desarrollar un sistema inteligente que permita la detección temprana de enfermedades en cultivos hidropónicos de lechuga empleando visión artificial e inteligencia artificial. El sistema facilitará una intervención preventiva oportuna para mitigar la propagación de enfermedades y mejorar la productividad, superando las limitaciones de los métodos manuales que son lentos y propensos a errores. La visión es una solución eficiente para automatizar el análisis de imágenes y obtener un diagnóstico fiable de enfermedades, lo que contribuye a una agricultura más eficiente, económica y sostenible.

El artículo se estructura en varias secciones que abordan los aspectos para el desarrollo del sistema inteligente propuesto, en la Sección 2, Materiales y Métodos, se describe la metodología empleada que consta de tres partes, la recolección y preprocesamiento de imágenes, el entrenamiento del modelo de visión artificial y la evaluación del rendimiento del sistema en condiciones reales de cultivo; en la Sección 3, Resultados y Discusión, se analizan e interpretan las métricas de evaluación, como exactitud y efectividad en la detección de enfermedades; finalmente, en la Sección 4, Conclusiones, se describen las principales contribuciones del estudio y las direcciones futuras para la investigación.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

La metodología empleada es un enfoque experimental, orientado al desarrollo de un prototipo de sistema inteligente para la detección temprana de enfermedades en cultivos hidropónicos de lechuga, el prototipo integra visión artificial y algoritmos de inteligencia artificial (IA) para el procesamiento de imágenes, empleando una plataforma de hardware accesible como la Raspberry Pi 4, la investigación busca evaluar la viabilidad y efectividad del sistema en un entorno controlado, asegurando que pueda ofrecer una solución práctica para mejorar la gestión de enfermedades en la agricultura hidropónica.

2.1. Arquitectura del sistema

El sistema inteligente propuesto fue implementado en la plataforma Raspberry Pi 4, debido a su

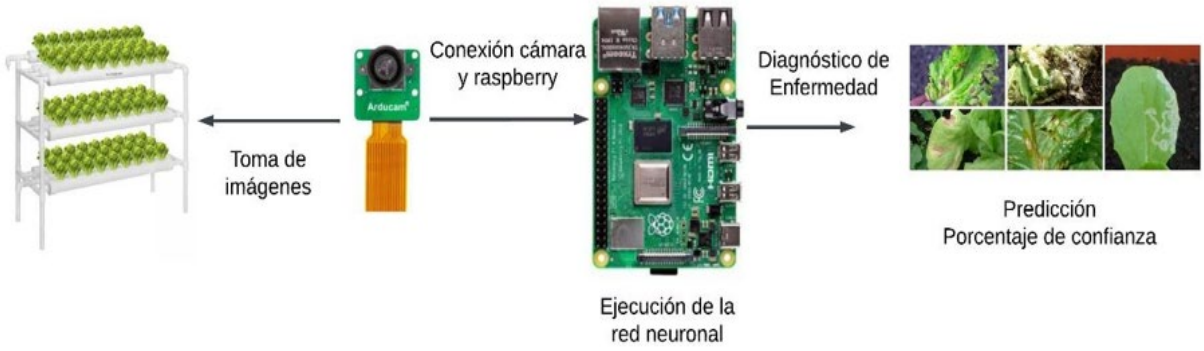
Fecha de recepción: 19 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 22 / 08 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

costo accesible y su capacidad de procesamiento adecuada para aplicaciones de visión artificial en tiempo real. La elección de MobileNetV2 se fundamenta en su arquitectura optimizada para dispositivos con recursos limitados, como la Raspberry Pi 4, debido a su bajo número de parámetros y alta eficiencia computacional (Sandler et al., 2018), MobileNetV2 presenta un equilibrio entre precisión y velocidad de inferencia, siendo especialmente adecuado para aplicaciones en tiempo real sobre plataformas embebidas, su diseño basado en convoluciones separables en profundidad permite mantener una alta capacidad de extracción de características con un bajo costo computacional.

Se empleó TensorFlow en conjunto con MobileNetV2 debido a la alta compatibilidad entre ambos. MobileNetV2 es una arquitectura ligera y eficiente que ha demostrado un rendimiento notable en tareas de clasificación de imágenes en dispositivos de bajo consumo, su integración con TensorFlow permite una implementación fluida, estable y escalable para sistemas inteligentes de monitoreo agrícola, facilitando el diagnóstico automatizado de enfermedades en cultivos hidropónicos (Bhandari et al., 2024). Se consideró la versión TensorFlow Lite que permite implementar modelos optimizados en dispositivos como la Raspberry Pi 4 y por su integración con arquitecturas ligeras como MobileNetV2, esta versión ha demostrado ser eficaz para tareas de clasificación en agricultura de precisión, logrando alta precisión con baja latencia y un reducido consumo de energía (Duhan et al., 2025; Lu et al., 2023).

La Figura 1., presenta la arquitectura del sistema implementada mediante un módulo de cámara Arducam con sensor IMX477 y la plataforma Raspberry Pi 4 para la captura y procesamiento de imágenes. Esta configuración permite una adquisición precisa y un análisis en tiempo real, adecuados para aplicaciones de visión artificial y control embebido.

Figura 1. Diseño del sistema

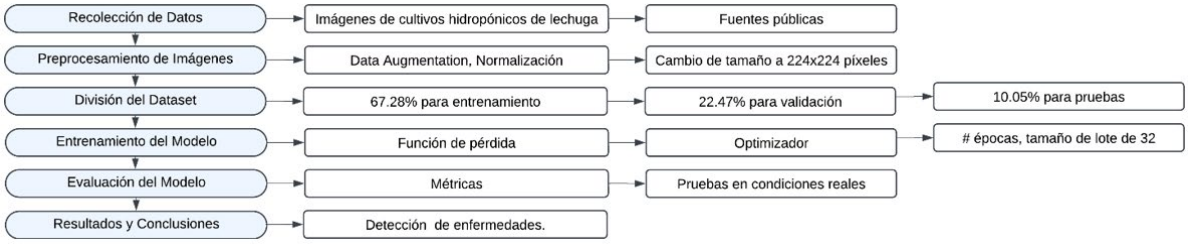


Sistema inteligente de detección de enfermedades en cultivos hidropónicos mediante visión artificial.
pp. 37 - 54 / Volumen 4, número 1 / DOI: https://doi.org/10.37431/conectividad.v7i1.339

Fecha de recepción: 19 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 22 / 08 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

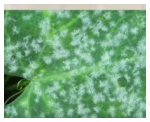
La Figura 2., presenta el diagrama de flujo de la metodología central empleada para el desarrollo y entrenamiento del modelo de inteligencia artificial de detección de enfermedades, este proceso abarca desde la recolección y preprocesamiento de los datos hasta la evaluación de su rendimiento. La implementación y configuración del sistema físico que integra este modelo entrenado para la detección en tiempo real se detalla posteriormente en la sección de Detección de enfermedades.

Figura 2. Metodología de Desarrollo y Entrenamiento del Modelo de IA



2.2. Recolección de datos

Tabla 1. Características visuales de las clases a entrenar en hojas de lechuga

Condición	Cantidad Imágenes	Caracteristicas	Imagen	Condición	Cantidad Imágenes	Caracteristicas	Imagen
Clase 1 Hoja sana	Train: 359 Validate: 119 Test:55 Total: 533	Verde uniforme, brillante Sin manchas, sin polvo ni vellosidad		**Clase 4 Mancha**	Train: 374 Validate: 125 Test: 55 Total: 554	Bacteriana: Manchas marrones a negras, con bordes difusos y aspecto acuoso.	
Clase 2 Mildiu	Train: 377 Validate: 125 Test:55 Total: 557	Zonas amarillas o pálidas en la parte superior; moho blanco en el envés					
Clase 3 Oídio	Train:368 Vali-date:123 123 Test:55 Total: 546	Polvo blanco en la superficie superior; capa polvorienta que se desprende al frotar				Foliar: Manchas circulares, de color amarillo a marrón claro, con halo de decoloración.	

Se recopiló un dataset de imágenes de lechugas en condiciones hidropónicas, incluyendo ejemplos de plantas sanas y de enfermedades: mildiu, oídio y mancha bacteriana o foliar. Estas imágenes fueron obtenidas de bases de datos públicas reconocidas en visión artificial aplicada a la agricultura, como el conjunto de datos PlantVillage (Jeyabose et al., 2022), utilizado para la detección y clasificación de enfermedades vegetales, y los datos de Agriculture-Vision Dataset (Chiu et al., 2020), empleado para el análisis de patrones agrícolas. Además, se recopiló información técnica de fuentes especializadas, como la proporcionada por NE-VAL. La construcción del dataset se basó en la disponibilidad de imágenes de alta calidad de plantas

Fecha de recepción: 19 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 22 / 08 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

de lechuga, abarcando tanto estados sanos como las principales enfermedades identificadas en cultivos hidropónicos, el tamaño total de 2190 imágenes se determinó para asegurar una representación suficiente de la variabilidad morfológica de cada clase, a fin de obtener un entrenamiento robusto de modelos de aprendizaje profundo y mitigar el riesgo de sobreajuste.

Respecto a la división del dataset, Ye et al. (2025) realizan una revisión exhaustiva en esta área y reportan que los estudios dividieron sus conjuntos de datos entre entrenamiento 80% y prueba/verificación 20%. Asimismo,algunos estudios aplican diversas distribuciones, incluyendo ejemplos como 60/20/20, 70/15/15 y 80/10/10, lo que demuestra la flexibilidad en las proporciones. Finalmente, el dataset empleado para este estudio comprende un total de 2190 imágenes distribuidas en el 67.49 % (1478 imágenes) para el conjunto de entrenamiento, 22.47% (492 imágenes) para el conjunto de validación y 10.05% (220 imágenes) para el conjunto de pruebas, conforme las clases de la Tabla 1.

Para garantizar que el modelo aprenda las características de interés y precise la ubicación de las enfermedades, la determinación de las clases se complementó mediante la anotación de imágenes, se empleó la herramienta LabelImg, permitiendo la creación manual de bounding boxes alrededor de las áreas afectadas y la asignación detallada de las etiquetas correspondientes a cada clase, la utilización de LabelImg facilita la categorización precisa de cada muestra, mejorando la capacidad de generalización del modelo siendo su uso extendido en necesidades de anotación directa para visión artificial (Khan & Singh, 2024).

2.3. Preprocesamiento de Imágenes

Para optimizar la entrada del modelo de red neuronal convolucional y garantizar la compatibilidad con la arquitectura MobileNetV2, todas las imágenes del dataset fueron redimensionadas a un tamaño uniforme de 224x224 píxeles previo al entrenamiento. Esta resolución es la entrada estándar y optimizada para MobileNetV2, lo cual es fundamental para aprovechar sus pesos pre-entrenados en un esquema de aprendizaje por transferencia (Sandler et al., 2018). Además, la elección de 224x224 píxeles es una práctica común y ampliamente adoptada en el campo de la visión artificial con aprendizaje profundo, especialmente en tareas de clasificación que utilizan modelos pre-entrenados (Kamilaris & Prenafeta-Boldú, 2018). La estandarización a esta resolución no solo asegura la compatibilidad con un modelo ya optimizado para procesar

Fecha de recepción: 19 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 22 / 08 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

características visuales a esta escala, sino que también contribuye significativamente a la eficiencia computacional durante el entrenamiento y la inferencia, un aspecto particularmente relevante para la implementación en el prototipo físico basado en Raspberry Pi 4.

2.4. Entrenamiento del Modelo

El proceso de entrenamiento del modelo se basó en una estrategia de aprendizaje por transferencia (Transfer Learning), aprovechando la arquitectura pre-entrenada de MobileNetV2 sobre el conjunto de datos ImageNet, la técnica fue seleccionada para beneficiarse de la capacidad de MobileNetV2 de extraer características visuales complejas, considerando que esta técnica reducía tiempo de entrenamiento y la necesidad de un dataset extremadamente voluminoso, la capa convolucional base de MobileNetV2 se mantuvo congelada para preservar los pesos pre-entrenados y se adjuntó una nueva capa de clasificación totalmente conectada adaptada para la tarea de cuatro clases de salida.

La implementación de MobileNetV2 ha demostrado resultados sobresalientes en tareas de clasificación de imágenes en el dominio agrícola. Lu et al. (2023) propusieron una versión mejorada de MobileNetV2 para la identificación de enfermedades en cultivos, logrando una precisión del 99.53% en el conjunto de datos PlantVillage. Asimismo, Ahmed et al. (2021) desarrollaron una arquitectura ligera basada en MobileNetV2 para la clasificación de enfermedades en hojas de tomate, alcanzando una precisión del 99.30% con un tamaño de modelo de 9.60 MB y 4.87 millones de operaciones de punto flotante, lo que la hace adecuada para dispositivos de bajos recursos.

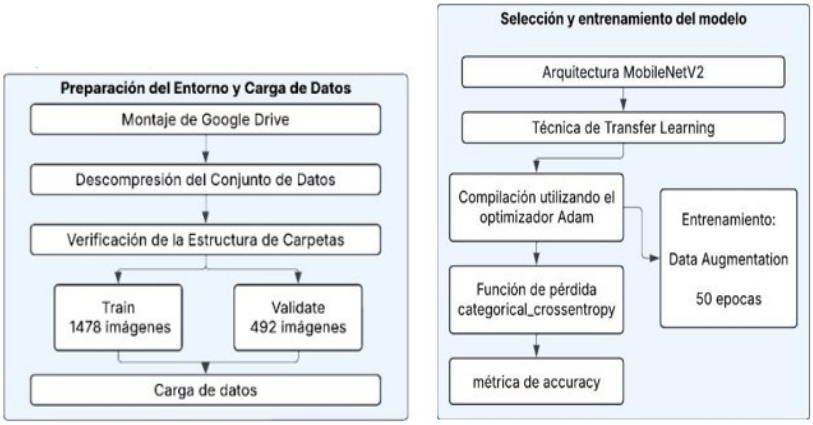
Se implementó una normalización de píxeles escalando los valores de intensidad de las imágenes a un rango flotante de [0,1], preparando los datos de entrada para una convergencia del modelo, para mitigar el riesgo de sobreajuste y mejorar la capacidad de generalización del modelo, se aplicaron técnicas de aumento de datos (Data Augmentation) exclusivamente al conjunto de entrenamiento. Estas transformaciones se implementaron en tiempo real durante el proceso de entrenamiento, generando nuevas variaciones sintéticas de las imágenes existentes sin incrementar físicamente el tamaño del conjunto de datos base, ampliando artificialmente la diversidad y la cantidad efectiva de ejemplos que el modelo observó, mejorando su robustez frente a variaciones en el entorno real.

Fecha de recepción: 19 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 22 / 08 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

Las operaciones incluyeron rotaciones aleatorias hasta 45°, traslaciones horizontales y verticales hasta 20% del ancho o alto de la imagen, cambios de brillo con un factor de hasta 0.2, cizallamiento y zooms aleatorios con un factor de hasta 0.2, la exposición del modelo a esta mayor variabilidad de características contribuyó a un entrenamiento más robusto.

La preparación inicial del entorno consistió en el montaje de Google Drive para acceder al conjunto de datos comprimido tras la descompresión, se verificó la estructura de carpetas que organizaba las imágenes por clase: mancha, mildiu, oidio, sana, dentro de los directorios train y validate respectivamente. La carga de las imágenes y la generación automática de etiquetas se realizó mediante la herramienta de TensorFlow/Keras que facilitó la creación de objetos tf.data. dataset directamente desde la estructura de directorios, asignando etiquetas basadas en los nombres de las carpetas, resultando en un conjunto de entrenamiento y conjunto de validación, el flujo de información se visualiza en la Figura 3.

Figura 3. Etapas de entrenamiento del modelo



3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Modelo de clasificación

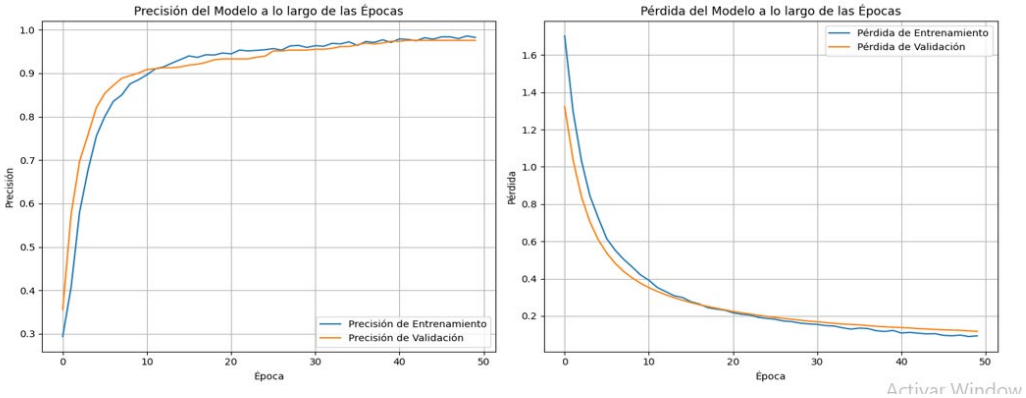
El modelo fue compilado empleando el optimizador Adam, mismo que fue configurado con una tasa de aprendizaje adaptativa, y, la función de pérdida seleccionada fue la entropía cruzada categórica. El entrenamiento se diseñó para un máximo de 50 épocas con un tamaño de lote de 32 imágenes, para prevenir el sobreajuste y optimizar el rendimiento del modelo, se implementó una estrategia de parada temprana (early stopping), esta estrategia monitoreó la precisión en el conjunto de validación deteniendo el entrenamiento cuando no se evidenciaron mejoras en esta métrica, el criterio se cumplió en la época 42.

Sistema inteligente de detección de enfermedades en cultivos hidropónicos mediante visión artificial.
pp. 37 - 54 / Volumen 4, número 1 / DOI: https://doi.org/10.37431/conectividad.v7i1.339

Fecha de recepción: 19 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 22 / 08 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

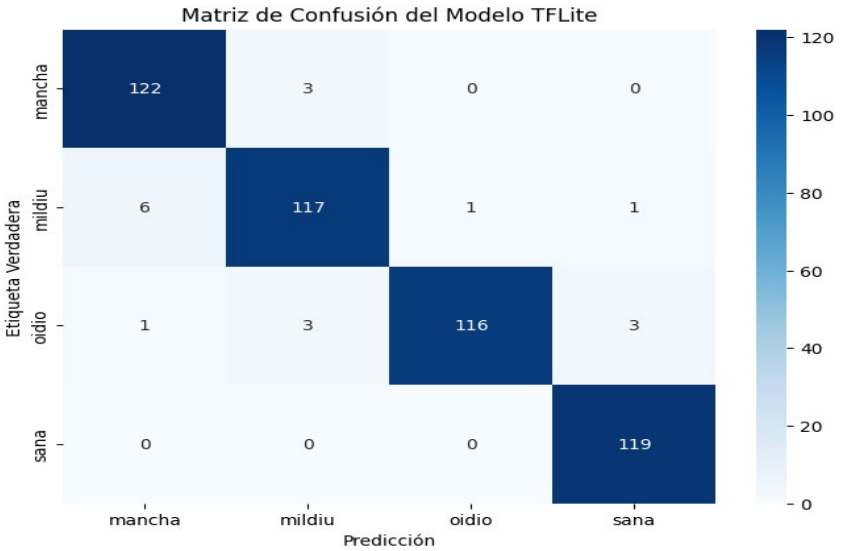
La aplicación de la parada temprana actuó como una medida de regularización, ya que al continuar el entrenamiento más allá de la época 42 el riesgo de sobreajuste se habría incrementado, deteriorando la capacidad de generalización del modelo a datos no vistos, al detener el proceso en el punto óptimo de precisión de validación, se garantiza que el modelo aprenda patrones significativos de los datos sin memorizar el ruido específico del conjunto de entrenamiento.

Figura 4. Precisión del modelo de entrenamiento



La matriz de confusión del conjunto de validación refleja que el modelo de clasificación de enfermedades en hojas de lechuga tiene un rendimiento muy sólido en la identificación de las cuatro clases (mancha, mildiu, oidio, sana), ver Figura 5, los errores de clasificación son mínimos y no hay una confusión sistemática importante entre ninguna de las clases.

Figura 5. Matriz de confusión en el conjunto de validación



En la Tabla 2., se visualiza la precisión que indica la exactitud de las predicciones positivas para cada clase, la exhaustividad (Recall) mide la capacidad del modelo para identificar todas las instancias reales, la puntuación F1 representa la media armónica la exactitud y exhaustividad,

Fecha de recepción: 19 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 22 / 08 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

ofreciendo un balance, finalmente las imágenes de soporte muestra la distribución de muestras por clase, evidenciando un rendimiento robusto en todas las categorías, con una Exactitud (Accuracy) global del 96.34%, la clase 'sana' alcanza una exhaustividad del 100%, lo que es crucial para evitar diagnósticos erróneos en cultivos saludables.

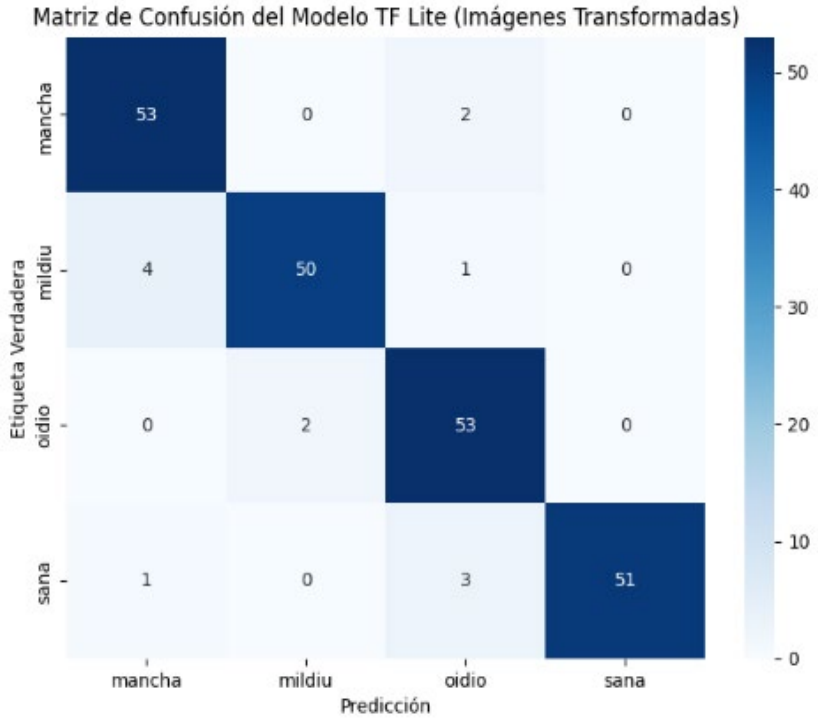
Tabla 2. Métricas de rendimiento del modelo en el conjunto de validación

Clases	Precisión	Exhaustividad (Recall)	Puntuación F1	Soporte (Imágenes)
Mancha	0.95	0.98	0.96	125
Mildiu	0.95	0.94	0.94	125
Oídio	0.99	0.94	0.97	123
Sana	0.97	1.00	0.98	119
Exactitud (Accuracy)	**0.9634**			**492**

3.2. Evaluación del modelo

Para evaluar la capacidad de generalización del modelo entrenamos a datos no vistos, se realizó pruebas sobre el conjunto de imágenes de test, obteniendo una precisión 94% en la clasificación de las cuatro categorías de enfermedades como se visualiza en la Tabla 3. y en la Figura 6 correspondiente a la matriz de confusión del conjunto de pruebas de 220 imágenes, porcentaje inferior a la obtenida en el conjunto de validación.

Figura 6. Matriz de confusión del modelo MobileNetV2 en el conjunto de pruebas



Sistema inteligente de detección de enfermedades en cultivos hidropónicos mediante visión artificial.
pp. 37 - 54 / Volumen 4, número 1 / DOI: https://doi.org/10.37431/conectividad.v7i1.339

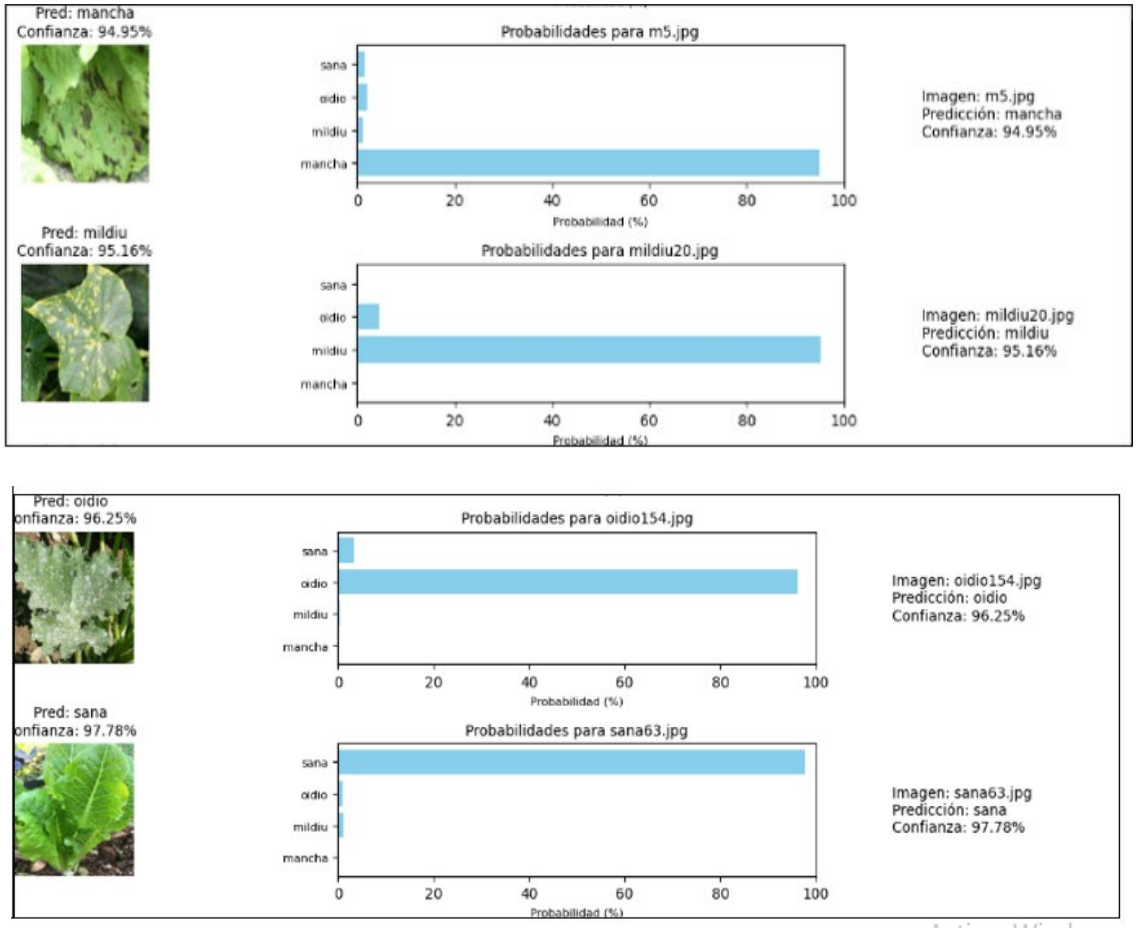
Fecha de recepción: 19 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 22 / 08 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

Tabla 3. Métricas de rendimiento del modelo en el conjunto de pruebas

Clases	Precisión	Exhaustividad (Recall)	Puntuación F1	Soporte (Imágenes)
Mancha	0.91	0.96	0.94	55
Mildiu	0.96	0.91	0.93	55
Oídio	0.90	0.96	0.93	55
Sana	1.00	0.93	0.96	55
Exactitud		**0.94**		**220**

En comparación con los métodos tradicionales de monitoreo manual, el sistema propuesto ofrece ventajas sustanciales en precisión, consistencia y tiempo de respuesta, en algunos estudios señalan que la precisión de las evaluaciones visuales humanas para determinar el estado sanitario de lechugas puede alcanzar hasta un 91% cuando son realizadas por evaluadores expertos, pero se reduce al 87% en evaluadores sin experiencia, adicional, se determina que existe un considerable variabilidad entre evaluadores, especialmente en fases tempranas o intermedias de enfermedad, lo cual puede afectar la confiabilidad del diagnóstico. En la Figura 7 se visualiza ejemplos de las pruebas realizadas a cada clase.

Figura 7. Ejemplos de aplicación del modelo entrenado



Fecha de recepción: 19 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 22 / 08 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

La Tabla 4., detalla los porcentajes de Falsos Positivos (FP) y Falsos Negativos (FN) por clase, no se registraron casos sin resultado, la clase 'Sana' exhibe un rendimiento excepcional con 0.00% de FP en ambos conjuntos, minimizando diagnósticos erróneos de enfermedad, sin embargo, Oidio muestra el FP más alto en pruebas 10.17%, mientras que Mildiu 9.09% y Sana 7.27% presentan los FN más elevados en pruebas. Estos FN son particularmente críticos, ya que representan fallos en la detección de patologías existentes o clasificaciones incorrectas de plantas sanas como enfermas, siendo los porcentajes de error son globalmente bajos, evidenciando la robustez y capacidad de generalización del modelo en la detección temprana de las clases, enfermedades o sanas.

Tabla 4. Detección de la enfermedad

Clase	Conjunto de Validación		Conjunto de Pruebas	
	FP (%)	FN (%)	FP (%)	FN (%)
Mancha	5.43%	2.40%	8.62%	3.64%
Mildiu	4.88%	6.40%	3.85%	9.09%
Oidio	3.42%	5.69%	10.17%	3.64%
Sana	0.00% 0.00% 0.00%			7.27%

Los métodos tradicionales de monitoreo manual en cultivos presentan limitaciones importantes, como la subjetividad en la interpretación de síntomas y la fatiga del evaluador, que pueden conducir a errores y retrasos en la toma de decisiones, métodos tradicionales aunque ampliamente usados, no garantizan una evaluación uniforme ni replicable, especialmente cuando el personal carece de la formación técnica adecuada o cuando se manejan grandes extensiones de cultivo.

El modelo MobileNetV2 desarrollado en este estudio demostró un rendimiento sobresaliente en la tarea de clasificación de enfermedades en hojas de lechuga. La estrategia de Transfer Learning con MobileNetV2, la congelación de sus capas base, la adición de una capa de clasificación y el uso de Dropout, demostraron ser eficientes para el entrenamiento del modelo, logrando una exactitud de validación del 96.34%, con una pérdida final de validación de 0.1178 en su punto óptimo, el modelo alcanzó una exactitud del 94% en el conjunto de pruebas, manteniendo en ambos casos un rendimiento homogéneo entre las clases evaluadas, dicha capacidad del sistema facilita una detección más temprana de las enfermedades.

La exactitud del 94% obtenida en este estudio valida la capacidad del modelo MobileNetV2 para

Fecha de recepción: 19 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 22 / 08 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

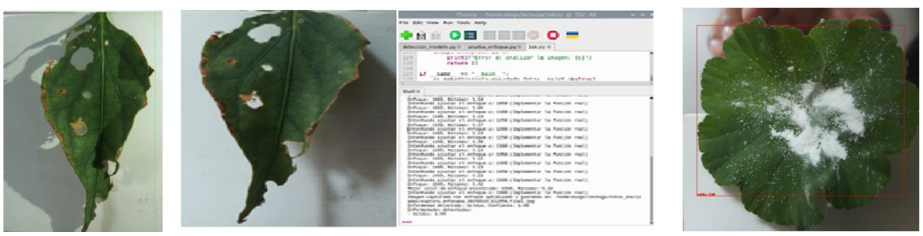
clasificar eficientemente las enfermedades de la lechuga, siendo un resultado altamente adecuado para un sistema de detección temprana en entornos hidropónicos, esta robusta capacidad de generalización sobre datos no vistos se alinea con investigaciones previas en el campo, por ejemplo, Jeyabose et al. (2022) reportaron un diseño basado en MobileNet que alcanzó una exactitud del 96% para la detección de enfermedades en hojas de cultivos, demostrando el potencial de esta arquitectura; estudios más específicos en cultivos hidropónicos de lechuga han logrado exactitudes comparables como Li et al. (2023) identificaron hojas defectuosas con una tasa de exactitud promedio del 94.3% utilizando una arquitectura optimizada, estos antecedentes respaldan la competitividad y la idoneidad del rendimiento alcanzado en nuestra investigación, superando la consistencia y fiabilidad de los métodos de inspección manual.

3.3. Detección de enfermedades

Para la implementación práctica y validación del sistema de detección en un entorno de cultivo, se desarrolló un prototipo que integra el modelo de clasificación previamente entrenado con componentes de hardware, siendo el objetivo de evaluar la capacidad del modelo para operar sobre imágenes capturadas en tiempo real y proporcionar inferencias directamente en el punto de aplicación.

El prototipo se construyó empleando una tarjeta Raspberry Pi 4 modelo B como plataforma de procesamiento embebido, la cual se conectó a una cámara Arducam Raspberry Pi HQ con lente de enfoque motorizado y módulo IMX477 que permitió tener una captura de imágenes de alta resolución. Se utilizó la herramienta de línea de comandos libcamera-still, parte del ecosistema de la cámara de Raspberry Pi, esta herramienta permite capturar imágenes directamente desde la cámara y guardarlas en el sistema de archivos, para optimizar la calidad de la imagen, se implementó un control de enfoque motorizado mediante la función setfocus, en la Figura 8 se visualiza la captura fotográfica con el prototipo.

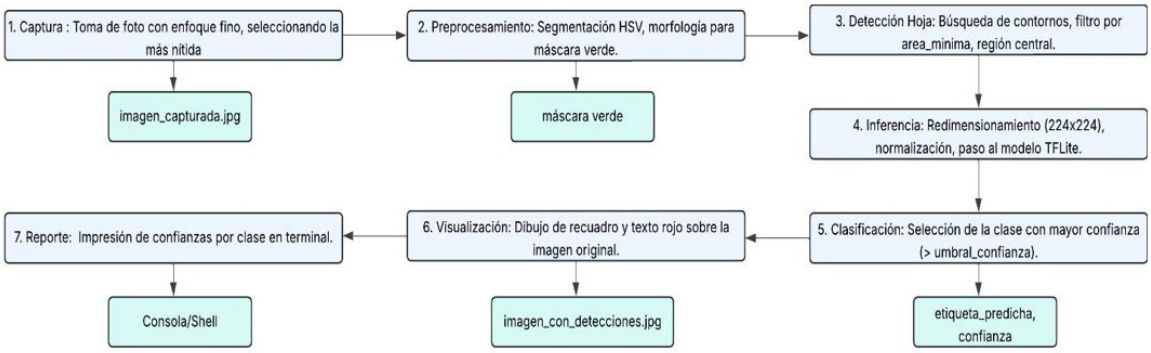
Figura 8. Capturas en tiempo real con el prototipo



Fecha de recepción: 19 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 22 / 08 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

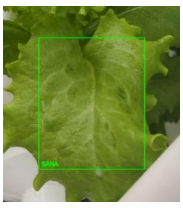
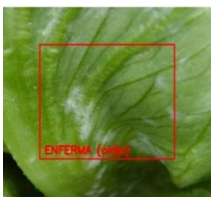
La detección de enfermedades se realizó mediante un proceso que combina técnicas de visión por computador con un modelo de aprendizaje automático, una vez capturada la imagen, el sistema primero busca la lechuga, identifica las zonas verdes y las depura para aislar la hoja, pero solo si es lo suficientemente grande y está cerca del centro, esto evita que clasifique errores como un fondo vacío, al encontrarla, dibuja un recuadro rojo para señalarla, posterior la imagen se prepara para el modelo de inteligencia artificial, redimensionándola y ajustando sus colores, el modelo la examina e indica qué enfermedad predice con un porcentaje de confianza, esta predicción se muestra directamente sobre la imagen y en la consola, para visualizar los posibles resultados.

Figura 9. Flujo de funcionamiento del prototipo.



El modelo genera un array de confianzas para cada clase de enfermedad, siendo la clase con mayor confianza se selecciona como predicción, los resultados obtenidos demuestran la funcionalidad básica del sistema para la captura de imágenes y la ejecución de un modelo de inferencia en la Raspberry.

Tabla 5. Detección de la enfermedad

Pruebas	Detección del sistema	Pruebas	Detección del sistema
sistema detectó una hoja sana		sistema detectó una enfermedad de tipo oídio	
sistema no pudo clasificarla como sana o enferma		sistema detectó una enfermedad de tipo mancha	

Sistema inteligente de detección de enfermedades en cultivos hidropónicos mediante visión artificial.
pp. 37 - 54 / Volumen 4, número 1 / DOI: https://doi.org/10.37431/conectividad.v7i1.339

Fecha de recepción: 19 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 22 / 08 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

A pesar de la robustez demostrada por el sistema de detección de enfermedades, se reconoce ciertas limitaciones, el prototipo podría verse afectado por variaciones extremas en las condiciones de iluminación o por la diversidad de especies de lechuga más allá de las evaluadas, siendo una trabajo futuro el expandir el conjunto de datos de entrenamiento para incluir una gama más amplia de escenarios ambientales y variedades de cultivos, así como optimizar el modelo para mantener su alta precisión bajo estas condiciones fluctuantes, esta mejora no solo fortalecerá la fiabilidad del sistema a nivel técnico y asegurará una herramienta más adaptable y útil para los agricultores, permitiéndoles tomar decisiones más informadas y proactivas para el cuidado de sus cultivos hidropónicos.

4. CONCLUSIONES

El sistema inteligente desarrollado demostró una alta eficacia en la detección temprana de enfermedades en cultivos hidropónicos de lechuga, utilizando técnicas de visión artificial e inteligencia artificial. La implementación de MobileNetV2 mediante aprendizaje por transferencia permitió alcanzar una exactitud del 96.34% en el conjunto de validación y 94% en el conjunto de pruebas, lo que evidencia su capacidad para operar con precisión en condiciones reales.

La creación de un dataset robusto de 2190 imágenes que abarcó las clases de enfermedades propuestas: mildiu, oídio, mancha (bacteriana, foliar) y el estado sano de la hoja, fue primordial para el estudio. El dataset complementado con técnicas de aumento de datos, garantizó un entrenamiento altamente efectivo y concedió una gran robustez al modelo frente a diversas variaciones ambientales como la iluminación, el enfoque y la morfología de las hojas analizadas, lo que se reflejó en la alta precisión y capacidad de generalización demostrada por el sistema.

La integración del modelo basado en MobileNetV2 en una Raspberry Pi 4 Model B equipada con una cámara de alta resolución, estableció un sistema robusto para la detección temprana de enfermedades en lechugas. El estudio demostró la viabilidad de ejecutar inferencias en tiempo real con bajo consumo energético y sin requerir infraestructura computacional costosa, lo que la convierte en una alternativa eficiente y precisa al monitoreo manual, al reducir los tiempos de detección y eliminar la subjetividad en el diagnóstico, siendo una solución accesible para

Fecha de recepción: 19 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 22 / 08 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

pequeños y medianos productores agrícolas.

Como trabajo futuro se propone explorar el sistema a otros cultivos, así como la integración de sensores ambientales, además, se sugiere evaluar la implementación de modelos más avanzados como MobileNetV3 o EfficientNet para optimizar el rendimiento energético y la escalabilidad del sistema en entornos agrícolas reales.

Contribución de los Autores (CRediT): DFPM: Curación de datos, Análisis formal, Adquisición de fondos, Metodología, Recursos, Validación, Visualización, Redacción-borrador original. PJCD: Conceptualización, Investigación, Administración del proyecto, Software, Supervisión, Redacción-revisión y edición.

Conflicto de Intereses: Los autores declaran que no existen conflictos de intereses en esta publicación.

REFERENCIAS

Ahmed, S., Hasan, M. M., Ahmed, T., Sony, M. R. K., & Kabir, M. H. (2022). Less is more: Lighter and faster deep neural architecture for tomato leaf disease classification. *IEEE Access*, *10*, 68868–68884. https://doi.org/10.1109/ACCESS.2022.3187203

Akkem, Y., Biswas, S. K., & Varanasi, A. (2023). Smart farming using artificial intelligence: A review. *Engineering Applications of Artificial Intelligence*, *120*, 105899. https://doi.org/10.1016/J.ENGAPPAI.2023.105899

Bhandari, N., Agarwal, R., & Bhandari, N. (2024). An insight on artificial intelligence (AI) and Internet of Things (IoT) driven hydroponics farming. *E3S Web of Conferences*, *556*, 01036. https://doi.org/10.1051/e3sconf/202455601036

Chiu, V., Ma, T., Jin, K., Li, Z., Sun, Y., Lee, J., Liu, D., Krouse, E., Chen, Y., & Li, B. (2020). Agriculture-Vision: A large aerial image database for agricultural pattern analysis. En *Proceedings of the IEEE/CVF Conference on Computer Vision and Pattern Recognition Workshops* (pp. 59-60). IEEE.

Duhan, S., Gulia, P., Gill, N. S., & Narwal, E. (2025). RTR_Lite_MobileNetV2: A lightweight and efficient model for plant disease detection and classification. *Current Plant Biology*, *42*(3), 100459. https://doi.org/10.1016/j.cpb.2025.100459

Gowtham, V., Guhan, N. S., Balasubramanian, M., & Gangadurai, E. (2024). A smart hydroponic plant disease detection system using CNN. *International Journal of Electronics and Communication Engineering*, *7*(2), 1–14.

Fecha de recepción: 19 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 22 / 08 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

Jeyabose, A., Eunice, J., Popescu, D. E., Chowdary, M. K., & Hemanth, J. (2022). Deep learning-based leaf disease detection in crops using images for agricultural applications. *Agronomy*, *12*(10), 2395. https://doi.org/10.3390/agronomy12102395

Kamilaris, A., & Prenafeta-Boldú, F. X. (2018). Deep learning in agriculture: A survey. *Computers and Electronics in Agriculture*, *147*, 70–90. https://doi.org/10.1016/j.compag.2018.02.016

Khan, A., & Singh, A. (2024). Comparative analysis of image annotation tools: LabelImg, VGG Annotator, Label Studio, and Roboflow. *JETIR Research Journal*.

Li, Y., Chen, J., Li, Z., Sun, Q., & Pan, M. (2023). Hydroponic lettuce defective leaves identification based on improved YOLOv5s. *Frontiers in Plant Science*, *14*, 1242337. https://doi.org/10.3389/fpls.2023.1242337

Lu, Y., Zhang, Y., Wang, Y., & Li, X. (2023). Improved MobileNetV2 crop disease identification model for intelligent agriculture. *PeerJ Computer Science*, *9*, e1595. https://doi.org/10.7717/peerj-cs.1595

Musa, A., Hamada, M., Aliyu, F. M., & Hassan, M. (2021). An intelligent plant disease detection system for smart hydroponic using convolutional neural network. En *Proceedings of the 2021 IEEE 14th International Symposium on Embedded Multicore/ Many-core Systems-on-Chip (MCSoC)* (pp. 345–351). IEEE. https://doi.org/10.1109/MCSoC51149.2021.00058

Rahman, M. A., Chakraborty, N. R., Sufiun, A., Banshal, S. K., & Tajnin, F. R. (2024). An AIoT-based hydroponic system for crop recommendation and nutrient parameter monitorization. *Smart Agricultural Technology*, *8*, 100472. https://doi.org/10.1016/j.atech.2024.100472

Sandler, M., Howard, A., Zhu, M., Zhmoginov, A., & Chen, L. C. (2018). MobileNetV2: Inverted residuals and linear bottlenecks. En *Proceedings of the IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition* (pp. 4510–4520). IEEE. https://doi.org/10.1109/CVPR.2018.00474

Swarup Sahoo, R., Kumar Tripathy, C., Samantasinghar, U., & Biswal, P. (2022). Implementation of an indoor deep water culture farming system using IoT. En *2022 IEEE 2nd International*

Fecha de recepción: 19 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 22 / 08 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

Symposium on Sustainable Energy, Signal Processing and Cyber Security (iSSSC) (pp. 1–5). IEEE. https://doi.org/10.1109/iSSSC56467.2022.10051358

Ye, M., Ward, P. J., De Plaen, J. J-F. G., & Koks, E. E. (2025). A deep learning pipeline to power infrastructure detection in high-resolution satellite images. *Big Earth Data*. https://doi.org/10.1080/20964471.2025.2490408

REVISTA CIENTÍFICA
CONECTIVIDAD
Instituto Tecnológico Superior Universitario Rumiñahui

Fecha de recepción: 19 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 11 / 09 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

Artículo Científico

Finanzas con propósito: Hacia la innovación social de los servicios financieros del sector cooperativo

Finance with purpose: Towards social innovation of cooperative financial services

Diego Xavier Mena Bonilla[1], Lizbeth Ximena Suárez Morales[2]

[1] Universidad Tecnológica Indoamérica, dmena9@indoamerica.edu.ec, Ambato - Ecuador
[2] Universidad Tecnológica Indoamérica, lizbethsuarez@uti.edu.ec, Ambato - Ecuador

Autor para correspondencia: dmena9@indoamerica.edu.ec

RESUMEN

El presente estudio aborda el problema de la integración de las finanzas con propósito en los servicios financieros en el sector cooperativo, relacionado con la innovación social y desarrollo comunitario. El objetivo es conocer cómo las cooperativas del sector financiero innovan socialmente a través de los principios de responsabilidad social cooperativos en sus productos y servicios institucionales. La metodológica de enfoque cuali-cuantitativa, tipo de investigación exploratoria y técnica de investigacion a través de una encuesta y entrevista con cuestionarios estructurados a 101 socios y se realizó una entrevista semi-estructurada a una funcionaria de jerarquía superior con experiencia en la gestión social de la cooperativa. Los resultados obtenidos evidenciaron un impacto positivo respecto a la orientación social de la cooperativa, destacando la solución de productos a necesidades reales, el impacto que tienen en la calidad de vida y el uso ético de los recursos. A pesar de los avances importantes en la integración de finanzas con propósito, aún están en proceso de diseño y consolidación, siendo necesarias mejoras en los sistemas de participación, inclusión y evaluación del impacto de acción social.

Palabras clave: Finanzas con propósito; Innovación social; Servicios finanieros; Sector cooperativo.

ABSTRACT

This study addresses the problem of integrating purposeful finance into financial services in the cooperative sector, related to social innovation and community development. The objective is to learn how financial sector cooperatives innovate socially through cooperative social responsibility principles in their products and institutional services. The methodology of qualitative-qualitative approach, type of exploratory research and technique of investigation through a survey and interview with structured questionnaires to 101 partners and conducted a semi-interview senior official with experience in the social management of the cooperative. The results obtained showed a positive impact regarding the social orientation of the cooperative, highlighting the solution of products to real needs, the impact they have on quality of life and the ethical use of resources. Despite significant progress in integrating purpose-driven finance, these are still in the process of being designed and consolidated, as these improvements are necessary in systems for participation, inclusion, and evaluation of the impact of social action.

Keywords: Finance with purpose; Social innovation; Financial services; Cooperative sector.

Derechos de Autor
Los originales publicados en las ediciones electrónicas bajo derechos de primera publicación de la revista son del Instituto Superior Tecnológico Universitario Rumiñahui, por ello, es necesario citar la procedencia en cualquier reproducción parcial o total. Todos los contenidos de la revista electrónica se distribuyen bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-4.0 Internacional.

Citas
Mena Bonilla, D., & Suárez Morales, L. X. (2026). Finanzas con propósito: hacia la innovación social de los servicios financieros del sector cooperativo. *CONECTIVIDAD*, *7*(1), 55–78. https://doi.org/10.37431/conectividad.v7i1.363

Fecha de recepción: 19 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 11 / 09 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

1. INTRODUCCIÓN

Las finanzas con propósito se enlazan en el ámbito social, donde la economía y la acción se ligan intensamente, para identificar y atender necesidades no cubiertas. A partir de este enfoque, se ha desarrollado un conjunto de metodologías prácticas que supera el enfoque de desarrollo inclusivo. Se vincula a un modelo que brinda alternativas y soluciones donde no las hay y construye brechas en lugar de soluciones para enfrentarlas a la economía. En este sentido, las finanzas con propósito son altamente innovadoras. Consideran la ética y el altruismo como componentes integrales que lo constituyen y desarrolla el sistema financiero (Taipe-Yánez et al., 2025).

Las finanzas impulsadas por un propósito integran principios éticos, responsabilidad comunitaria y social hacia los demás con gran énfasis hasta el punto en que el dinero se convierte en un instrumento para el desarrollo de los seres humanos (Coba Molina et al., 2025).

En el caso ecuatoriano, este enfoque adquiere especial relevancia por la persistencia de exclusión financiera, marginación y una escasa diferenciación de la oferta de servicios (particularmente en territorios periféricos), ámbitos donde las cooperativas de ahorro y crédito han demostrado un papel superior al de la banca privada para acercar servicios a zonas desfavorecidas (Sierra et al., 2024). Promueven el emprendimiento y desarrollo que constituye el motor del equilibrio social, pero cada día observan que su entorno hace que su origen social sea sencillamente contradictorio. En la mayoría de los casos hay tensión entre su más básico propósito social y una administración que por el solo funcionamiento va tomando más características de institución bancaria convencional.

Según Busacca & Coscarello (2025), la innovación social ofrece una vía para revitalizar la cooperación: no se limita a incorporar tecnología, sino que exige participación de actores locales para identificar necesidades y co-diseñar procesos, servicios y arreglos institucionales que produzcan soluciones transformadoras. El desarrollo de productos financieros inclusivos, enfoques centrados en la persona y modelos de gestión participativa son ejemplos concretos de ese pensamiento innovador.

Sin embargo, implementar estos cambios, supone desafíos organizacionales: capacitación insuficiente, resistencia al cambio, restricciones estructurales y desalineación entre la misión

Fecha de recepción: 19 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 11 / 09 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

y las decisiones cotidianas. La evidencia en organizaciones híbridas sugiere que integrar la innovación social corporativa requiere liderazgo comprometido, coherencia interna y evaluación continua (Tabares et al., 2025). Lograr la integración del propósito en la gestión cooperativa requiere un compromiso sistematizado por parte del liderazgo, coherencia organizacional, evaluación constante y una cultura institucional abierta.

Esta investigación forma parte de la falta de reflexión crítica y análisis respecto al verdadero impacto social de las cooperativas de ahorro y crédito en Ecuador. Desde un enfoque cualitativo, tiene como objetivo investigar cómo estas organizaciones están integrando 'finanzas con intención' en sus estructuras, servicios y procesos de toma de decisiones, y el impacto resultante en la innovación social y su papel transformador en la sociedad.

Basado en este concepto, se ha desarrollado la siguiente pregunta de investigación: ¿De qué manera la innovación social contribuye al diseño de estrategias de finanzas con propósito en el sector cooperativo financiero?

1.1. Finanzas con propósito

La inclusión financiera es uno de los aspectos claves para un desarrollo económico equitativo, justo y sostenible. El uso adecuado de productos y servicios financieros permite a las personas y familias administrar sus ingresos, hacer frente a contingencias, llevar a cabo inversiones productivas y mejorar su condición de vida. Sin embargo, para muchas regiones, grandes partes de la población aún no acceden a estos servicios o reciben acceso solamente en condiciones sumamente desfavorables, lo que crea anomia, limita la participación en la economía formal y profundiza las brechas sociales existentes. Este es un tema particularmente patentado en naciones que registran elevadas tasas de informalidad, desigualdad de ingresos y un núcleo urbano concentrado de servicios financieros (León y Murillo, 2021).

Ante esta situación, surgió un movimiento que propone un cambio de paradigma en la concepción y operación de las finanzas; las finanzas con propósito, este movimiento sugiere que las instituciones financieras deben gestionar hacia el cumplimiento de objetivos sociales y comunitarios en lugar de enfocarse únicamente en la maximización del retorno económico.

Las finanzas con propósito no funcionan de manera altruista; más bien, la eficiencia y la rentabilidad se combinan dentro de una lógica de servicio y compromiso hacia el desarrollo de

Fecha de recepción: 19 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 11 / 09 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

la humanidad (Adeosun et al., 2021).

En otras palabras, busca repensar la contribución del sector financiero como un medio para cambiar positivamente la realidad social, asegurando que los servicios proporcionados atiendan necesidades genuinas y que haya un cambio positivo en las condiciones sociales de las personas.

Las cooperativas de ahorro y crédito son sin dudas uno de los ejes más importantes en el ámbito sectorial cooperativo. Estas instituciones desarrolladas a partir de la solidaridad, la ayuda mutua y el autogobierno, tienen un enfoque diferente al que tienen los bancos tradicionales. Su función principal no es maximizar los beneficios de accionistas externos, sino abordar las cuestiones sociales y económicas de sus asociados. Las cooperativas se caracterizan por su cercanía con las comunidades, su capacidad de adaptación a los contextos locales y su vocación de servicio inclusivo. Estas características les permite funcionar dentro de la lógica de las finanzas con propósito, especialmente porque su estructura ya integra la equidad, la participación y la responsabilidad social (Cevallos et al., 2024).

En lugares como Ecuador, las cooperativas de ahorro y crédito han desempeñado un papel destacado en la inclusión financiera. Estas instituciones han estado sirviendo en áreas donde el sector bancario privado ha considerado no rentables, y han proporcionado servicios a aquellos que, por una razón o la otra, están excluidos del sistema financiero tradicional. Sin embargo, el desarrollo del sector cooperativo no siempre ha estado acompañado por un fortalecimiento de la identidad social de las cooperativas (Díaz-Tantalean et al., 2022). En algunos casos, estas instituciones se han transformado en bancos con apariencia de negocio que se enfocan en la rentabilidad y la eficiencia y poco en cumplir con su responsabilidad social y relaciones comunitarias. Este escenario ha creado un desequilibrio entre la necesaria sostenibilidad financiera y la consideración ética de cumplir con sus obligaciones primarias (Caisaguano y Tercero, 2025).

1.2. Banca social

La banca social se destaca por su única preocupación social centrada mayormente en iniciativas de valor social y ambiental que no son puramente financieras. Como argumentan Weber & Remer (2011) la banca social opera con un ethos social de gestión del riesgo a través de instrumentos de deuda y capital relativamente no convencionales para los grupos más desatendidos

Finanzas con propósito: Hacia la innovación social de los servicios financieros del sector cooperativo.
pp. 55 - 78 / Volumen 7, número 1 / DOI: https://doi.org/10.37431/conectividad.v7i1.363

Fecha de recepción: 19 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 11 / 09 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

financieramente. Este tipo de banca se concentra en el desarrollo sostenible, la inclusión financiera y la equidad social.

En Ecuador, los principios sociales de la banca social se hacen visibles en las actividades de cooperativas de ahorro y crédito, porque cultivan relaciones financieras basadas en la confianza a nivel de la comunidad local y en el respeto por la diversidad cultural y económica de sus miembros. Estas instituciones son especialmente importantes en áreas rurales o periféricas, donde actúan no solo como intermediarios financieros, sino que también ayudan a construir capacidades, crear empleo, fortalecer la cohesión social y aumentar las oportunidades de capital.

La banca social también abarca los cambios sociales que vienen con la adopción de políticas de crédito diferenciadas, tasas de interés bajas, financiamiento de proyectos, mercadeo, educación financiera y la gestión responsable de los fondos asociados. Weber & Remer (2011) piensan que estos pasos son necesarios para proporcionar un equilibrio estructural a la crónica deuda que el sistema financiero acumula a lo largo del tiempo. En un contexto donde la razón se aplica a la banca humanizada, las cooperativas ofrecen una alternativa válida al integrar la eficiencia económica con la justicia social.

1.3. Balance social

Es un instrumento de gestión que permite a las organizaciones, especialmente a las cooperativas de ahorro y crédito, medir de forma sistemática su contribución social más allá del rendimiento económico. Este informe abarca dimensiones económicas, sociales y medioambientales, orientadas al cumplimiento de los principios cooperativos y al desarrollo sostenible. Estudios empíricos recientes resaltan su papel como instrumento de responsabilidad social que facilita la transparencia y la mejora continua (HLB Ecuador, 2025).

En el ámbito teórico, el Balance Social se fundamenta en la noción de responsabilidad social corporativa (RSC) y en los principios de la Alianza Cooperativa Internacional (ACI), los cuales promueven la autogestión democrática, la participación de los socios y la cooperación interinstitucional (Vásquez Iñaguazo, 2021).

Desde la perspectiva institucional, la Superintendencia de Economía Popular y Solidaria resalta que el balance social no solo mide resultados, sino que también fortalece los valores cooperativos esenciales, como la solidaridad y la democracia, que garantizan la sostenibilidad

Fecha de recepción: 19 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 11 / 09 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

y la identidad del sector cooperativo (SEPS, 2024). En conjunto, estas evidencias respaldan al balance social como un componente indispensable para la innovación social y el desarrollo sostenible en las cooperativas modernas.

En Ecuador, su relevancia teórica se vincula a las cooperativas de ahorro y crédito, que representan un pilar del sistema financiero popular y solidario. Estas instituciones utilizan el Balance Social como un medio para evidenciar su compromiso con la inclusión financiera, el desarrollo territorial y el bienestar colectivo, más allá de los márgenes de rentabilidad económica (Salinas et al., 2024). Sin embargo, aún se evidencian retos teóricos y prácticos, como la falta de estandarización de indicadores, la escasa sistematización de datos sociales y la dificultad de integrar los resultados en la toma de decisiones estratégicas (Uribe, 2023).

1.4. Teoría de los grupos de interés

La teoría de los grupos de interés fue elaborada por Freeman en 1984. En este caso, señala que una organización debe crear valor no solo para sus accionistas, sino para todos sus grupos de interés. Respecto a las cooperativas, esta teoría resulta de relevancia estratégica porque los socios son a su vez, usuarios, dueños y beneficiarios del modelo. Este enfoque demanda a las instituciones preparar y equilibrar múltiples necesidades de carácter social, económico, cultural y medioambiental.

Desde esta perspectiva, el enfoque de las decisiones no debe centrarse solamente en las metas financieras, sino en el impacto que se genera en cada grupo de interés: empleados, clientes, ciudadanos, reguladores y la naturaleza. La gestión de grupos de interés, como lo plantea Freeman (1984), aumenta la sostenibilidad, reduce el riesgo de reputación y fortalece la legitimidad organizacional, que son aspectos clave para las cooperativas de ahorro y crédito.

Para estas cooperativas ecuatorianas, esto significa fomentar mecanismos participativos en todos los niveles del proceso de toma de decisiones, procedimientos de rendición de cuentas transparentes y marcos evaluativos holísticos que salvaguarden y promuevan el bienestar de todas las partes interesadas. En la creación de valor, este cambio trasciende los confines estrechos de las finanzas para incluir la equidad social, la comunidad y el desarrollo local fortaleciendo así las identidades cooperativas en tiempos de cambio social.

1.5. Impacto social

Finanzas con propósito: Hacia la innovación social de los servicios financieros del sector cooperativo.
pp. 55 - 78 / Volumen 7, número 1 / DOI: https://doi.org/10.37431/conectividad.v7i1.363

Fecha de recepción: 19 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 11 / 09 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

Las prácticas de responsabilidad social corporativa han cultivado la impresión en la academia de que la reputación social de una empresa influye en su confiabilidad percibida como inversión. Las prácticas socialmente responsables mejoran la imagen de la firma, aumentan su atractivo y accesibilidad, y ganan una mayor confianza y lealtad de la comunidad, lo que lleva a un retorno financiero positivo a largo plazo. De esta manera, la firma aumenta su valor social, reduce riesgos y costos mientras maximiza los retornos. Las soluciones sostenibles que satisfacen la demanda de los clientes ayudan a eliminar obstáculos de imagen de marca y mejoran la rentabilidad a largo plazo.

Además, se ha argumentado que las empresas con políticas socialmente responsables tienden a obtener mejores resultados financieros con el tiempo. Según los criterios ESG, las empresas que cumplen con deberes sociales básicos y avanzados también tienden a cumplir con leyes, normativas, costumbres sociales y estándares de los principales interesados en lugar de simplemente adherirse a ellos. La retroalimentación positiva mejora la capacidad de la empresa para invertir en activos productivos, lo que resulta en una mejora del bienestar general de la empresa, su confiabilidad y competitividad junto con un desempeño financiero sostenible.

Las suposiciones postuladas indican evidencia creciente que confirma que las políticas de responsabilidad social de una empresa se correlacionan positivamente con la rentabilidad del patrocinio. Integrar políticas socialmente responsables puede mejorar la reputación financiera de una empresa en general y tener un impacto positivo significativo en la imagen de los inversores.

1.6. Transparencia y rendición de cuentas

La confianza de los grupos de interés, así como la gobernanza corporativa, se potencian a partir de la transparencia y la rendición de cuentas. En este sentido, Haji (2016) sostiene que la producción y divulgación de información financiera y no financiera explica la asimetría de información y promueve la rendición de cuentas, lo cual es crucial para el equilibrio en el mercado y la legitimidad organizacional.

De la misma manera, García et al. (2019) sostienen que las empresas con rutinas de transparencia más sofisticadas tienden a tener un mejor rendimiento y disfrutar de una mayor legitimidad social. La participación de las partes interesadas, facilitada a través de una responsabilidad efectiva, una toma de decisiones aguda y una gestión ética y sostenible, mejora la sostenibilidad

Fecha de recepción: 19 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 11 / 09 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

organizacional.

Según Simnett & Huggins (2017), adoptar tales marcos a nivel internacional, como el GRI, aumenta la calidad y la comparabilidad de los informes de sostenibilidad. Esto fomenta la confianza y el compromiso a nivel organizacional, creando así un entorno que alienta la mejora continua y la responsabilidad social.

1.7. GRI (Global Reporting Initiative)

Entre los documentos que GRI pone a disposición se encuentra el Protocolo de GRI para el Reporte sobre Aspectos Sociales 2001. Este documento aborda la construcción y formulación de los indicadores sociales, cuya cobertura se amplía progresivamente con el tiempo. Por no indicar o definir de manera más apropiada qué se debe reportar sobre estos aspectos, se generó la inquietud por parte de varias instituciones sobre qué tipo de información debía reportarse.

El GRI se adelantó a su tiempo involucrando a las partes interesadas en la fase de construcción a través de talleres e interrogantes. Esto da bases a los reportes al haber sido producidos a partir de deliberaciones previas. Este procedimiento ha promovido un concepto participativo.

1.8. Innovación social

En este punto, es importante definir el término innovación social como la creación de respuestas nuevas y efectivas a áreas problemáticas mediante la movilización de estrategias participativas, colaborativas y sostenibles. La innovación social va más allá del uso de tecnologías; significa un cambio profundo en la forma en que se piensa, organiza y actúa en torno a cuestiones y desafíos complicados. Una de estas innovaciones en el área financiera puede ser el desarrollo de productos diseñados para las personas económicamente activas pero pobres, metodologías de centrada atención en la persona, enseñanza contextualizada de la disciplina financiera, o la promoción de la participación ciudadana en los procesos de toma de decisiones (Sala, 2023).

La introducción de la innovación social en una cooperativa aumenta la relevancia y calidad de lo que ofrece. También legitima sus operaciones dentro de la comunidad. Esto puede mejorar la identidad de la organización, el nivel de confianza de los miembros y su potencial transformador en ese contexto particular. Al mismo tiempo, contribuye a la modernización de los servicios financieros de acuerdo con las demandas, expectativas y realidades sociales contemporáneas. Sin embargo, tal transformación requiere un profundo compromiso institucional con el propósito

Fecha de recepción: 19 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 11 / 09 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

social y la voluntad de cambiar y aprender continuamente (Vásconez, 2020).

1.9. Co-creación y Participación

La co-creación se refiere a la participación activa de diversas partes, tales como empresas, usuarios y/o comunidades en la creación de un valor social conjunto. Este procedimiento resulta en el fomento de la innovación y el involucramiento activo como plantean Voorberg et al. (2017), lo que ayuda a los servicios y productos a apropiarse con mayor facilidad a las necesidades que tienen los usuarios. Junto con la co-creación se modifica la relación entre organizaciones y comunidades para el bienestar de todos, además se obtienen mejores y más sostenibles soluciones.

El involucramiento activo de los ciudadanos también es fundamental para que estas iniciativas gocen de más legitimidad y de un impacto mucho más abarcador. La activa intervención de la comunidad en los procesos de co-creación fomenta el ownership compartido, así como el sentido de pertenencia que abundante, sostienen estos proyectos como explican Nabatchi y Amsler (2014). Esa forma de actuar permite que los problemas sean definibles de manera colectiva y solucionable en forma pertinente, situacional y contextual.

La co-creación modifica el modo tradicional de crear valor social, al considerar a un ecosistema colaborativo como un conjunto de interesados agradables que permiten aumentar la diversidad y polifonía del ecosistema. Pestoff et al. (2018) identifican este enfoque como un pilar para procesos más centrados en los usuarios y democráticos que contribuyen a la innovación social a través de la colaboración multisectorial y el diálogo continuo.

1.10. Espiral de Innovación Social

Murray et al. (2010) propusieron la espiral de innovación social, que describe un proceso evolutivo con cinco hitos: exploración del problema, generación de ideas, prototipado, implementación y escalamiento. Es esta secuencia la que ayuda a sistematizar las iniciativas sociales desde su inicio hasta su consolidación, enfatizando que la innovación no es un evento singular, sino un ciclo de bucles de retroalimentación. Para las cooperativas, esta espiral representa intervenciones sostenibles diseñadas con y por la comunidad.

Como parte de la fase de exploración, las cooperativas diagnostican problemas sociales que preocupan a sus socios, mientras que en las fases de creación y prototipado, se desarrollan

Fecha de recepción: 19 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 11 / 09 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

y prueban soluciones como productos financieros a medida para grupos más vulnerables. Su incorporación en el marco operativo y la replicación en otras áreas, que aumenta el potencial transformador de la institución, definen las fases de implementación y escalamiento (Murray et al., 2010).

Este enfoque fomenta la experimentación y el aprendizaje institucional, que son críticos para abordar realidades cambiantes. En el caso de las cooperativas ecuatorianas, trabajar dentro de un enfoque de 'espiral clave' significa aflojar aún más las estructuras hacia permitir innovaciones autoiniciadas y cultivar una cultura organizacional enfocada en la mejora continua. Esto permite que la innovación social se convierta en una estrategia organizacional continua en lugar de alternar simplemente con lanzamientos de productos.

1.11. Modelo Cuádruple Hélice

La innovación, social o de otro tipo, no puede provenir de una sola institución o entidad. Requiere la integración del estado, la academia, el sector productivo y la sociedad civil, y eso es lo que captura el modelo Cuádruple Hélice.

Carayannis & Campbell (2012) explican que estas interacciones multiactor mejoran la co-creación de soluciones para el bien común en la medida en que sucede cuando cada actor ofrece recursos, conocimiento y legitimidad de acuerdo con su rol institucional.

En los casos de las cooperativas básicas, estas deben fomentar relaciones con universidades para financiar la investigación. Al mismo tiempo, trabajar con el Estado para desarrollar políticas de inclusión financiera y con el sector privado para generar sinergias productivas. Con esto, fortalecer la participación de los socios en las cooperativas como representantes de la comunidad. Todo esto configurará ecosistemas de innovación inclusivos y participativos que sobrepasen problemas estructurales como relegación financiera, informalidad y segregación geográfica.

La Cuádruple Hélice también incentiva la inclusión de un nuevo tipo de gobernanza: una horizontal que se base en la transparencia, corresponsabilidad y aprendizaje en conjunto. Esta permite diseñar enfoques integradores que eliminan la fragmentación del trabajo a realizar y construir soluciones más robustas, escalables y adaptadas al territorio (Carayannis & Campbell, 2012). Para el caso de las cooperativas, esta lógica colaborativa puede amplificar el impacto

Finanzas con propósito: Hacia la innovación social de los servicios financieros del sector cooperativo.
pp. 55 - 78 / Volumen 7, número 1 / DOI: https://doi.org/10.37431/conectividad.v7i1.363

Fecha de recepción: 19 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 11 / 09 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

social, fortalecer su legitimidad y mejorar la capacidad de innovación sistemática.

1.12. Valor social generado

El valor social generado a través de la innovación social y la co-creación se traduce en un incremento en el bienestar y la integración social. Mulgan (2010) señala que la co-creación posibilita el desarrollo de respuestas que corresponden a las necesidades sociales, lo que mejora la efectividad y la pertinencia de las intervenciones. Esto se traduce en una mejor equidad y acceso a bienes por parte de las comunidades en situación de vulnerabilidad.

La responsabilidad social asociada a dicha ética participativa incrementa la confianza y el compromiso de la comunidad. Según Emerson et al. (2018), la ética y la rendición de cuentas en la implementación de tales acciones incrementa la cohesión social, el cual es un capital muy importante al igual que la continuidad y los resultados de los proyectos.

Aún más, el valor social incluye la creación y mejoramiento de redes colaborativas. Comentando sobre este tema, Brandsen et al. (2018) explican cómo el involucramiento activo de un buen número de personas promueve la cooperación y la confianza, que son fundamentales para el impacto social y la sostenibilidad a largo plazo de un proyecto.

1.13. Gobernanza colaborativa

La gobernanza colaborativa facilita la ejecución del proyecto por diversos actores, lo que implica participación, transparencia y toma de decisiones compartidas. Como señalan Ansell y Gash (2018), este modelo mejora la legitimidad y efectividad de las acciones al integrar comunidades, empresas y gobierno en un diálogo constructivo y continuo.

Con esto, el modelo impulsa la co-responsabilidad y el empoderamiento de los participantes, haciendo que estos proyectos sean más sostenibles y escalables. Se destaca la colaboración multisectorial, como señalan Emerson et al. (2018) porque permite el acceso a diversos recursos y conocimientos, creando sinergias que mejoran el impacto social.

Asimismo, la gobernanza colaborativa permite que las innovaciones sociales se adapten y sean resilientes a cambios contextuales. Sørensen y Torfing (2017) destacan el hecho de que la gestión compartida de riesgos y beneficios potencia la confianza y transparencia, que son factores críticos para el compromiso de los actores involucrados en el tiempo.

Fecha de recepción: 19 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 11 / 09 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

2. MATERIALES Y MÉTODOS

La presente investigación se encuentra enmarcada dentro de un enfoque cualitativo apoyado por técnicas cuantitativas de carácter descriptivo, por cuanto se pretende comprender a fondo las dinámicas internas de las cooperativas financieras en torno a la innovación social, así como el fenómeno de las finanzas con propósito. Este enfoque permite no solo estudiar las percepciones de los actores con roles gerenciales, sino también su nivel de involucramiento. La estrategia metodológica adoptada integra enfoques cualitativos y cuantitativos de forma mixta y complementaria para obtener una perspectiva más completa del fenómeno en cuestión.

En la fase cualitativa se usará la entrevista semiestructurada como técnica y como enfoque de interés un grupo constituido por gerentes de cooperativas financieras. Esta herramienta permitirá ahondar sobre las percepciones, prácticas institucionales y procesos decisionales vinculados con la incorporación de enfoques innovadores en los servicios financieros. Las entrevistas estarán organizadas bajo un conjunto de subtemas que emergen del marco teórico como: gobernanza colaborativa, valor social aludido, propósito institucional y gestión participativa de estos procesos. Con esto se espera responder, desde la perspectiva de los líderes de las instituciones, cómo aplican y qué acciones se llevan a cabo alrededor de los conceptos de propósito, impacto y sostenibilidad en el día a día.

Se realizarán entrevistas de manera presencial o en línea de acuerdo con la disponibilidad del participante, y se espera que duren entre 40 y 60 minutos. Se obtendrá el consentimiento informado por escrito de antemano, asegurando la anonimato y confidencialidad de la información recopilada. Las sesiones se grabarán con permiso para su transcripción posterior, y los datos serán sometidos a un análisis temático que en este caso permitirá discernir patrones de sentido, regularidades discursivas y categorías emergentes respecto a los procesos institucionales de incorporación de la innovación social.

Como suplemento, se administrará una encuesta cerrada a 101 socios microempresarios y asalariados de cooperativas dentro del segmento 1. El propósito de esta encuesta es refinar la comprensión respecto a percepciones, experiencias y el nivel de participación entre los miembros con relación a los procesos de innovación social y el acceso a productos financieros con propósito. Se empleará un cuestionario estructurado que consistirá en ítems tipo Likert

Fecha de recepción: 19 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 11 / 09 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

que medirán el nivel de acuerdo, respecto al uso de servicios, percepción del impacto social, conocimiento institucional del propósito, y participación organizacional o decisional.

El cuestionario se administrará de manera presencial o en línea dependiendo de la accesibilidad del socio, y estará centrado en las siguientes dimensiones clave: innovación, propósito, participación y acceso. La población del estudio incluirá a socios de microempresas activas que son usuarios experimentados de productos financieros cooperativos. El método de muestreo es no probabilístico, intencional. El análisis empleará estadísticas descriptivas básicas centradas en cálculos de frecuencia y porcentaje para retratar la percepción y el nivel de participación entre la base social de las organizaciones.

Se aplicó un método de muestreo por conveniencia a un conjunto de 101 socios. Para evaluar la confiabilidad, se utilizó el alfa de Cronbach. Esta medida estadística evalúa la consistencia interna de los ítems de la encuesta e indica su eficacia para medir el mismo concepto.

La fiabilidad del instrumento arrojó un coeficiente Alfa de Cronbach = 0.893, este valor indica un nivel de consistencia interna buena a muy buena, cercano al ideal.

Ambas técnicas responden a la lógica de contrastar visiones: por un lado, la visión estratégica de aquellos que toman decisiones institucionales; por otro lado, la experiencia directa de los usuarios socios. Esta combinación metodológica ayudará a responder en qué medida las estrategias de innovación social institucional están presentes tal como las esperan, necesitan y experimentan quienes están en la base. De esta manera, la fortaleza de los hallazgos se ve potenciadas por la convergencia entre diversas fuentes de información, aunque complementarias, a través de diferentes niveles jerárquicos.

3. RESULTADOS

El cuestionario conformado por 12 ítems organizados en una escala de Likert de 5 puntos (desde totalmente en desacuerdo hasta totalmente de acuerdo), permitió recoger las percepciones de socios de una cooperativa sobre aspectos clave como la participación en decisiones, la representación en espacios institucionales, el acceso a productos y servicios financieros con enfoque social, la confianza en la gestión ética y la transparencia informativa de la entidad.

El valor obtenido de 0.893 significa que los 12 ítems del cuestionario están relacionados de manera coherente y miden una misma dimensión subyacente: la percepción de participación y

Fecha de recepción: 19 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 11 / 09 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

el impacto social percibido en la cooperativa. No se observa necesidad de eliminar preguntas, ya que la eliminación de cualquier ítem no mejora el alfa significativamente, y todos los ítems aportan al constructo de manera razonable

La encuesta aplicada a 101 socios de la cooperativa revela una base demográfica sólida, con paridad de género (53 % mujeres, 47 % hombres) y un predominio de adultos en edad productiva (el 82,2 % entre 31 y 50 años). Este perfil, mayoritariamente asalariado (76 %), sugiere que las percepciones recogidas reflejan las necesidades y expectativas de personas con estabilidad de ingresos y experiencia financiera, aunque deja un espacio para fortalecer la inclusión de jóvenes, trabajadores independientes e informales.

En cuanto a la gobernanza, casi la mitad de los socios (48,5 %) se sienten partícipes y representados en los espacios de decisión, y un abrumador 84,2 % considera beneficioso su involucramiento en el diseño de servicios. Sin embargo, más de un tercio permanece indiferente o en desacuerdo, lo cual indica que los canales formales de consulta no necesariamente se traducen en un sentido real de co-decisión. Esto sugiere la necesidad de instaurar procesos continuos de co-creación y de comunicar de manera transparente cómo sus aportes influyen en las iniciativas de la cooperativa.

La percepción sobre atención de necesidades y adecuación de productos es buena, con el 68,3 % afirmando que la cooperativa escucha sus requerimientos y el 79,2 % valorando la adecuación de los productos a su capacidad de pago. No obstante, el 42,6 % reporta obstáculos para acceder a algunos servicios, lo que evidencia posibles barreras procedimentales o de comunicación. Para traducir la intención inclusiva en resultados concretos, conviene mapear y simplificar estos procesos, así como ofrecer acompañamiento a quienes enfrentan mayores dificultades.

Respecto al impacto social y la identidad institucional, la mayoría reconoce haber accedido a productos con propósito (64,4 %) y constata mejoras en su calidad de vida (70,3 %). Aun así, un tercio permanece indiferente frente al propósito social de la cooperativa y al modo en que se comunica su impacto. La confianza en el uso ético de los recursos es alta (83,2 %), pero para consolidar este capital reputacional es imprescindible diversificar los formatos de rendición de cuentas y visibilizar logros mediante testimonios y datos claros. Finalmente, la demanda de formación en finanzas con impacto social es notable (86,1 %), lo

Fecha de recepción: 19 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 11 / 09 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

cual abre la puerta a un programa de alfabetización financiera que potencie el uso efectivo de los productos y fortalezca la cultura organizacional. La entrevista cualitativa con la funcionaria experta respalda este enfoque, resaltando el papel del liderazgo, la innovación social y el marco normativo como pilares para institucionalizar buenas prácticas.

Tabla 1. Matriz de resultados, análisis e interpretación

Dimensión	Resultado Principal	Análisis e Interpretación
Género	53 % Femenino – 47 % Masculino	Equilibrio que permite un enfoque de género inclusivo; no hay sesgo de opinión por predominio de un solo grupo.
Edad	82,2 % entre 31–50 años	Perfil adulto y con experiencia financiera; poca representación de jóvenes y mayores, lo cual limita la visión generacional.
Condición laboral	76 % asalariados; 12,9 % independientes	Mayor estabilidad de ingresos, pero la cooperativa debe diseñar productos específicos para independientes e informales.
Participación activa	48,5 % de acuerdo; 44,6 % indiferente/neg	Los mecanismos formales existen, pero no generan identificación plena; urge convertir la consulta en cocreación real.
Atención a necesidades	68,3 % de acuerdo; 24,7 % indiferente/neg	La escucha es percibida, pero la implementación de soluciones no siempre es clara; se requieren indicadores de seguimiento de solicitudes.
Representación percibida	59,4 % de acuerdo; 31,7 % indiferente/neg	Se valora la inclusión, pero faltan espacios que refuercen el sentido de pertenencia y legitimidad interna.
Acceso a servicios con impacto	64,4 % de acuerdo; 24,75 % indiferente/ neg	Compromiso con lo social/ambiental, aunque la difusión y personalización de estos productos podría mejorarse.
Adecuación de productos	79,2 % de acuerdo; 6,93 % insatisfecho	Diseño financiero sólido, pero persisten casos de desalineación individual; conviene esquemas diferenciados por perfil.
Mejora calidad de vida	70,3 % de acuerdo; 25,74 % indiferente	Impacto positivo percibido, aunque la dimensión comunitaria no siempre se hace evidente; se aconseja visibilizar beneficios colectivos.
Identificación con propósito	61,4 % de acuerdo; 30,69 % indiferente	El propósito social existe, pero no está interiorizado por un tercio de los socios; reforzar la cultura organizacional con actividades que lo vivan cotidianamente.
Claridad informativa	63,4 % de acuerdo; 22,78 % indiferente	Transparencia reportada, pero formatos y canales pueden mejorar su accesibilidad; es vital adaptar el lenguaje al público general.
Confianza en uso de fondos	83,2 % de acuerdo; 3,96 % negativo	Pilar reputacional fuerte; mantenerlo mediante rendición de cuentas periódica, con ejemplos concretos de uso responsable.
Participación en diseño de servicios	84,2 % de acuerdo; 12,87 % indiferente	Reconocimiento claro del valor de la co-creación; diseñar talleres y laboratorios de innovación con seguimiento visible.
Dificultades de acceso	42,6 % de acuerdo; 28,71 % indiferente	Barreras percibidas relevantes; realizar diagnóstico de procesos y simplificar requisitos para mejorar la accesibilidad real.
Interés en capacitación	86,1 % de acuerdo; 10,89 % indiferente	Demanda latente de alfabetización financiera con enfoque social; oportunidad para desarrollar un programa formativo estructurado.

En esta matriz, la cooperativa dispone de un mapa claro de sus fortalezas y áreas de mejora, que servirá de base para diseñar estrategias orientadas a profundizar la inclusión, optimizar procesos y comunicar de manera efectiva su impacto social.

Fecha de recepción: 19 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 11 / 09 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

La entrevista cualitativa con la funcionaria experta respalda este enfoque, resaltando el papel del liderazgo, la innovación social y el marco normativo como pilares para institucionalizar buenas prácticas, fue desarrollada con el objetivo de conocer la perspectiva de una funcionaria experta sobre el enfoque de finanzas con propósito dentro del sector cooperativo. Se abordaron ejes fundamentales como el propósito institucional, los mecanismos que aseguran la pertinencia de los productos financieros, el rol de la cultura organizacional en la innovación social, y los desafíos normativos que enfrenta el sistema cooperativo. El análisis permitió identificar diversas categorías asociadas al funcionamiento ético, social y estratégico de estas instituciones.

Tabla 2. Categorías emergentes de la entrevista

Categoría principal	**Subcategorías identificadas**
Propósito institucional	Mejoramiento de la calidad de vida, desarrollo humano
Productos financieros con propósito	Personalización, enfoque en equidad, inclusión
Cultura organizacional	Capacitación continua, responsabilidad social, liderazgo
Innovación social	Voluntariado, cohesión interna, compromiso institucional
Rol de la normativa	Balance social, SARAS, regulación ambiental
Participación de socios	Co-creación de servicios, escucha activa

A partir del análisis se puede concluir que la cooperativa abordada presenta una visión estratégica orientada al desarrollo integral de sus socios. Las finanzas con propósito no son entendidas únicamente como herramientas de rentabilidad, sino como instrumentos que articulan bienestar social, inclusión y sostenibilidad. Se observa una evolución hacia la personalización de productos con enfoque social, en particular para poblaciones históricamente subatendidas. Internamente, la cultura organizacional cumple un rol esencial, reforzada por procesos de formación y responsabilidad compartida. Finalmente, se destaca que la consolidación de este enfoque requiere del fortalecimiento normativo por parte de los entes reguladores, lo que contribuirá a institucionalizar buenas prácticas en todo el sistema cooperativo.

4. DISCUSIÓN

En la investigación se planteó la pregunta ¿De qué manera la innovación social contribuye al diseño de estrategias de finanzas con propósito en el sector cooperativo financiero?, en este sentido para en aras de responder el cuestionamiento, la innovación social es fundamental para el desarrollo de estrategias de financiamiento con propósito en el sector financiero cooperativo al implementar modelos participativos, marcos de valor social y herramientas institucionales que

Fecha de recepción: 19 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 11 / 09 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

redefinen la lógica de impacto de los productos y servicios financieros. A través de procesos de co-creación, modelos de gobernanza colaborativa y un compromiso alineado con el propósito, las cooperativas pueden beneficiarse de propuestas más inclusivas, equitativas y sostenibles dirigidas a satisfacer las necesidades genuinas de sus miembros. Tal cambio mejora no solo la legitimidad organizativa, sino también la cohesión comunitaria y el compromiso entre las partes interesadas, permitiendo así que el sistema financiero solidario se desplace hacia un modelo más justo y ético.

Los resultados de esta investigación reflejan una buena alineación entre los socios y el objetivo institucional de las cooperativas, en especial con respecto a la responsabilidad social. Esto apoya el argumento de Sadiq & nbsp (2018) que afirma que financiar propósitos dados por una institución fortalece la confianza de los usuarios en estas. Más del 83% de los participantes se manifiesta considerado en sus necesidades, evidenciando un fuerte vínculo entre el propósito institucional y la percepción de servicio. Esto también fue comprobado mediante entrevista donde se afirmó que la intermediación financiera debe priorizar el bienestar social.

Acerca de los productos financieros, existe una apreciación favorable respecto a su concordancia con las capacidades reales de pago de los socios. Esto coincide con lo planteado por Chen et al. (2022) quienes consideran que los servicios financieros tienen una mejor eficacia operativa cuando se adaptan al contexto sociocultural de sus destinatarios. Adicionalmente, la existencia de productos orientados a mujeres y a sectores vulnerables demuestra el compromiso de las cooperativas hacia la equidad y sobre innovación social con foco al impacto.

Por otro lado, la dimensión participativa mostró tanto fortalezas como desafíos. Una proporción significativa de miembros expresó que se sentía representada en los procesos de toma de decisiones; sin embargo, también estuvo presente un notable grado de apatía, donde la inclusión exige estructuras formales más profundas y matizadas que la mera participación. La cultura organizacional fundamentada en principios de solidaridad y voluntariado cae dentro de tales desafíos porque busca promover un compromiso consciente y activo.

Otro hallazgo importante tiene que ver con la confianza respecto al uso ético de los fondos aportados por los socios. La gran mayoría de los encuestados indicó que se sentía segura en relación con la gestión de sus fondos, corroborando así la afirmación de Altman (2021)

Fecha de recepción: 19 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 11 / 09 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

sobre el impacto afirmativo que la transparencia otorga a la reputación de sostenibilidad de la franquicia. Mecanismos como el balance social ("socios") y las regulaciones SARAS que fueron identificadas durante las entrevistas muestran un cambio hacia una gobernanza más controlada y centrada en el impacto ético dentro de los sectores cooperativos.

Asimismo, la estrategia institucional ha permitido a las cooperativas crear simultáneamente valor socioeconómico. Sin embargo, los hallazgos también revelan que este modelo depende de una mejora constante a través de mecanismos de retroalimentación de capacitación y la participación activa de los miembros en el diseño y evaluación de servicios. Esta condición es crítica para reforzar un enfoque financiero profundamente transformador.

5. CONCLUSIONES

En otro aspecto, se concluye que, el análisis teórico permitió determinar que las finanzas con propósito configuran un modelo transformador dentro del sistema cooperativo debido a que integra constructos éticos, sociales y ambientales a la lógica financiera. Con conceptos tales como innovación social, valor integrado, gobernanza colaborativa y co-creación se pudo evidenciar que las cooperativas tienen la capacidad de convertirse en agentes del desarrollo humano sostenible. Esta concepción, desafía la lógica tradicional centrada en la maximización de beneficios, reconceptualiza el capital concediéndole una función de sustento para mejorar la calidad de vida comunitaria. Así, el marco conceptual demuestra que el fortalecimiento de los principios cooperativos junto a estrategias de impacto social constituye esenciales variables para una gestión con propósito.

De la misma manera nos muestra como el balance social promueve transparencia y participación que se convierte en un mecanismo clave para la gobernanza colaborativa. Facilita que los diferentes actores (socios, directivos, colaboradores y comunidad), participen de la toma de decisiones y ejerzan control democrático sobre la gestión reforzando los principios cooperativos de autogestión y control social. Integra los logros institucionales con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y con las diferentes agendas de sostenibilidad. En este sentido, se convierte en

Fecha de recepción: 19 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 11 / 09 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

una herramienta estratégica que permite a las cooperativas vincular sus finanzas con propósito a políticas orientadas al desarrollo inclusivo y sostenible, potenciando así su alcance e impacto más allá del ámbito local.

La integración de técnicas cualitativas y cuantitativas ofreció una perspectiva integral sobre el fenómeno en estudio. La entrevista semiestructurada proporcionó conocimientos interpretativos en profundidad sobre la cultura y valores institucionales, y la encuesta estructurada suministró datos cuantificables sobre las percepciones y experiencias de los socios. Esta triangulación metodológica confirmó la validez del enfoque de método mixto para estudios sociales y organizacionales, ya que permitió yuxtaponer las decisiones estratégicas tomadas por el liderazgo cooperativo frente a las experiencias reales de sus miembros. El diseño orientado a objetivos de la muestra intencionada, centrado en actores clave que también son participantes activos, aseguró que estos hallazgos fueran relevantes y aplicables dentro del marco de las finanzas populares y solidarias.

Los resultados han evidenciado una percepción positiva generalizada en relación con el impacto social de los servicios financieros cooperativos. La mayoría de los socios manifestó, en términos generales, que sentía que había alguna representación de su persona, confianza en el uso ético de sus fondos y un reconocimiento que los servicios financieros estaban dentro de sus posibilidades y necesidades reales. Como áreas críticas se identificaron baja representatividad en procesos decisionales, falta de conocimiento sobre la misión institucional y ciertos problemas de acceso. Aun así, se percibieron altos deseos hacia recibir capacitación sobre impacto social, lo cual marca oportunidades estratégicas relacionadas a la educación financiera y marketing cooperativo. En resumen, si bien los principales objetivos continúan reflejando avances significativos existen desafíos por resolver para construir un modelo financiero efectivamente inclusivo.

De la discusión, se concluye que la innovación social sirve como un catalizador principal en la creación e implementación de estrategias de financiamiento con propósito. A través de prácticas de co-creación, participación de interesados y gestión ética, los principios cooperativos se ponen en práctica dentro de un marco que genera efectos tangibles. No obstante, esto implica un cambio organizacional que va más allá de la retórica institucional que incorpora mecanismos sistemáticos de rendición de cuentas, retroalimentación y adaptación continua. La plena

Fecha de recepción: 19 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 11 / 09 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

integración del propósito organizacional en la cultura interna, procesos de toma de decisiones a cada nivel, incluyendo finanzas e interacciones con los interesados, requiere estos cambios para lograr una ventaja competitiva sostenible diferenciada dentro del sistema cooperativo ecuatoriano.

Contribución de los Autores (CRediT): DMB: Conceptualización, Metodología, Curación de datos, Administración del proyecto, Visualización, Redación-borrador original, Redacción-revisión y edición. LXSM: Supervisión, Validación, Redacción-revisión y edición.

Conflicto de Intereses: Los autores declaran que no existen conflictos de intereses en esta publicación.

REFERENCIAS

Adeosun, O. T., Shittu, A. I., & Ugbede, D. (2021). Disruptive financial innovations: The case of Nigerian micro-entrepreneurs. *Journal of Business and Socio-economic Development, 1*(2), 122–139. https://doi.org/www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/JBSED-12-2020-0180

Altman, S., & Bastian, C. (18 de Marzo de 2021). *In Partnership With EgonZehnder.* In Partnership With EgonZehnder. https://hbr.org/2021/03/the-state-of-globalization-in-2021

Ansell, C., & Gash, A. (2018). Collaborative governance in theory and practice. *Journal of Public Administration Research and Theory, 18*(4), 543–571. https://doi.org/10.1093/jopart/mum032

Brandsen, T., Verschuere, B., & Pestoff, V. (2018). *Co-production and co-creation: Engaging citizens in public services.* Routledge. https://doi.org/10.4324/9781315204956

Busacca, M., & Coscarello, M. (2025). Latin America's grassroots approach to social innovation: Expanding the international debate. *International Journal of Social Welfare, 34*(4), e70038. https://doi.org/10.1111/ijsw.70038

Cabanas Díaz, E., y González-Lamas, J. (2021). Felicidad y educación: déficits científicos y sesgos ideológicos de la "educación positiva". *Teoría de la Educación. Revista Interuniversitaria, 33*(2), 65–85. https://doi.org/10.14201/teri.25433

Caisaguano, D. C. V., y Tercero, J. E. C. (2025). El liderazgo transformacional en la toma de decisiones de la cooperativa de ahorro y crédito Virgen del Cisne, cantón Latacunga.

Fecha de recepción: 19 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 11 / 09 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades, 6(1), Artículo 1. https://doi.org/10.56712/latam.v6i1.3388

Carayannis, E. G., & Campbell, D. F. J. (2012). *Mode 3 knowledge production in quadruple helix innovation systems: 21st-century democracy, innovation, and entrepreneurship for development.* Springer.

Cevallos Ramos, C. del R., Andrade Romero, M. P., Guerra Flores, C. O., y Morales Noriega, A. M. (2024). Cooperativas de ahorro y crédito desde la perspectiva de la economía solidaria de Luis Razeto Migliario. Impacto en el desarrollo local en comunidades rurales de Ecuador. *Revista Clío(9),* 541-572. https://doi.org/10.5281/zenodo.14566893

Chen, Y.-C., Lin, T.-Y., Chiu, Y.-h., & Yang, C.-I. (2024). An exploration of operational efficiency, market efficiency, and sustainable development in the banking industry. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management, 31*(5), 4819–4848. https://doi.org/10.1002/csr.2823

Coba Molina, EM, Díaz Córdova, JF, y Tapia Panchi, EP. (2020). Impacto de los principios cooperativos en el sector financiero popular y solidario ecuatoriano . *Revista de Ciencias Sociales (Ve), XXVI* (2), 192-205. https://www.redalyc.org/journal/280/28063431016/

Emerson, K., Nabatchi, T., & Balogh, S. (2018). An integrative framework for collaborative governance. *Journal of Public Administration Research and Theory, 22*(1), 1–29. https://doi.org/10.1093/jopart/mur011

Freeman, R. E. (1984). *Strategic management: A stakeholder approach.* Pitman.

García-Sánchez, I. M., Rodríguez-Ariza, L., & Frías-Aceituno, J. V. (2019). The cultural system and integrated reporting. *Management Decision, 57*(4), 1022–1039. https://doi.org/10.1016/j.ibusrev.2013.01.007

Global Reporting Initiative. (2021). *GRI Universal Standards 2021*. https://www.globalreporting.org

Haji, A. A. (2016). Accountability and corporate governance: A critical review. *Accounting, Auditing & Accountability Journal, 29*(6), 1117–1138. https://doi.org/10.1108/AAAJ-07-2014-1797

HLB Ecuador. (2025). *Análisis del Balance Social de las Cooperativas en Ecuador y su impacto*

Fecha de recepción: 19 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 11 / 09 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

en el desarrollo sostenible. HLB Ecuador. https://www.hlbecuador.com/analisis-del-balance-social-de-las-cooperativas-en-ecuador-y-su-impacto-en-el-desarrollo-sostenible/

León-Bermeo, S.R., y Murillo-Párraga, D,Y. (2021). Análisis financiero: Gestionar los riesgos en las cooperativas de ahorro y crédito segmento 1. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía, 6*(12), 242–272. https://doi.org/10.35381/r.k.v6i12.1289

Mulgan, G. (2010). Measuring Social Value. *Stanford Social Innovation Review, 8*(3), 38–43. https://doi.org/10.48558/NQT0-DD24

Murray, R., Caulier-Grice, J., & Mulgan, G. (2010). *The open book of social innovation.* Nesta & The Young Foundation.

Nabatchi, T., & Amsler, L. B. (2014). Direct Public Engagement in Local Government. *The American Review of Public Administration, 44*(4_suppl), 63S-88S. https://doi.org/10.1177/0275074013519702 (Original work published 2014)

Pestoff, V., Brandsen, T., & Verschuere, B. (2018). *New public governance, the third sector, and co-production.* Routledge.

Rodríguez Rivera, Y. P., Manjarres Argote, A. K., y López Juvinao, D. D. (2023). Gestión empresarial y estrategias financieras en una compañía de suministros y construcciones. *Telos: Revista de Estudios Interdisciplinarios en Ciencias Sociales, 25*(2), 411-425. https://doi.org/10.36390/telos252.12

Sadiq & nbsp. (2018). Determinant Power of "Public Service Motivation" for "Job Satisfaction" and "Customer Service Orientation": In Case of People's Republic of China. *Open Journal of Social Sciences, 6*(1), 29–42. https://doi.org/10.4236/jss.2018.61003

Sala-Ríos, M. (2023). What are the determinants affecting cooperatives' profitability? Evidence from Spain. *Annals of Public and Cooperative Economics*. https://doi.org/10.1111/apce.12423

Salinas Vásquez, J., Sarmiento Jara, J. P., Urgilés Salinas, M. P., & Oña Avendaño, D. F. (2024). Social capital and credit risk in a financial cooperative of Ecuador. *Journal of Co-operative Organization and Management, 12*(2), 100247. https://doi.org/10.1016/j.jcom.2024.100247

Fecha de recepción: 19 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 11 / 09 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

SEPS, S. d. (2024). *Balance Social Concepto, beneficios, importancia, aplicabilidad; y, metodologías*. Superintendencia de Economía Popular y Solidaria. https://www.seps.gob.ec/wp-content/uploads/Elementos-claves-e-importancia-del-Balance-Social-Cooperativo-DGRV.pdf

Sierra Lara, Y., Alonzo Villacis, M. A., y Cajas Beltrán, M. A. (2024). Cooperativas de Ahorro y Crédito e inclusión financiera. *Cooperativismo y Desarrollo, 12*(1). http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2310-340X2024000100005&lng=es&tlng=es.

Simnett, R., & Huggins, A. L. (2017). Integrated reporting and assurance: Where can research add value? *Sustainability Accounting, Management and Policy Journal, 8*(1), 29–53. https://doi.org/10.1108/SAMPJ-06-2016-0040

Sorensen, E., & Torfing, J. (2017). Theories of democratic network governance. *Palgrave Communications, 3*(1), 1–10. https://doi.org/10.1057/s41599-017-0039-4

Tabares, S., Dionisio, M., & Parida, V. (2025). Leveraging corporate social innovation by hybrid organizations: A strategic perspective from B Corps in Latin America. *Journal of Business Research, 186, 114945.* https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2024.114945

Taipe-Yánez, J. F., Morales-López, D. A., Polo-Carrillo, E. M., y Salcedo-Díaz, L. (2025). Propuesta de objetivos que las cooperativas de ahorro y crédito abiertas deben incorporar en su planificación empresarial. *MQRInvestigar, 9*(2), e682. https://doi.org/10.56048/MQR20225.9.2.2025.e682

Tantalean, N. A. D., Morales, F. N. G., y Alva, F. A. C. (2022). Cultura financiera y endeudamiento de los clientes de las cooperativas de ahorro y crédito. *Sapienza: International Journal of Interdisciplinary Studies, 3*(2), Article 2. https://doi.org/10.51798/sijis.v3i2.411

Uribe, R. E. (2023). Estudio sobre el balance social como herramienta de gestión en las cooperativas de ahorro y crédito del segmento 1 en Ecuador en los periodos 2019 a 2021. *Instituto de Altos Estudios Nacionales-IAEN*. http://repositorio.iaen.edu.ec/handle/24000/6632

Vásconez, H. D. (2020). La presión fiscal y la rentabilidad en las cooperativas de ahorro y crédito. *Polo del Conocimiento: Revista científico-profesional, 5*(2), 448–463. https://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/view/1287

Fecha de recepción: 19 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 11 / 09 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

Vásquez Iñaguazo, C. A. (2021). El balance social cooperativo, una herramienta de responsabilidad empresarial con la comunidad. *Dominio de las Ciencias, 7(6)*, 808–827. https://doi.org/10.23857/dc.v7i6.2366

Voorberg, W. H., Bekkers, V. J., & Tummers, L. G. (2017). A systematic review of co-creation and co-production: Embarking on the social innovation journey. *Public Management Review, 17*(9), 1333–1357. https://doi.org/10.1080/14719037.2014.930505

Weber, O., & Remer, S. (2011). *Social banks and the future of sustainable finance*. London: Routledge. https://doi.org/10.4324/9780203827871

REVISTA CIENTÍFICA
CONECTIVIDAD
Instituto Tecnológico Superior Universitario Rumiñahui

Fecha de recepción: 21 / 08 / 2025
Fecha de aceptación: 16 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

Artículo Científico

Diseño de un plan de mantenimiento preventivo para optimizar la disponibilidad del generador de vapor de la empresa Agronegocios García

Design of a preventive maintenance plan to optimize the availability of the steam generator at Agronegocios García company

Hernán Darío Herrera[1], Andrés Alejandro García[2], Miguel Ángel Briones[3], Wilmer Fabricio Almeida[4]

[1] Universidad Técnica Estatal de Quevedo, hherrerac@uteq.edu.ec, Quevedo - Ecuador
[2] Agronegocios García, angar_gallero@hotmail.com, Quevedo - Ecuador
[3] Instituto Superior Tecnológico Ciudad de Valencia, miguelbriones@itscv.edu.ec, Quevedo - Ecuador
[4] Universidad Técnica Estatal de Quevedo, walmeidam@uteq.edu.ec, Quevedo - Ecuador

Autor para correspondencia: hherrerac@uteq.edu.ec

RESUMEN

La continuidad operativa de los sistemas térmicos en procesos industriales depende de una adecuada gestión técnica del mantenimiento. En la empresa Agronegocios García, ubicada en Quevedo, el generador de vapor tipo caldera pirotubular de 10 HP cumple un rol esencial en el acondicionamiento térmico del cuarto de fermentación del tabaco, operando bajo condiciones ambientales exigentes. El objetivo del presente estudio fue diseñar un plan de mantenimiento preventivo que optimice la disponibilidad operativa del equipo, aplicando el Análisis de Modos y Efectos de Falla (AMEF) con base en los criterios de gravedad, frecuencia y detectabilidad. Se identificaron siete modos de falla críticos mediante diagnóstico técnico y revisión de documentación, entre ellos incrustaciones internas, obstrucción en válvulas de seguridad y corrosión externa. A partir del cálculo del Índice de Prioridad de Riesgo (IPR) se priorizaron acciones como purgas programadas, ajustes de alineación, aislamiento térmico y control de parámetros físico-químicos del agua. El plan proyecta una disponibilidad técnica del 98,9 %, lo que evidencia la importancia de un enfoque preventivo sistemático para reducir riesgos operativos, evitar paradas no programadas y asegurar la calidad del proceso productivo, sentando bases para la transición futura hacia estrategias de mantenimiento predictivo.

Palabras clave: Mantenimiento; Disponibilidad; Generador; Falla; Riesgo.

ABSTRACT

The operational continuity of thermal systems in industrial processes depends on proper technical maintenance management. At Agronegocios García, located in Quevedo, the steam generator, a 10 HP fire-tube boiler, plays a key role in the thermal conditioning of the tobacco fermentation room, operating under demanding environmental conditions. The objective of this study was to design a preventive maintenance plan to optimize the operational availability of the equipment, applying Failure Modes and Effects Analysis (FMEA) based on severity, occurrence, and detectability criteria. Seven critical failure modes were identified through technical diagnosis and operational documentation review, including internal scaling, safety valve obstruction, and external corrosion. Based on the calculation of the Risk Priority Number (RPN), preventive actions were prioritized such as scheduled purging, alignment adjustments, thermal insulation, and control of water physicochemical parameters. The proposed plan projects a technical availability of 98.9%, highlighting the importance of a systematic preventive approach to reduce operational risks, avoid unplanned shutdowns, and ensure process quality. Furthermore, this study establishes the foundation for future implementation of predictive maintenance strategies through basic sensorization, offering a replicable methodology for industrial environments where medium-capacity thermal equipment is critical under continuous operating conditions.

Keywords: Maintenance; Availability; Generator; Failure; Risk.

Derechos de Autor

Los originales publicados en las ediciones electrónicas bajo derechos de primera publicación de la revista son del Instituto Superior Tecnológico Universitario Rumiñahui, por ello, es necesario citar la procedencia en cualquier reproducción parcial o total. Todos los contenidos de la revista electrónica se distribuyen bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-4.0 Internacional.



Citas

Herrera, H. D., García, A. A., Briones, M. Ángel, & Almeida, W. F. (2026). Diseño de un plan de mantenimiento preventivo para optimizar la disponibilidad del generador de vapor de la empresa Agronegocios García. *CONECTIVIDAD*, *7*(1), 79–94. https://doi.org/10.37431/conectividad.v7i1.394

Fecha de recepción: 21 / 08 / 2025
Fecha de aceptación: 16 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

1. INTRODUCCIÓN

En la actualidad, la continuidad operativa y la confiabilidad de los equipos térmicos constituyen factores determinantes en la eficiencia y sostenibilidad de los procesos industriales. El mantenimiento industrial ha evolucionado significativamente en las últimas décadas, transitando desde enfoques correctivos hacia prácticas sistemáticas preventivas y predictivas, con el objetivo de reducir los tiempos de parada, prolongar la vida útil de los activos y optimizar la disponibilidad operativa (Miranda Pablos & Navarro Arvizu, 2025). Dentro de este contexto, los generadores de vapor cumplen un rol crítico en industrias donde el control térmico es indispensable, como en los sectores alimentario, farmacéutico y tabacalero (González-López & Mago-Ramos, 2024).

La empresa Agronegocios García, localizada en el kilómetro 9 de la vía Quevedo, provincia de Los Ríos, Ecuador, utiliza un generador de vapor tipo caldero pirotubular de 10 HP de fabricación local, destinado al acondicionamiento del cuarto de fermentación del tabaco. Este proceso requiere mantener condiciones ambientales específicas, con una humedad relativa entre 85 % y 95 % y una temperatura constante de 38 a 40 °C. Bajo estas condiciones, el generador de vapor se convierte en un equipo de alta criticidad operativa, cuya funcionalidad debe garantizarse mediante estrategias sistemáticas de mantenimiento preventivo, ajustadas a su entorno de operación (Quiroz Sánchez et al., 2024).

Aunque existen estudios consolidados sobre mantenimiento de calderas en plantas industriales de gran escala, se ha identificado una notoria escasez de literatura científica orientada a generadores de vapor de baja capacidad en industrias artesanales como la tabacalera (Cubas Rodríguez & León León, 2024). Esta brecha documental limita el desarrollo de estrategias de mantenimiento técnico eficientes, especialmente en contextos donde no se cuenta con históricos detallados de fallas, tiempos medios entre fallos (MTBF) (Santos Gonzales et al., 2024), ni costos asociados a las intervenciones. El siguiente estudio a pesar de su facilidad de operación, las Calderas de Baja Capacidad (CBC) presentan alta susceptibilidad a fallos técnicos y operacionales, lo que incrementa el riesgo de accidentes, reduce la disponibilidad y genera impactos ambientales negativos.

En este marco, el presente estudio tiene como objetivo diseñar un plan de mantenimiento

Fecha de recepción: 21 / 08 / 2025
Fecha de aceptación: 16 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

preventivo técnico-adaptativo, orientado a mejorar la disponibilidad operativa del generador de vapor de 10 HP. La propuesta contempla la estructuración de actividades de inspección sistemática, diagnóstico de fallas, análisis de modos y efectos de fallos (AMEF) y monitoreo técnico con base en las condiciones reales del proceso de fermentación del tabaco (Rodríguez Alza et al., 2024). Se espera que la implementación del plan contribuya significativamente a reducir los tiempos de inactividad, prevenir fallas críticas y mitigar riesgos operacionales y ambientales en el entorno de producción.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

El objeto de estudio es un generador de vapor tipo caldera pirotubular de 10 HP, instalado en la empresa Agronegocios García (Quevedo, Ecuador). El equipo es de fabricación nacional y presenta una configuración de quemador diésel, serpentines de tubos horizontales, y una cámara de combustión semicilíndrica. Este generador abastece el sistema de fermentación de tabaco, operando en condiciones ambientales con humedad relativa del 85–95 % y temperatura interna entre 38 y 40 °C.

Debido a la reciente incorporación del generador, no se dispone de históricos técnicos formales (bitácoras, registros GMAO o bases de datos operativas), lo que limitó el análisis basado en indicadores como MTBF, MTTR, disponibilidad o costos. Por tanto, el estudio se sustentó de acuerdo al autor (Castillo & Llanos, 2021):

- Observación directa del comportamiento operativo,
- Consultas a operarios con experiencia,
- Referencias bibliográficas de equipos equivalentes,
- Diagnóstico técnico in situ y análisis cualitativo de fallas.

2.1. Entorno del estudio y equipos utilizados

Los análisis se realizaron sobre una caldera pirotubular de 10Hp instalada en el cuarto de fermentación de la empresa Agronegocios García, en la Tabla 1 el entorno térmico operativo se determina en estimaciones por temperaturas constantes entre 38 y 40 °C.

Fecha de recepción: 21 / 08 / 2025
Fecha de aceptación: 16 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

Tabla 1. Descripción técnica de equipo Caldera Pirotubular de 10 Hp

PARÁMETRO	VALOR APROXIMADO
Potencia térmica	10 HP ≈ 33480 BTU/h ≈ 9.8 kW
Producción de vapor	345 - 360lb/h (≈ 157-163 kg/h)
Presión de trabajo	100 -150 psi (≈ 7-10 bar)
Tipo de caldera	Pirotubular o vertical eléctrica/gas/diésel
Consumo de combustible	Diesel: 2.5 - 3L/h aprox. Gas natural: 2.6 - 3.0 m3/h
Eficiencia térmica	80 - 85% (típico en pirotubulares)
Dimensiones	1.5 m(L) x 1.2m (A) x 1.8m (H) aprox

Las especificaciones técnicas aproximadas de una caldera pirotubular de 10 HP, destacando una potencia térmica de 9,8 kW y una producción de vapor entre 157 y 163 kg/h. Opera a una presión de 7 a 10 bar y puede funcionar con diésel o gas natural, con consumos de 2,5 – 3 L/h y 2,6–3,0 m³/h respectivamente. Presenta una eficiencia térmica del 80 % al 85 %, típica en este tipo de calderas, y dimensiones compactas de 1,5 m x 1,2 m x 1,8 m, lo que la hace adecuada para aplicaciones industriales de mediana exigencia.

2.2. Variables y criterios de evaluación

Las variables utilizadas en este estudio se determinaron en tres factores técnicos aplicados por su criticidad por modo de falla en gravedad, frecuencia y detectabilidad cada una fue valorada conforme una escala técnica que permite calcular el índice de prioridad de riesgo (IPR) como producto de los tres factores (Bondarenko et al., 2021). Se define los factores técnicos:

- Gravedad (S): Mide el impacto de la falla sobre la disponibilidad y seguridad del equipo. Escala de 1 (mínimo impacto) a 10 (fallo crítico).
- Frecuencia (O): Representa la recurrencia esperada de la falla bajo condiciones normales. Escala de 1 (muy rara) a 10 (muy frecuente).
- Detectabilidad (D): Indica la capacidad del sistema para anticipar o identificar la falla

Diseño de un plan de mantenimiento preventivo para optimizar la disponibilidad del generador de vapor de la empresa Agronegocios García. pp. 79 - 94 / Volumen 7, número 1 / DOI: https://doi.org/10.37431/conectividad.v7i1.394

Fecha de recepción: 21 / 08 / 2025
Fecha de aceptación: 16 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

antes de que ocurra. Escala inversa: 1 (alta detectabilidad) a 10 (baja detectabilidad).

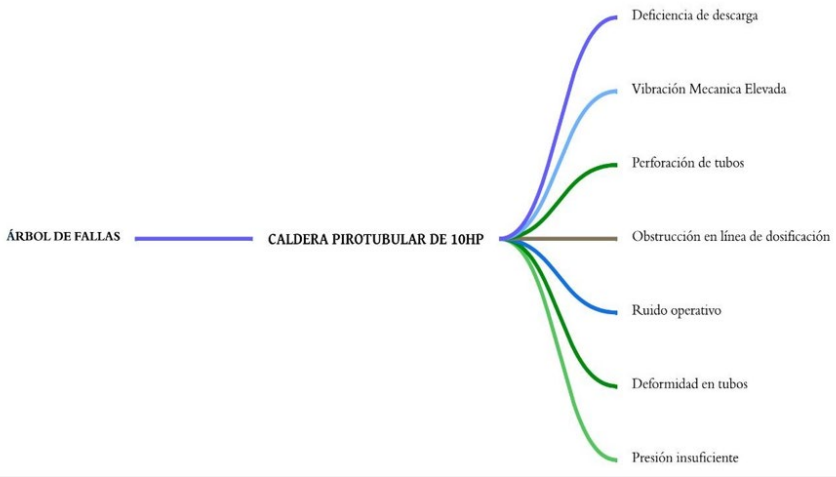
Una vez se han determinado los valores antes mencionados se realiza el cálculo de Índice de Prioridad de Riesgos (IPR), que es un factor que permite dar la prioridad a las causas que habría que evitar para que no se lleguen a evidenciar los fallos (Herrera Vidal & Herrera Vega, 2016).

$$IPR = S\ x\ O\ x\ D$$

2.3. Procedimiento para la recolección de datos

La recolección de información se realizó mediante un diagnóstico técnico de fallas, causas probables y medidas correctivas utilizando referencias operativas para calderas, se identificaron principales fallas potenciales como la omisión de descarga en caldera, presión de descarga, vibraciones mecánicas elevadas, ruido irregular en bomba de alimentación en donde se implementó medidas de aislamiento térmico, verificación de NPSH determinando una estrategia de mantenimiento predictivo.

Figura 1. Árbol de fallas Caldera Pirotubular



La Figura 1 permite visualizar de forma estructurada los modos de falla asociados, tales como obstrucciones, deformaciones, vibraciones, entre otros, facilitando la evaluación técnica de riesgos y la planificación de acciones correctivas o preventivas en el mantenimiento del equipo.

2.4. Procesamiento y análisis de datos

Los datos fueron procesados mediante el método Análisis Modal de Efectos y Fallas (AMEF) con el objetivo de identificar los sistemas de criticidad en la caldera pirotubular con valores en gravedad, frecuencia y detectabilidad, que mide la dificultad para identificar fallas, a partir de los parámetros se calculó el índice de prioridad de riesgo (IPR) mediante la fórmula proporcionada

Fecha de recepción: 21 / 08 / 2025
Fecha de aceptación: 16 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

para priorizar de forma técnica las acciones correctivas y preventivas enfocando los recursos de mantenimiento (Resta López et al., 2019).

Se aplicó el AMFE, ya que es un método estandarizado para detectar y eliminar problemas de forma sistemática y total, cuyos objetivos son: reconocer y evaluar los modos de fallas potenciales y las causas asociadas con el diseño y fabricación de un producto; determinar los efectos de las fallas potenciales en el desempeño del sistema; identificar las acciones que podrían minimizar o reducir la oportunidad de que ocurra la falla potencial; analizar la confiabilidad del sistema y documentar el proceso.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la presente investigación, los resultados se analizaron en función de los criterios técnicos definidos en la metodología, lo que permitió establecer una base sólida para la evaluación comparativa de las condiciones operativas del generador de vapor. Se estableció que la producción nominal de vapor se encuentra en un rango de 157 a 163 kg/h, lo que, junto con una presión operativa entre 7 y 10 bar, constituye una referencia técnica para proyectar las cargas de trabajo y la frecuencia óptima de intervención. Esta información fue fundamental para estructurar las rutinas de mantenimiento en función de la demanda térmica del sistema de fermentación.

Asimismo, se procedió a clasificar y priorizar los modos de falla potenciales mediante la aplicación del Análisis Modal de Efectos y Fallas (AMEF). Para ello, se utilizó una escala de evaluación basada en tres factores clave: gravedad, frecuencia y detectabilidad. La Tabla 2 resume los niveles definidos para cada uno de estos factores, constituyendo un marco estructurado para la cuantificación del Índice de Prioridad de Riesgo (IPR), lo cual permitió establecer acciones preventivas focalizadas.

Tabla 2. Probabilidad de la gravedad modo de fallo

Gravedad	Criterio Técnico	Valor
Muy baja	No afecta la operación ni la percepción	1
Baja	El efecto genera una alteración menor	2 - 3
Moderada	Causa reducción parcial de producción	4 - 6
Alta	Impacto severo, requiere intervención inmediata	7 - 8
Muy Alta	Compromete la seguridad y continuidad	9 - 10

Diseño de un plan de mantenimiento preventivo para optimizar la disponibilidad del generador de vapor de la empresa Agronegocios García. pp. 79 - 94 / Volumen 7, número 1 / DOI: https://doi.org/10.37431/conectividad.v7i1.394

Fecha de recepción: 21 / 08 / 2025
Fecha de aceptación: 16 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

Para el criterio de gravedad dentro del Análisis Modal de Efectos y Fallas (AMEF), se clasifica los efectos de un modo de falla desde "muy baja" hasta "muy alta", considerando que en muy baja "no afecta la operación ni la percepción y muy alta "compromete la seguridad y continuidad según su impacto en la operación".

En los métodos relacionados para definir su capacidad de fallas se determina, en la Tabla 3 los valores que representa con sus respectivos criterios.

Tabla 3. Probabilidad de frecuencia modo de fallo

Frecuencia	Criterio Técnico	Valor
Muy baja	Fallo sin precedentes	1
Baja	Fallos esporádicos en casos aislados	2 - 3
Moderada	Se presenta ocasionalmente	4 - 6
Alta	Recurrente dentro del ciclo de vida	7 - 8
Muy Alta	Fallo inevitable con alta frecuencia	9 - 10

Se determina la criticidad en conjunto con su frecuencia donde se clasifica desde "muy baja" hasta "muy alta" considerando que en muy baja presenta "fallo son precedentes" y muy alta "fallo inevitable con alta frecuencia".

Mediante los métodos aplicados, también se identifican las condiciones actuales del equipo y su comportamiento operativo, en la Tabla 4 se define su detectabilidad mediante su criterio.

Tabla 4. Probabilidad de detectabilidad modo de fallo

Detectabilidad	Criterio Técnico	Valor
Muy baja	Fallo evidente se implementa controles básicos	1
Baja	Detectable podría omitirse en revisiones iniciales	2 - 3
Moderada	Detectable en fases posteriores en inspección especifica	4 - 6
Alta	Difícil de detectar con los controles antes de su manifestación funcional	7 - 8
Muy Alta	Indetectable antes de provocar un impacto directo	9 - 10

Se determina la criticidad en conjunto con su detectabilidad donde se clasifica desde "muy baja" hasta "muy alta" considerando que en muy baja presenta "Fallo evidente se implementa controles básicos" y muy alta "Indetectable antes de provocar un impacto directo". Se diagnosticó 7

Fecha de recepción: 21 / 08 / 2025
Fecha de aceptación: 16 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

modos de falla con sus respectivas causas y medidas correctivas, lo que permitió definir una línea base de riesgo operativo proyectado, esencial para la elaboración del plan preventivo, en la Tabla 5 se determina las acciones a tartar y sus medidas.

Tabla 5. Modos de Falla y Acciones Correctivas

Falla	Causas Probables	Medida Correctiva
Falta de acumulación de agua en el tanque mediante periodo operativo	Sobre temperatura del retorno, falla en válvula de retención, errores en sensores de nivel	Realizar aislamiento térmico, limpieza de tuberías
Omisión de descarga en caldera	Baja presión, obstrucción al descargar, filtro de succión saturado	Inspecciones rutinarias de conexión eléctrica, limpieza de líneas y ajuste de parámetros
Presión de descarga insuficiente	Velocidad inadecuada, desgaste de anillos guía, desalineación de eje	Sustitución de componentes internos, ajuste de alineación operacional
Ruido operativo irregular en la bomba	Impactos críticos ingreso de sólidos y cavitación	Revisión de condiciones de succión (NPSH)
Vibraciones mecánicas	Impulsor averiado, instalación incorrecta	Sustitución de impulsor, verificación y corrección almontaje
Perforación en tubos	Posible corrosión interna, acumulación de incrustaciones	Control de PH y purgas programadas mensualmente
Obstrucción en líneas de dosificación	Presencia de residuos	Limpieza semanal o mensual

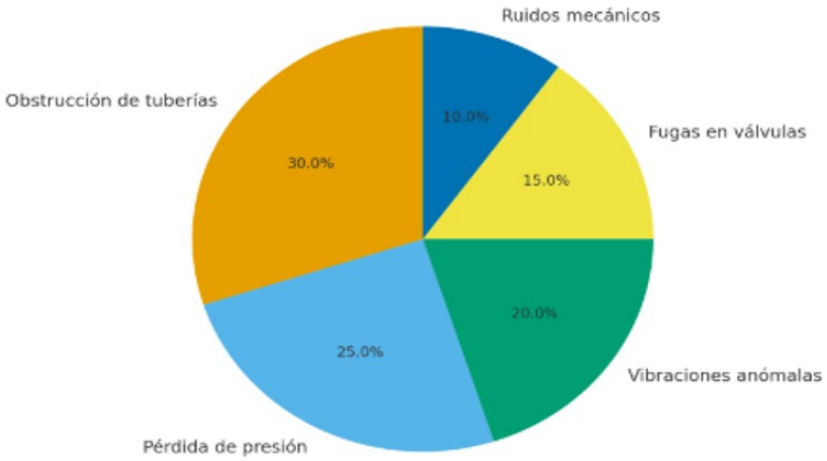
Se identifican fallas como la falta de acumulación de agua en el tanque, omisión de descarga, presión insuficiente, ruido operativo irregular, vibraciones mecánicas, perforación en tubos y obstrucción en las líneas de dosificación. Tal como se observa en la Figura 2, las fallas más frecuentes se concentran en la obstrucción de tuberías (30 %), seguida de pérdida de presión (25 %), vibraciones anómalas (20 %), fugas en válvulas (15 %) y ruidos mecánicos (10 %), evidenciando que los problemas hidráulicos y mecánicos representan la mayor carga de mantenimiento no programado en los sistemas.

El plan de mantenimiento propone un conjunto de medidas correctivas orientadas a la prevención y mitigación del riesgo operacional, entre las que destacan: aislamientos térmicos, inspecciones rutinarias, sustitución de componentes críticos, controles de parámetros físico-químicos del

Diseño de un plan de mantenimiento preventivo para optimizar la disponibilidad del generador de vapor de la empresa Agronegocios García. pp. 79 - 94 / Volumen 7, número 1 / DOI: https://doi.org/10.37431/conectividad.v7i1.394

Fecha de recepción: 21 / 08 / 2025
Fecha de aceptación: 16 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

Figura 2. Distribución de tipos de falla



agua, verificación de condiciones de succión y limpiezas periódicas. Estas acciones están alineadas con una estrategia de mantenimiento técnico sistemático, cuya finalidad es garantizar la disponibilidad y eficiencia del sistema térmico, minimizar los riesgos de paradas no planificadas, y preservar la integridad mecánica del equipo a lo largo de su ciclo de vida útil.

Se identificaron en la Tabla 6 tres fallas con el índice de prioridad de riesgo (IPR) superiores a 200: incrustaciones internas (IPR=256), obstrucción de válvula de seguridad (IPR=216) y corrosión externa (IPR=210), las cuales fueron clasificadas como de atención prioritaria en el diseño del plan.

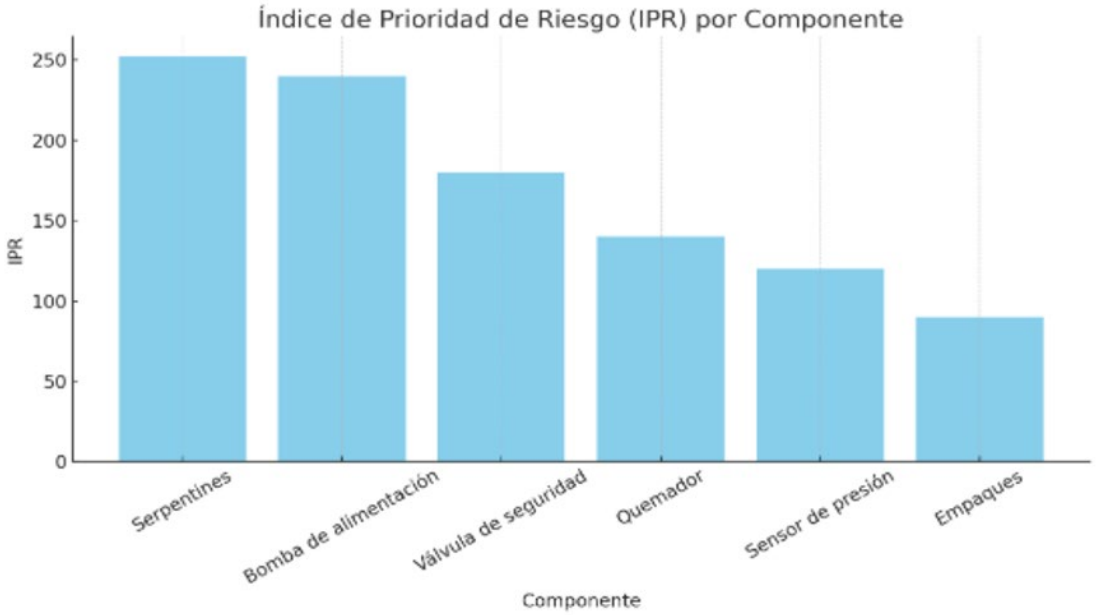
Tabla 6. Índice de prioridad de riesgo modo de fallas

Componente	Falla detectada	Gravedad (S)	Frecuencia (O)	Detectabilidad (D)	IPR = S × O × D
Serpentines	Obstrucción por incrustaciones	9	7	4	**252**
Bomba de alimentación	Vibraciones anormales y ruido	8	6	5	**240**
Válvula de seguridad	Fugas por desgaste	6	5	6	**180**
Quemador	Combustión irregular	7	4	5	**140**
Sensor de presión	Lectura errática	5	4	6	**120**
Empaques	Fugas en bridas	6	3	5	**90**

Se identificaron en la Tabla 6 seis fallas con su respectivo índice de prioridad de riesgo (IPR), de las cuales tres presentan valores superiores a 200: incrustaciones internas en serpentines (IPR = 252), vibraciones anormales en la bomba de alimentación (IPR = 240) y fugas por desgaste en válvulas de seguridad (IPR = 180).

Fecha de recepción: 21 / 08 / 2025
Fecha de aceptación: 16 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

Figura 3. Histograma de Prioridad de Riesgos



Se obtuvo una disponibilidad técnica proyectada del 98,9 %, lo cual valida la efectividad estimada del plan de mantenimiento preventivo diseñado. Tal como se observa en la Figura 3, los serpentines y la bomba de alimentación concentran los mayores niveles de criticidad operativa, lo que permite orientar la priorización de tareas preventivas y asignación de recursos técnicos. Esta visualización gráfica permite interpretar rápidamente el grado de riesgo asociado a cada componente, facilitando una toma de decisiones más efectiva dentro del plan de mantenimiento. Se determina de forma estadística la proporción de riesgos con valores superiores a 200.

3.1. Diseño del plan de mantenimiento preventivo

a) Tareas preventivas

Tabla 7. Estrategia técnica de mantenimiento preventivo aplicada al generador de vapor

Tipo de tarea	Actividad	Justificación técnica	Frecuencia recomendada	Recursos requeridos
Programada	Limpieza interna de tubos y purgas de caldera	Evitar incrustaciones y pérdida de transferencia térmica	Mensual	Operario + kit de limpieza + agua tratada
Condicional	Verificación de alineación y vibraciones de la bomba de alimentación	Prevenir desgaste prematuro y cavitación	Cada 200 h de operación o si se detecta ruido/ vibración	Técnico mecánico, herramientas de alineación
Programada	Inspección de válvulas de seguridad y calibración	Garantizar seguridad operacional	Trimestral	Técnico calderista, repuestos menores

Fecha de recepción: 21 / 08 / 2025
Fecha de aceptación: 16 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

Tipo de tarea	Actividad	Justificación técnica	Frecuencia recomendada	Recursos requeridos
Predictiva (incipiente)	Monitoreo de parámetros físico-químicos del agua (pH, dureza, conductividad)	Anticipar corrosión e incrustaciones	Semanal	Kit de análisis químico
Programada	Revisión de aislamiento térmico y sellos	Prevenir pérdidas de energía y condensación	Semestral	Personal de mantenimiento, material aislante
Programada	Revisión estructural externa (corrosión, fugas, integridad)	Mantener confiabilidad mecánica	Anual	Técnico mecánico + repuestos menores

3.2. Comparación antes vs después (proyección)

Antes: Se estima 5 paradas no programadas/año por fallas de incrustación, fugas y válvulas defectuosas.

Después: Con la implementación del plan, se proyecta reducir a 1–2 paradas/año.

a) Indicadores proyectados

Disponibilidad técnica: de 92 % (estimado) → 98,9 %.

MTBF: de 300 h → 720 h (estimado).

MTTR: de 24 h → 12 h (con stock de repuestos y protocolos definidos).

Con el objetivo de evaluar cuantitativamente el impacto del plan de mantenimiento preventivo propuesto para el generador de vapor, se han establecido cuatro indicadores técnicos claves: frecuencia de paradas no programadas, disponibilidad técnica, MTBF (Mean Time Between Failures) y MTTR (Mean Time To Repair). La siguiente tabla resume la comparación antes y después de la implementación:

Tabla 8. Comparación de indicadores técnicos

Indicador	Antes	Después	Mejora Relativa (%)
Paradas no programadas (anual)	5	1.5	-70.0
Disponibilidad técnica (%)	92.0	98.9	+7.5
MTBF (h)	300	720	+140.0
MTTR (h)	24	12	-50.0

Reducción de paradas no programadas: Se proyecta una disminución de 5 a 1.5 paradas anuales, lo que representa una mejora del 70%, incrementando la continuidad operativa.

Aumento de disponibilidad técnica: Mejora del 92% al 98.9%, lo cual representa una optimización directa en la eficiencia del sistema.

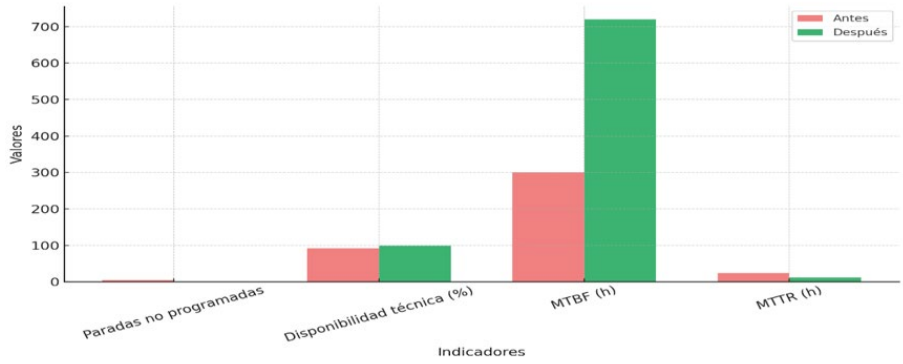
Fecha de recepción: 21 / 08 / 2025
Fecha de aceptación: 16 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

Incremento del MTBF: El tiempo medio entre fallas pasó de 300 a 720 horas, evidenciando un sistema más confiable.

Reducción del MTTR: El tiempo promedio de reparación se redujo en un 50%, gracias a protocolos optimizados y disponibilidad de repuestos.

La siguiente Figura 4 presenta visualmente la mejora lograda en los indicadores antes y después del plan:

Figura 4. Comparación de indicadores Técnicos: Antes vs Después



Los resultados evidencian una mejora sustancial en la confiabilidad operativa del sistema, reflejada en el aumento del MTBF (Mean Time Between Failures), que pasó de 300 horas a 720 horas tras la ejecución del plan de mantenimiento preventivo. Este incremento del 140% indica una menor frecuencia de fallas críticas y un mayor tiempo operativo continuo del generador. Dicho comportamiento se visualiza en la Figura 4, donde se muestra gráficamente la comparación de indicadores técnicos antes y después de la intervención. Este incremento en el MTBF valida la efectividad del plan diseñado, fortaleciendo la estabilidad del sistema térmico y asegurando la continuidad de la operación industrial.

b) Impacto económico estimado

Costo correctivo promedio anual: USD 4.500 (paradas + repuestos).

Costo preventivo anual: USD 2.000 (insumos + personal).

Ahorro estimado: USD 2.500 anuales (≈55 % de reducción en costos directos).

Beneficio adicional: reducción de horas de paro → mejora de producción en ≈ 8 %.

El diseño del plan de mantenimiento preventivo incluyó la definición de tareas programadas, condicionales y predictivas, con sus respectivas frecuencias y justificación técnica (Tabla 7.). Asimismo, se proyectó la reducción de fallas, paradas no programadas y costos de

Fecha de recepción: 21 / 08 / 2025
Fecha de aceptación: 16 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

mantenimiento, logrando un impacto económico favorable con un ahorro anual estimado del 55% respecto al mantenimiento correctivo. La disponibilidad técnica se incrementa de 92% a 98,9%, consolidando la eficiencia operativa del generador de vapor.

4. DISCUSIÓN

Este resultado valida la efectividad del plan de mantenimiento diseñado, en línea con la lógica técnica de reducir los modos de falla críticos mediante acciones preventivas focalizadas. La mejora en la disponibilidad técnica, junto con la reducción del MTTR y el incremento del MTBF, son indicativos claros de una gestión más eficiente del sistema generador de vapor. Estas son considerables para entornos operativos exigentes indicados para el cuarto de fermentación. Los valores del índice de prioridad de riesgo (IPR) obtenidos permiten definir la precedencia técnica de riesgo, que justifica la generación de tareas específicas de inspección y limpieza.

La proyección de una disponibilidad de 98.9%, basada en un Tiempo Medio entre Fallos (MTBF) estimado de 720 horas, es coherente con valores aceptados en el sector tabacalero para sistemas térmicos críticos. El Análisis Modal de Fallos y Efectos (FMEA) también provee de una buena herramienta a diseñadores, operadores y analistas de seguridad permitiéndoles discutir y trabajar sobre el mejoramiento del diseño y operación, así como establecer prioridades en las mejoras o acciones correctivas a introducir.

Una limitación del estudio fue la ausencia de datos históricos de fallas y registros de mantenimiento formalizados. Esta situación se explica por la reciente incorporación del equipo a las operaciones de la empresa. Sin embargo, el uso de criterios técnicos, diagnóstico preventivo y referencias de calderas de características similares permitió suplir esta carencia, generando un plan de mantenimiento preventivo coherente y aplicable. Para investigaciones futuras, se recomienda integrar datos provenientes de GMAO, bitácoras operativas y reportes de averías, con el fin de robustecer el análisis de fallas y transitar hacia modelos predictivos.

5. CONCLUSIONES

El estudio evidenció un incremento significativo en la disponibilidad técnica del generador de vapor tras la implementación del plan de mantenimiento propuesto. Inicialmente, se estimó una disponibilidad del 92%, asociada a frecuentes fallas por incrustaciones, fugas y deficiencias en

Fecha de recepción: 21 / 08 / 2025
Fecha de aceptación: 16 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

la válvula de seguridad. Sin embargo, con la ejecución del plan basado en el análisis modal de fallos (AMEF), la disponibilidad proyectada ascendió a un 98,9%, mejorando sustancialmente la continuidad operativa del sistema. Este aumento refleja una reducción directa en las paradas no programadas, pasando de 5 eventos anuales a un rango de 1 a 2 fallos/año, validando así la efectividad de la estrategia preventiva.

Los indicadores de rendimiento del mantenimiento presentaron mejoras significativas. El MTBF (tiempo medio entre fallos) se incrementó de 300 horas a 720 horas, lo que representa una mayor confiabilidad en la operación del equipo. A su vez, el MTTR (tiempo medio de reparación) disminuyó de 24 a 12 horas, debido a la incorporación de protocolos de mantenimiento predictivo, disponibilidad de repuestos y capacitación técnica. Esta combinación de indicadores evidencia un fortalecimiento del sistema de mantenimiento, permitiendo una mejor planificación de recursos y reduciendo los costos asociados a paradas prolongadas del generador.

A través de la aplicación del AMEF se identificaron los componentes más críticos del sistema, destacando los serpentines (IPR = 252) y la bomba de alimentación (IPR = 240) como los elementos con mayor riesgo potencial. Esta evaluación permitió jerarquizar las intervenciones y focalizar los recursos técnicos en las áreas de mayor impacto. La cuantificación del Índice de Prioridad de Riesgo (IPR) no solo orientó la toma de decisiones en el mantenimiento, sino que también sustentó técnicamente las proyecciones de mejora. Este enfoque metodológico proporciona una base sólida para futuras auditorías técnicas, auditorías de mantenimiento y mejora continua del sistema térmico.

Contribución de los Autores (CRediT): HDH: Conceptualización, Metodología, Análisis formal, Supervisión, Administración del proyecto, Redacción–borrador original, Revisión y edición. AAG: Curación de datos, Investigación, Validación. MAB: Metodología, Análisis formal, Validación, Visualización, Redacción–revisión y edición. WFA: Curación de datos, Investigación, Curación de datos, Visualización, Redacción– borrador original.

Conflicto de Intereses: Los autores declaran que no existen conflictos de intereses en esta publicación.

REFERENCIAS

Bondarenko, S., Tkachuk, H., Klochan, I., Mokhnenko, A., Liganenko, I., & Martynenko, V. (2021). Modeling of economic security of the enterprise at change of investment maintenance [Review]. *Estudios de Economía Aplicada*, *39*(7). https://doi.org/10.25115/

Fecha de recepción: 21 / 08 / 2025
Fecha de aceptación: 16 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

eea.v39i7.5011

Castillo, R., & Llanos, A. (2021). Design and Implementation of a Materials Requirement Plan, a Preventive Maintenance Plan and Kardex in a Table Water Bottling Company to Reduce its Operational Cost. *Prospective and trends in technology and skills for sustainable social development. Leveraging emerging technologies to construct the future: Proceedings of the 19th LACCEI International Multi-Conference for Engineering, Education and Technology.* Buenos Aires - Argentina. http://dx.doi.org/10.18687/LACCEI2021.1.1.85

Cubas Rodríguez, J. C., & León León, R. A. (2024). Design proposal of a Maintenance Management System for the Company Metal Mechanic Empromec. *Memorias de la Vigésima Tercera Conferencia Iberoamericana en Sistemas, Cibernética e Informática: CISCI 2024, pp. 190-197. International Institute of Informatics and Cybernetics*. https://doi.org/10.54808/CISCI2024.01.190

González-López, D. A., & Mago-Ramos, M. G. (2024). Preventive maintance plan for SKF Latin Trade SAS equipment [Article]. *DYNA (Colombia)*, *91*(233), 28-34. https://doi.org/10.15446/dyna.v91n233.112527

Herrera Vidal, G., & Herrera Vega, J. C. (2016). Methodology based on SCOR model applied to a maintenance services company [Article]. *Revista Venezolana de Gerencia*, *21*(75), 549-571. https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85010773898&partnerID=40&md5=d7b3d63aa56547b6873b8e94f627d52f

Miranda Pablos, F. M., & Navarro Arvizu, E. M. (2025). Strategic plan for a maintenance services company in southern Sonora, Mexico [Article]. *European Public and Social Innovation Review*, *10*. https://doi.org/10.31637/epsir-2025-1888

Quiroz Sánchez, K., Reyes Quispe, A. R., & Pinedo Palacios, P. (2024). Influence of preventive maintenance over a metalworking company productivity. *Proceedings of the 22nd LACCEI International Multi-Conference for Engineering, Education, and Technology: Sustainable Engineering for a Diverse, Equitable, and Inclusive Future at the Service of Education, Research, and Industry for a Society 5.0. Hybrid Event*. San José, Costa Rica. https://doi.org/10.18687/LACCEI2024.1.1.1012

Resta López, R., García Fayos, B., Sancho Fernández, M., & Arnal Arnal, J. M. (2019). Safety

Fecha de recepción: 21 / 08 / 2025
Fecha de aceptación: 16 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

and health study of the production and maintenance sections of a company dedicated to the treatment of metals. *Proceedings from the International Congress on Project Management and Engineering*.

Rodríguez Alza, M. A., la Torre Cueva, R. A., & Villanueva Guerrero, J. J. (2024). Proposal for Improving Maintenance Management to Reduce Operational Costs in a Timber Company. *Memorias de la Conferencia Iberoamericana de Complejidad, Informática y Cibernética, CICIC*.

Santos Gonzales, C. E., Mendoza Ocaña, C. E., & Arqueros Mendocilla, G. J. (2024). Total productive maintenance to increase the availability of a fleet of buses of a transportation company, Trujillo 2024. *Memorias de la Vigésima Tercera Conferencia Iberoamericana en Sistemas, Cibernética e Informática (CISCI 2024)*. https://doi.org/10.54808/CISCI2024.01.82

REVISTA CIENTÍFICA
CONECTIVIDAD
Instituto Tecnológico Superior Universitario Rumiñahui

Fecha de recepción: 22 / 07 / 2025
Fecha de aceptación: 08 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

Artículo Científico

Educación, mente y palabra: Análisis estadístico del aporte neuro didáctico a la literatura oral

Education, mind and word: Statistical analysis of the neuro-didactic contribution to oral literature

Johana Jama Zambrano[1], Myriam Báez Sepúlveda[2]

[1] Universidad Metropolitana de Ciencia y Tecnología, alexandrazambrano.est@umecit.edu.pa, Ciudad de Panamá - Panamá

[2] Universidad Metropolitana de Ciencia y Tecnología, mbaez.doc@umecit.edu.pa, Ciudad de Panamá - Panamá

Autor para correspondencia: alexandrazambrano.est@umecit.edu.pa

RESUMEN

La investigación resulta del beneficio por alcanzar cómo la literatura oral, es relacionada a partir de la orientación neuro didáctica y se transforma en un instrumento pedagógico clave para la mejora del pensamiento crítico en el subnivel de Educación Básica Media. En un contexto como el de las instituciones fiscales del sur de Quito representadas por su variedad cultural y situaciones de vulnerabilidad social, es imperativo resignificar las experiencias pedagógicas a partir de un aspecto humanista, emocionalmente vinculante y cognitivamente desafiante. Este estudio cubre específica importancia, ya que se registra en las cuestiones sobre la carencia de convertir la educación a partir de una pedagogía crítica y culturalmente empleada. En el campo intelectual, la neuroeducación ha confirmado que el aprendizaje significativo se fomenta cuando se mueven múltiples dimensiones del ser: cuerpo, emoción, lenguaje y cultura. Por eso, el estudio mostrado no solo contribuye a la concordancia teórica del enlace entre oralidad y pensamiento crítico, asimismo promete realidades empíricas que acceden determinar experiencias docentes con base en estrategias multisensoriales, narrativas y participativas. Asimismo, esta investigación favorece a posicionar la literatura oral como eje vertebrador del currículo escolar y catalizador de ciudadanía crítica e intercultural.

Palabras clave: Neurodidáctica; Literatura oral; Pensamiento crítico; Formación docente.

ABSTRACT

The research results from the benefit by achieving how oral literature, is related from neuro didactic orientation, and it is transformed into a key pedagogical instrument for the improvement of critical thinking in the Secondary Basic Education sub-level. In a context such as that of southern Quito public institutions represented by their cultural variety and situations of social vulnerability, it is imperative to reinterpret pedagogical experiences from a humanistic, emotionally binding and cognitively challenging aspect. This study covers specific importance, as it registers on the issues about the lack of converting education from a critical and culturally employed pedagogy. In the intellectual field, neuroeducation has confirmed that meaningful learning is fostered when multiple dimensions of being are moved: body, emotion, language and culture. Therefore, the shown study not only contributes to the theoretical concordance of the link between orality and critical thinking, it also promises empirical realities that access determine teaching experiences based on multisensory, narrative and participatory strategies. Likewise, this research favors positioning oral literature as a vertebral axis of the school curriculum and a catalyst for critical and intercultural citizenship.

Keywords: Neurodidactics; Oral literatura; Critical thinking; Teacher training.

Derechos de Autor

Los originales publicados en las ediciones electrónicas bajo derechos de primera publicación de la revista son del Instituto Superior Tecnológico Universitario Rumiñahui, por ello, es necesario citar la procedencia en cualquier reproducción parcial o total. Todos los contenidos de la revista electrónica se distribuyen bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-4.0 Internacional.

Citas

Jama Zambrano, J., & Báez Sepúlveda, M. (2026). Educación, mente y palabra: Análisis estadístico del aporte neuro didáctico a la literatura oral . *CONECTIVIDAD*, *7*(1), 95–111. https://doi.org/10.37431/conectividad.v7i1.373

Fecha de recepción: 22 / 07 / 2025
Fecha de aceptación: 08 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

1. INTRODUCCIÓN

En el contexto ecuatoriano, la educación, más allá de ser un derecho básico, constituye un potente motor de transformación social y de mejora en la calidad de vida comunitaria, especialmente en las instituciones fiscales del sur de Quito, caracterizadas por su diversidad y vulnerabilidad socioeconómica (Ministerio de Educación, 2023).

A partir de una mirada neuro didáctica, la literatura oral, diversos periodos olvidada en las áreas escolares, logra ser revitalizada y llevada a una escena educativa más amplia, donde los estudiantes la vivan y la crean suya entre diferentes contenidos curriculares. Integrarla no solo fortifica sus competencias comunicativas, igualmente estimula y engrandece habilidades expresivas como la oralidad, el uso del cuerpo para comunicar y la memoria creativa. Así, se mantiene una alineación más amplia, dinámica y pertinente con la experiencia humana. (Jama Zambrano y Báez Sepúlveda, 2024, p. 6).

En este contexto, es fundamental que la formación escolar sea habitada por los estudiantes a modo de experiencia con sentido, tolerante y arraigada en su cultura. Igualmente, se apoya al desarrollo del pensamiento crítico, desplegando "la capacidad de analizar, inferir, argumentar y reflexionar de forma autónoma" (Paul & Elder, 2023, p. 12). Orienta el tipo de aprendizaje, no solo aumenta sus herramientas intelectuales, sino que los induce a convertirse en actores de su propio progreso y en actores competentes generando desarrollos en su comunidad.

A partir de esta mirada educativa, la literatura oral pensada como una expresión viva de la memoria colectiva, las tradiciones y las emociones compartidas se posiciona como una herramienta pedagógica de gran valor (Palmer et al. 2023). A través de ella, los estudiantes no solo se aproximan al saber específico, sino que también lo reconocen con una mirada crítica, lo alegran desde sus propios estilos y lo planean hacia nuevos significados en espacios de diálogo intercultural.

Efectivamente, la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) (2023) ha indicado sobre la alarmante desaparición de numerosas lenguas y manifestaciones orales, un patrimonio cultural inmaterial que apremia resguardar y vivificar, esencialmente en los rincones educativos de contextos urbanos populares. Esta urgencia consigue mayor sentido cuando se articula con una neuro didáctica renovada inspirada en autores como

Fecha de recepción: 22 / 07 / 2025
Fecha de aceptación: 08 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

Tokuhama Espinosa (2023), que orienta la enseñanza en función de cómo verdaderamente aprende el cerebro, propiciando prácticas cognitivamente profundas, emocionalmente vinculantes y sociales en su realización.

En sintonía, entidades como la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) (2023) y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) han reincidido la premura de garantizar niveles apropiados de competencia lectora y pensamiento crítico al término de la enseñanza primaria, sin diferencia de género ni situación geográfica. Dentro del estado ecuatoriano, el currículo nacional refuerza esta línea y define la competencia lectora como un factor clave para la ciudadanía crítica (Ministerio de Educación, 2023).

Dentro de esta práctica, la literatura oral se posiciona no solo como un contenido de narraciones, sino como un instrumento didáctico capaz de activar procesos cognitivos superiores, emocionales y metacognitivos, favoreciendo una educación verdaderamente humanista. Frente a estos desafíos, el presente artículo presenta un análisis detallado sobre cómo la neuro didáctica, aplicada a la enseñanza de la literatura oral, contribuye al aprendizaje en instituciones fiscales del sur de Quito.

Con base en la información obtenida de estudiantes y docentes de Educación Básica Media, este estudio examina cómo las orientaciones neuro educativos se conectan con el avance del lenguaje y el fortalecimiento del pensamiento crítico. El objetivo es reconocer habilidades educativas positivas y plantear estrategias pedagógicas que animen la expresión, la reflexión y la formación integral de los estudiantes, preparándolos como ciudadanos críticos y con un compromiso ético en su medio ambiente.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se efectúo bajo un enfoque cualitativo, el cual admite alcanzar las prácticas humanas en su complejidad, tal como suceden en su entorno natural. Esta elección metodológica se evidencia en función del objeto de estudio: las habilidades orales y los procesos formativos mediados por la neuro didáctica en instituciones fiscales del sur de Quito.

El paradigma histórico-hermenéutico permitió acceder a esas vivencias desde una mirada interpretativa, reconoce que los fenómenos educativos están marcados por el tiempo, el contexto y la subjetividad de los actores. En consecuencia, el análisis no se limitó a la descripción de

Fecha de recepción: 22 / 07 / 2025
Fecha de aceptación: 08 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

datos, sino que buscó interpretar las voces, las narraciones y los modos en que la oralidad construye pensamiento, identidad y pertenencia.

Como lo afirman Hernández y Rivera (2021), este tipo de modelo epistémico "genera diferentes estrategias, interpretaciones, diseños o ajustes […] dando así al investigador la posibilidad de definir el camino más apropiado para el desarrollo de su proceso investigativo" (p. 3). Para lograr este propósito, se aplicó el método inductivo, dado que facilita el desarrollo de inferencias a partir de casos concretos. Se observaron situaciones reales en el aula, se registraron relatos orales y se realizaron entrevistas abiertas tanto a docentes como a estudiantes.

El estudio se estructuró como una investigación descriptiva e interpretativa**,** se amplió verdaderamente en el ambiente usual de las instituciones fiscales, respetando la naturalidad de los procesos y sin interponerse en ellos, lo que accedió alcanzar análisis auténticos. Para calzar muchos puntos, los aspectos de los participantes, se manejaron entrevistas en profundidad, registros descriptivos y cuestionarios abiertos, herramientas que aclararon una aproximación a las prácticas y informes de los representantes educativos.

Esta metodología, centrada en las personas, su expresión y su entorno, admitió comprender de manera profunda cómo la neuro didáctica fortalece los procesos de oralidad en el aula y favorece el desarrollo integral de habilidades comunicativas y cognitivas. Siguiendo un enfoque cualitativo y el paradigma hermenéutico, la investigación se enmarca dentro de un modelo de Investigación-Acción Participativa de carácter descriptivo, cuyo propósito es involucrar activamente a docentes y estudiantes en la comprensión y transformación de su propia realidad educativa en torno a la literatura oral.

Este método anima a la reflexión crítica, el diálogo en grupo y la preparación conjunta de soluciones, considerado a los encuentros a partir de las dinámicas adecuadas del contexto escolar, lo que fortifica su relevancia como un proceso formativo idóneo para formar cambios efectivos en las aulas del sur de Quito.

2.1. Diseño de Investigación

En el contexto del diseño no experimental**,** de carácter descriptivo y sostenido en la Investigación Acción Participativa (IAP), la abstracción de la investigación se avanzó claramente en el ambiente natural de las instituciones educativas fiscales del sur de Quito, sin manipular variables,

Fecha de recepción: 22 / 07 / 2025
Fecha de aceptación: 08 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

al observar y documentar los fenómenos tal como ocurre. Este diseño permitió acceder a las prácticas formativas vinculadas a la literatura oral desde una lógica interpretativa y contextual.

Como afirman Hernández y Mendoza (2020), en los estudios no experimentales "se observa o mide fenómenos tal como se dan en su contexto natural, para analizarlos" (p. 174), lo cual garantiza una aproximación más auténtica y situada de los procesos educativos. Para captar la complejidad y riqueza del fenómeno investigado, se emplearon técnicas cualitativas de recolección de datos tales como la observación participante, entrevistas no estructuradas, cuestionarios con preguntas abiertas y grupos focales.

Estas acciones suministraron una investigación amplia sobre las apreciaciones, prácticas y ideas que los representantes educativos tienen respecto a la oralidad y su vínculo con los enfoques neuro didácticos. De acuerdo con Sánchez et al. (2021), "las técnicas e instrumentos en la investigación cualitativa proporcionan una mayor profundidad de búsqueda ante una situación social que amerita ser conocida" (p. 115), lo que trascendió clave para generar conocimiento a partir de las prácticas concreta y empleada de los participantes.

La ejecución de los instrumentos se realizó en tres pasos: Primero, se manejó una guía para grupos focales encaminada a estudiantes de quinto y sexto año, lo que admitió estar al tanto con sus percepciones compartidas sobre la literatura oral. Enseguida, se realizaron entrevistas no estructuradas con estudiantes de séptimo año, centradas en sus experiencias individuales con la literatura oral desde un enfoque cognitivo y emocional. Finalmente, se recogieron las opiniones de los docentes a través de un cuestionario de preguntas abiertas, con el fin de apreciar su elaboración y práctica en estrategias neuro didácticas.

Estas herramientas fueron diseñadas para captar no solo información empírica, sino también aspectos ocultos como creencias, valores y emociones agrupadas a las prácticas de oralidad. Según Borjas García (2020), la validez y confiabilidad de los instrumentos de investigación cualitativa se logran mediante "una construcción rigurosa y sistemática de los instrumentos, que permita la triangulación de la información y la saturación de datos" (p. 115). La elaboración de los instrumentos requiere un proceso cuidadoso y estructurado que garantice la verificación cruzada de la información y la recopilación completa de los datos necesarios.

La información fue interpretada considerando los significados construidos por los participantes,

Fecha de recepción: 22 / 07 / 2025
Fecha de aceptación: 08 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

fortaleciendo así la dimensión formativa del estudio.

2.2. Población y Muestra

Los informantes clave de esta investigación están conformados por estudiantes del nivel básico medio y docentes del área de Lengua y Literatura pertenecientes a tres instituciones fiscales ubicadas en el sur de Quito. Para la recolección de información se aplicaron tres instrumentos cualitativos: registro descriptivo, entrevista no estructurada y cuestionario con preguntas abiertas, los cuales fueron diferenciados y adaptados en función de las categorías de análisis y del rol de cada actor curricular.

La participación activa de estos informantes no solo permitió obtener datos ricos y contextualmente situados, sino que también fortaleció la credibilidad, la pertinencia y la validez del proceso investigativo**,** al garantizar una interpretación reflexiva y contextualizada de los fenómenos educativos observados. Enseguida, en la Tabla 1 sintetiza la distribución de la población por institución educativa:

Tabla 1. Población y muestra

Institución	Directivos	Docentes	Estudiantes	Administrativos	Rango de Edad Estudiantil	Rango de Edad Estudiantil
Institución Fiscal 1	4	35	1050	6	6 a 13 años	1.º a 7.º de EGB (5 docentes por grado)
Institución Fiscal 2	4	21	630	4	6 a 13 años	1.º a 7.º de EGB (3 docentes por grado)
Institución Fiscal 3	4	21	681	4	6 a 13 años	1.º a 7.º de EGB (3 docentes por grado)
Total	**12**	**77**	**2361**	**14**		

El análisis de la población total, compuesta por 2.361 estudiantes de 1.º a 7.º de Educación General Básica (de entre 6 y 13 años), junto con 77 docentes, 12 directivos y 14 administrativos de tres instituciones fiscales del sur de Quito, revela un entorno educativo diverso y dinámico. Esta configuración institucional constituye un escenario propicio para promover el desarrollo del pensamiento crítico mediante estrategias neuro didácticas integradas a la literatura oral,

Educación, mente y palabra: Análisis estadístico del aporte neuro didáctico a la literatura oral.
pp. 95 - 111 / Volumen 7, número 1 / DOI: https://doi.org/10.37431/conectividad.v7i1.373

Fecha de recepción: 22 / 07 / 2025
Fecha de aceptación: 08 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

al potenciar la reflexión, el análisis ético y la autonomía cognitiva en contextos reales de aprendizaje.

2.3. Muestra

A continuación, se presenta el cuadro de la muestra organizada por institución y grados, con su respectivo desglose de participantes, se consideran los grupos de quintos, sextos y séptimos años de Educación General Básica y se resalta la edad promedio de los estudiantes involucrados; en este estudio se consideró la muestra por conveniencia. La muestra por conveniencia se refiere a la selección intencional de participantes accesibles y disponibles, que aportan información relevante para los objetivos del estudio.

De acuerdo con Campbell et al. (2020, párr. 4), el muestreo intencional permite seleccionar aquellos elementos que tienen más posibilidades de aportar información relevante y útil, facilitando la identificación de los casos que, por sus características y de acuerdo con los objetivos del estudio, deben incluirse para optimizar el uso de los recursos disponibles. De este modo, la muestra por conveniencia resulta especialmente útil en investigaciones de tipo exploratorio o interpretativo, donde se busca comprender experiencias particulares en escenarios sociales concretos. De manera complementaria, en la Tabla 2 se presenta la muestra seleccionada para la investigación:

Tabla 2. Muestra

Institución	Directivos	Docentes (áreas)	Estudiantes	Administrativos	Rango de edad estudiantil
Institución Fiscal 1	4	3 de 5.º, 3 de 6.º, 3 de 7.º	135	6	10 a 13 años
Institución Fiscal 2	3	3 de 5.º, 3 de 6.º, 3 de 7.º	135	4	10 a 12 años
Institución Fiscal 3	4	3 de 5.º, 3 de 6.º, 3 de 7.º	135	4	10 a 12 años
Total de muestra	**11**	**27 docentes**	**405**	**14**	

Siguiendo estas líneas de análisis, la población considerada en esta investigación corresponde a tres instituciones fiscales del sur de Quito: Institución Fiscal 1, Institución Fiscal 2 e Institución Fiscal 3. Estas instituciones forman parte del nivel de Educación General Básica Media y representan un total de 2361 estudiantes, 77 docentes, 12 directivos y 14 administrativos.

Esta composición evidencia una estructura educativa diversa, activa y con alto compromiso en

Fecha de recepción: 22 / 07 / 2025
Fecha de aceptación: 08 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

los procesos de enseñanza-aprendizaje, especialmente en contextos socioculturales complejos y de alta riqueza oral y comunitaria. A partir de esta población, se seleccionó una muestra intencional, compuesta por 405 estudiantes, 27 docentes, 11 directivos y 14 administrativos, todos pertenecientes a los grados de quintos, sextos y séptimos años de básica, cuyas edades oscilan entre los 10 y 13 años.

Estos niveles escolares estuvieron selectos estratégicamente por encontrarse en un periodo clave hacia el fortalecimiento del pensamiento crítico y la mejora de habilidades comunicativas complicadas, a partir de un enfoque neuro didáctico aplicado a la literatura oral. La investigación se seleccionó a través de cuestionarios dirigidos a los docentes y entrevistas no estructuradas elaboradas a los estudiantes, perfeccionadas con registros descriptivos que declararon la dinámica de las aulas en plena labor.

De esta manera, la muestra no solo testifica representatividad, sino también facilita un alcance profundo y contextualizado del entorno educativo, enfatizando las situaciones en que el pensamiento crítico se provoca o se ve restringido en el aula. De esta forma, la literatura oral se muestra como un recurso pedagógico transformador, que articula la palabra con la conciencia, la emoción con la reflexión y la cultura con la formación ciudadana.

2.4. Triangulación de la información

Con base al análisis organizado las terminologías de los estudiantes, las averiguaciones en el aula y las percepciones de los docentes, se prueba que la literatura oral, planteada a partir de un enfoque culturalmente situado y neuro didáctico, procede como un recurso seguro para fortalecer el pensamiento crítico en el aula. Los cuentos no solo inducen el desarrollo del lenguaje, sino que además aceleran espacios emocionales, éticas y sociales, al brindar a los estudiantes la conformidad de reinterpretar y resignificar su adecuado entorno a través de la narrativa.

La incorporación de la oralidad con métodos de inferencia, argumentación y deliberación ética crea un área educativa extremadamente transformador, en el que el aprendizaje alcanza sentido al dar la razón y apreciar las identidades colectivas (UNESCO, 2022). En este entorno, los hallazgos demuestran que la literatura oral activa habilidades cognitivas de alto nivel, a manera de avance narrativa, la inferencia, la evaluación crítica y la restauración de significados, principalmente cuando las prácticas se difunden de manera contextualizada y centrada en el

Educación, mente y palabra: Análisis estadístico del aporte neuro didáctico a la literatura oral.
pp. 95 - 111 / Volumen 7, número 1 / DOI: https://doi.org/10.37431/conectividad.v7i1.373

Fecha de recepción: 22 / 07 / 2025
Fecha de aceptación: 08 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

estudiante.

No obstante, se observa que los docentes presentan ciertas dificultades para incorporar estas prácticas de manera sistemática y con un enfoque claramente orientado al desarrollo del pensamiento crítico. A pesar de reconocer el potencial formativo de las narrativas orales, diversos enfoques pedagógicos permanecen en el plano reproductivo del conocimiento, sin fomentar plenamente el juicio crítico, la deliberación ética o la confrontación de los valores implícitos en los textos.

Tal como señala Facione (2020), el pensamiento crítico implica analizar, evaluar e inferir de forma razonada y deliberada, lo cual requiere condiciones didácticas específicas que al 2025 aún no se consolidan del todo. El desarrollo del pensamiento crítico requiere que el rol docente trascienda la transmisión de contenidos y se configure como una mediación ética, reflexiva y culturalmente sensible.

2.5. Problema de Investigación

En el contexto educativo ecuatoriano, particularmente en instituciones fiscales del sur de Quito, se observa una persistente desconexión entre las prácticas pedagógicas tradicionales y las exigencias formativas del siglo XXI, especialmente en lo que respecta al desarrollo del pensamiento crítico en el área de Lengua y Literatura.

Aunque la literatura oral constituye una herramienta pedagógica de profundo valor cultural, emocional y cognitivo, su aplicación en el aula sigue siendo marginal o desvinculada de enfoques metodológicos que favorezcan la reflexión ética, la argumentación y la conciencia intercultural (UNESCO, 2022).

Los datos recogidos en esta investigación evidencian que, si bien los docentes reconocen el potencial formativo de los relatos orales, su implementación tiende a reproducir contenidos de manera superficial, sin activar procesos mentales complejos ni fomentar deliberaciones críticas en el estudiantado.

En consonancia, Ancaya et al., (2024) sustenta que “la formación docente debe ir más allá de la transmisión de contenidos, promoviendo la reflexión crítica y la metacognición para desarrollar aprendizajes significativos que transformen al estudiante en un sujeto activo y pensante” (p. 12). En consecuencia, se plantea la necesidad urgente de reposicionar la literatura oral como

Fecha de recepción: 22 / 07 / 2025
Fecha de aceptación: 08 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

un medio privilegiado para la construcción del pensamiento crítico desde edades tempranas, a través de estrategias didácticas que conecten emoción, lenguaje y cultura.

Como sostiene Facione (2020), pensar críticamente implica interpretar, analizar, inferir y evaluar argumentos con juicio ético y autonomía intelectual; capacidades que pueden desarrollarse significativamente si las narrativas orales se emplean con intención formativa y bajo modelos pedagógicos innovadores. De ahí que el problema central de esta investigación radique en comprender cómo incide el uso de estrategias neuro didácticas mediadas por la literatura oral en el desarrollo del pensamiento crítico en estudiantes del subnivel de Educación Básica Media.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El análisis triangulado de las entrevistas no estructuradas a estudiantes de séptimo año, los registros descriptivos observacionales en quintos, sextos año y séptimos años, y los cuestionarios aplicados a docentes revela una comprensión compartida sobre el papel transformador de la literatura oral en los procesos formativos.

El programa Atlas. Ti para ordenar, sistematizar y personificar los datos a través de redes semánticas, lo que accedió a identificar relaciones significativas entre citas y códigos y categorías, adquiriendo la justificación de la investigación.

Los resultados manifiestan que, cuando la oralidad se trabaja desde un enfoque culturalmente situado y neuro didáctico, no solo promueve el desarrollo de las habilidades lingüísticas, sino que asimismo aviva espacios emocionales, éticas y sociales que benefician el desarrollo del pensamiento crítico.

En este sentido, las narrativas orales se registran como transportadoras de identidad cultural y memoria colectiva, idóneos de estimular en los estudiantes actitudes de empatía, respeto por la variedad y reflexión ética, tal como lo plantean Palmer et al. (2019) y la UNESCO (2022). En el plano cognitivo, los estudiantes evidencian habilidades para dar primero hechos, inferir significados y rehacer relatos, manifestando así el progreso de proyectos narrativos que les admitan abordar el análisis crítico con mayor firmeza.

A pesar de su capacidad, los docentes expresan dificultades para emplear de forma metódica estrategias neuro didácticas que beneficien el pensamiento crítico más profundo y el progreso de la metacognición. Tal como rotulan Dávila (2022) y Tokuhama-Espinosa (2019), resulta

Educación, mente y palabra: Análisis estadístico del aporte neuro didáctico a la literatura oral.
pp. 95 - 111 / Volumen 7, número 1 / DOI: https://doi.org/10.37431/conectividad.v7i1.373

Fecha de recepción: 22 / 07 / 2025
Fecha de aceptación: 08 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

fundamental fortificar la educación continua del profesor en pedagogía crítica y neuroeducación, con el fin de ampliar las habilidades analíticas y reflexivas del estudiante.

En la aplicación práctica, esto conlleva presentar actividades que resalten la simple redundancia de contenidos, provocando la demostración, la reflexión ética y el debate crítico dentro del aula. Con respecto a las estrategias didácticas, estudiantes y docentes coinciden en apreciar el uso de recursos multisensoriales como la dramatización, las variaciones de entonación, el apoyo visual con imágenes y los juegos narrativos, elementos que hacen más dinámica la experiencia de aprendizaje y contribuyen a una memorización y comprensión más profundas.

Igualmente, el empleo de estos métodos sigue siendo parcial, en gran medida por la restringida formación docente y la escasez de recursos tecnológicos renovadores. La neuro didáctica se muestra como un potencial clave para defender la enseñanza de la literatura oral, integrando cuerpo, emoción y lenguaje. Como rotula Mustafina (2020, p. 179), “la curiosidad es el combustible para el aprendizaje, el cual se enciende con la chispa de la emoción”, lo que prueba que el aprendizaje se incrementa cuando los estudiantes se sienten motivados y emocionalmente incluidos.

Cuando los docentes contextualizan las narraciones y animan el diálogo reflexivo, ayudan de manera definitiva la formación de una ciudadanía crítica, ética e intercultural. Aun cuando, los resultados de la investigación manifiestan que perduran vacíos en la preparación docente en pedagogía crítica y neuroeducación, lo que determina el desarrollo pleno del pensamiento crítico en el estudiantado.

Desde, la trascendencia de promover habilidades pedagógicas que fortalezcan la preparación docente y originen un currículo innovador, en donde la oralidad se fortalezca como una herramienta pedagógica clave para beneficiar la mejora integral y reflexivo de los estudiantes. Seguidamente, se presentan los resultados obtenidos a partir del análisis crítico de los instrumentos aplicados en las instituciones educativas. La Tabla 3 expone la comprensión crítica derivada del Guión de Registro Descriptivo aplicado a estudiantes de quinto y sexto año de básica.

La Tabla 4 recoge los hallazgos de la comprensión crítica obtenida mediante entrevistas no estructuradas realizadas a estudiantes de séptimos años. Finalmente, la Tabla No. 5 sintetiza

Fecha de recepción: 22 / 07 / 2025
Fecha de aceptación: 08 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

los resultados de la comprensión crítica de la entrevista no estructurada aplicada a docentes de quintos, sextos y séptimos años, al evidenciar perspectivas clave para el desarrollo formativo desde la neuro didáctica y la literatura oral. Síntesis de los hallazgos del Guión de Registro Descriptivo aplicado a estudiantes de quinto y sexto año de básica. En la Tabla 3 recoge los resultados derivados del análisis de los registros descriptivos aplicados a estudiantes de quinto y sexto año de educación básica:

Tabla 3. Resultados de estudiantes de quinto y sextos años.

Guión de registro descriptivo a estudiantes de quinto y sextos años

Categoría	Dimensión	Subdimensión	Resultados según los informantes clave (estudiantes)
Procesos formativos en la literatura oral	Tipos de los procesos formativos	Procesos formativos sociales	Los estudiantes valoran las leyendas y relatos tradicionales por su capacidad para entretener, preservar la identidad cultural y transmitir valores. de costumbres y celebraciones.
Procesos de enseñanza-aprendizaje	Dimensión cognitiva	Interés y respeto por las narrativas orales de distintas culturas y comunidades	Se evidencia interés por conocer narrativas de diversas culturas**,** lo que fomenta el respeto hacia otras formas de vida.
	Estrategias para la literatura oral	Incorporación de sentidos	El uso de imágenes**,** dramatización, entonación y participación activa en los relatos estimula la imaginación, promueve el aprendizaje significativo y transforma las narraciones en experiencias sensoriales que potencian la memorización y el análisis.
Neuro didáctica	Neuro didáctica diseñada para los estudiantes	Uso de recursos y técnicas multisensoriales	El uso de estrategias lúdicas, colaborativas y visuales aporta al aprendizaje mayor profundidad, motivación y permanencia en el tiempo. Según los propios estudiantes, trabajar en equipo, resolver problemas de forma conjunta y compartir ideas no solo facilita la comprensión, sino que también fortalece la solidaridad y el espíritu de cooperación en el aula.
	Formación docente en competencias narrativas	Contextualización cultural de los géneros orales	En sus clases, los docentes comparten la historia y el origen de los relatos orales, explicando cómo han sido transmitidos de generación en generación y el papel que cumplen dentro de la cultura. De esta forma, los estudiantes manifiestan que cada cuento o leyenda es una puerta hacia nuevos medios de percibir el mundo, lo que aviva el respeto por la diversidad cultural y despierta una reflexión ética sobre sus adecuados valores.

En resumen, los resultados revelan que los estudiantes de quintos y sextos años observan la literatura oral como un instrumento formativo integral, que enlaza aspectos cognitivos, emocionales, sociales y culturales. Esta valoración crítica por parte de los estudiantes sitúa de

Fecha de recepción: 22 / 07 / 2025
Fecha de aceptación: 08 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

notoriedad y la necesidad de meditar las estrategias pedagógicas actuales, juntando enfoques neuro didácticos que restablezca recursos multisensoriales, actividades colaborativas y prácticas que animen la metacognición.

Así, la oralidad no consigue considerarse un contenido secundario, sino un eje centrado del currículo de Lengua y Literatura, con el potencial de fortalecer el pensamiento crítico, la identidad cultural, la empatía y la coherencia entre los estudiantes. Por ello, resulta fundamental trazar prácticas educativas contextualizadas y culturalmente notables, que se concuerden a la realidad de los alumnos y originen un aprendizaje activo, inclusivo y significativo, tal como demuestran los resultados conseguidos con los estudiantes de séptimos años. La Tabla 4 indica una síntesis de los principales encuentros conseguidos desde el guión de entrevista no estructurada:

Tabla 4. Síntesis de los momentos clave en los procesos de enseñanza aprendizaje

Guión de entrevista no estructurada a estudiantes de séptimos años

Categoría	Dimensión	Subdimensión	Conclusiones según los informantes clave (estudiantes)
Procesos formativos en la literatura oral	Tipos de procesos formativos	Procesos formativos sociales	Los estudiantes registran que escuchar historias provoca valores como la empatía, el respeto y la razón cultural.
Procesos de enseñanza-aprendizaje	Dimensión cognitiva	Interés y respeto por las narrativas orales de distintas culturas y comunidades	Declaran que, al aprender mitos, leyendas y cuentos de otros lugares, no solo asimilan historia, sino también valores sociales y humanos esenciales.
	Estrategias para la literatura oral	Incorporación de sentidos	Los alumnos subrayan la calidad de estrategias multisensoriales: escuchar, personificar con figuras y participar en juegos. Indican que estas formas activan emociones y ayudan a comprender mejor el contenido narrado.
Neuro didáctica	Neuro didáctica diseñada para los estudiantes	Uso de recursos y técnicas sensoriales	Consideran que las clases son más efectivas cuando el docente emplea entonación, gestos y recursos visuales al narrar cuentos. La dramatización, los sonidos y la ambientación mejoran la atención, imaginación y retención de las historias.

Fecha de recepción: 22 / 07 / 2025
Fecha de aceptación: 08 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

Categoría	Dimensión	Subdimensión	Conclusiones según los informantes clave (estudiantes)
Neuro didáctica	Formación docente en competencias para favorecer la literatura oral	Contextualización cultural de las narraciones	Señalan que las historias que explican el origen de costumbres, creencias o celebraciones les ayudan a entender mejor su entorno y el de otras culturas. Esto promueve una reflexión crítica sobre los valores propios y ajenos.

En síntesis, la matriz evidencia que los estudiantes no solo comprenden la literatura oral como un conjunto de relatos tradicionales, sino como una herramienta pedagógica transformadora que les permite desarrollar habilidades cognitivas, emocionales, sociales y culturales. La integración de estrategias neuro didácticas multisensoriales y el abordaje contextualizado de los relatos fortalecen el pensamiento crítico, la empatía y la identidad cultural.

Este enfoque implica una revisión profunda de las prácticas docentes y una revalorización curricular de la oralidad como núcleo articulador del área de Lengua y Literatura. Síntesis de los hallazgos en la neuro didáctica. Finalmente, la Tabla 5 expone los resultados obtenidos de los docentes de quinto, sexto y séptimo años, a partir del análisis de los cuestionarios aplicados:

Tabla 5. Resultados docentes de quintos sextos séptimos años.

Entrevista no estructurada aplicada a docentes de quintos, sextos y séptimos años

Categoría	Dimensión	Subdimensión	Resumen de percepciones docentes
Procesos formativos en la literatura oral	Tipos de procesos formativos	Procesos formativos sociales	Los docentes reconocen que la literatura oral es clave para fortalecer el sentido de pertenencia y la identidad cultural. Sin embargo, algunos mencionan que aún faltan más estrategias para integrar prácticas colaborativas y más dinámicas de inclusión social en el aula.
Procesos de enseñanza-aprendizaje	Dimensión cognitiva	Interés y respeto por las narrativas orales de distintas culturas y comunidades	El empleo de narrativas interculturales despierta la motivación de los estudiantes, aunque su aprovechamiento para el pensamiento crítico se ve restringido debido a que no siempre se articula con principios neuro didácticos.
Estrategias para la literatura oral	Incorporación de sentidos	Uso de actividades lúdicas, visuales y participativas	Las actividades lúdicas y visuales facilitan la comprensión, aunque resulta necesario incorporar recursos sensoriales innovadores que enriquezcan y potencien aún más el aprendizaje.

Fecha de recepción: 22 / 07 / 2025
Fecha de aceptación: 08 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

Categoría	Dimensión	Subdimensión	Resumen de percepciones docentes
Neuro didáctica	Neuro didáctica diseñada para los estudiantes	Recursos y técnicas multisensoriales	Si bien se emplean recursos visuales y auditivos, los docentes reconocen la necesidad de integrar un mayor número de estrategias neuro didácticas que refuercen la vinculación con las narrativas orales.
Neuro didáctica	Formación docente en competencias para favorecer la literatura oral	Contextualización sociocultural de los relatos	Los docentes resaltan la relevancia de situar los relatos orales en un contexto significativo y reconocen la necesidad de profundizar en enfoques neuro didácticos dentro de su formación profesional.

4. CONCLUSIONES

De esta manera, enfatizan que la literatura oral debe ejecutarse como un recurso para fortificar el pensamiento crítico, al ofrecer a los estudiantes la conformidad de reflejar, argumentar y conectarse con su contexto cultural y social. Esto sitúa de realce la necesidad de desplegar propuestas pedagógicas más completas que incluyan neuro didáctica, oralidad y pensamiento crítico como pilares principales del currículo de Lengua y Literatura. Finalmente, los efectos exponen que la literatura oral posee una valiosa eficacia formativa, ya que anima la identidad cultural y apoya a la transferencia de valores.

Los estudiantes aluden un valioso interés por las narraciones interculturales, lo que ayuda al desarrollo del respeto y la deliberación crítica. Las destrezas sensoriales y lúdicas benefician un aprendizaje significativo y mejoran la memoria. Al emplear la neuro didáctica mediante recursos colaborativos, se fomenta tanto la motivación como el trabajo en equipo. De este modo, se ratifica la calidad de completar la literatura oral como un eje pedagógico exhaustivo en los contextos escolares.

Las habilidades multisensoriales contribuyen la atención, estimulan la imaginación y fortifican la memoria. De esta manera, la contextualización sociocultural origina el pensamiento crítico sobre la adecuada identidad y la de los demás, lo que acentúa la calidad de emplear enfoques neuro didácticos en su enseñanza. Los docentes aceptan el valor motivador de las narrativas orales interculturales, no obstante, marcan que su beneficio crítico se ve definido por la insuficiente combinación de principios neuro didácticos.

Así, se recalca la notabilidad de ubicar las narraciones orales en su contexto sociocultural y de fortificar la formación docente en competencias narrativas, con el objetivo de originar

Fecha de recepción: 22 / 07 / 2025
Fecha de aceptación: 08 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

habilidades pedagógicas más inclusivas, reflexivas y colocadas con los requerimientos de la educación real. Estos encuentros confirman la exigencia de robustecer una propuesta educativa que declame la neuro didáctica con la riqueza formativa de la literatura oral.

Contribución de los Autores (CRediT): JJAZ: Visualización, Redacción-borrador original, Redacción-revisión y edición. MBS: Metodología.

Conflicto de Intereses: Las escritoras expresan que no existen compromisos de intereses que logren haber influido en los efectos mostrados en este artículo.

Financiamiento: Esta indagación no receptó financiación determinada de delegaciones del sector público, comercial o sin ánimo de lucro.

REFERENCIAS

Acevedo, G. A. V. (2024). Kurt Lewin: Teoría de campo, investigación acción y educación. *Ciencia y Educación, 8*(1), 79–86.

Ancaya-Martínez, M. D. C. E., Távara-Sabalú, C. D. J. y Yarin-Achachagua, A. J. (2024). Estrategias en la formación docente para promover la inclusión educativa: Una revisión sistemática [Strategies in teacher training to promote educational inclusion: A systematic review]. *European Public & Social Innovation Review, 9,* 1–18. https://doi.org/10.31637/epsir-2024-886

Borjas García, J. E. (2020). Validez y confiabilidad en la recolección y análisis de datos bajo un enfoque cualitativo. *Trascender, contabilidad y gestión, 5*(15), 79-97. https://doi.org/10.36791/tcg.v0i15.90

Campbell, S., Greenwood, M., Prior, S., Shearer, T., Walkem, K., Young, S., Bywaters, D., & Walker, K. (2020). Purposive sampling: Complex or simple? Research case examples. *Journal of Research in Nursing, 25*(8), 652–661. https://doi.org/10.1177/1744987120927206

Facione, P. (2020). Critical Thinking: What It Is and Why It Counts. Insight Assessment.

Hernández, A., & Rivera, L. (2021). *Fundamentos epistemológicos de la investigación educativa*. Editorial CUC.

Hernández, R., & Mendoza, C. (2020). *Fundamentos de investigación*. McGraw-Hill Education. https://www.mheducation.com

Jama Zambrano, J. A., y Báez Sepúlveda, M. (2024). Estrategias neuro didácticas en los procesos formativos en la literatura oral. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y*

Fecha de recepción: 22 / 07 / 2025
Fecha de aceptación: 08 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

Humanidades, 5(4), 847–858. https://doi.org/10.56712/latam.v5i4.2297

Ministerio de Educación del Ecuador. (2016). *Currículo de Educación General Básica*. https://educacion.gob.ec/curriculo-educacion-general-basica

Ministerio de Educación del Ecuador. (2023). *Currículo de Educación Básica: Nueva estructura y competencias* (Ed. 2). Quito, Ecuador. https://www.educacion.gob.ec

Mustafina, R. F. (2020). Emotions and their effect on learning. *Revista Latinoamericana de Psicología, 52*(3), 177–185. https://doi.org/10.14349/rlp.2020.v52.n3.177

OCDE. (2023). *Equidad y Calidad en Educación: Un análisis comparado*. París, Francia. https://www.oecd.org

OCDE. (2023). *PISA 2022 Results: Illuminating Critical Thinking and Reading Competencies*. París, Francia. https://www.oecd.org

ODS. (2023). *Informe sobre los Objetivos de Desarrollo Sostenible 2023*. Naciones Unidas. https://www.un.org

Palmer, D., Muñoz, E., & Ramírez, F. (2023). *Oralidad y cultura en la educación básica ecuatoriana*. Quito, Ecuador: Ediciones Andinas.

Paul, R., & Elder, L. (2023). *The Miniature Guide to Critical Thinking Concepts and Tools* (8ª ed.). Foundation for Critical Thinking. https://www.criticalthinking.org

Sánchez, M. J., Fernández, M., & Díaz, J. C. (2021). Técnicas e instrumentos de recolección de información: análisis y procesamiento realizado por el investigador cualitativo. *Revista Científica UISRAEL, 8*(1), 107–121. https://doi.org/10.35290/rcui.v8n1.2021.400

Tokuhama-Espinosa, T. (2023). *Neurodidáctica integral: cómo aprende realmente el cerebro*. Barcelona, España: Ediciones Paidós.

UNESCO. (2023). *Atlas de las Lenguas del Mundo en Peligro*. París, Francia: UNESCO. https://unesdoc.unesco.org

Urbina, P. (2020). *Investigación cualitativa: Discursos y prácticas en educación*. Ediciones Universidad Central.

Urzola, M. (2020). *Métodos de investigación científica*. Editorial de Ciencias.

REVISTA CIENTÍFICA
CONECTIVIDAD
Instituto Tecnológico Superior Universitario Rumiñahui

Fecha de recepción: 18 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 27 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

Artículo Científico

Aplicación de urbanismo táctico para la movilidad segura en entornos urbanos. Estudio de caso: Av. Atahualpa, Barrio La Carolina, Cantón Rumiñahui

Application of tactical urban planning for safe mobility in urban environments. Case study: Av. Atahualpa, Barrio La Carolina, Cantón Rumiñahui

Pablo André Vacacela[1], Jaime Antamba Guasgua[2], David Ortiz Álvarez[3], Ángel LluilemaVimos[4]

[1] Instituto Tecnológico Superior Universitario Rumiñahui, pablo.vacacela@ister.edu.ec, Sangolquí - Ecuador
[2] Instituto Tecnológico Superior Universitario Rumiñahui, jaime.antamba@ister.edu.ec, Sangolquí - Ecuador
[3] Instituto Tecnológico Superior Universitario Rumiñahui, david.ortiz@ister.edu.ec, Sangolquí - Ecuador
[4] Gobierno Autónomo Descentralizado Intercultural del Cantón Cañar, angel.lluilema@canar.gob.ec, Azogues - Cañar

Autor para correspondencia: jaime.antamba@ister.edu.ec

RESUMEN

El proyecto se orientó en la implementación del urbanismo táctico en la Av. Atahualpa, bajo la percepción de los usuarios de la vía con la participación del gobierno local hacia la mejora de la señalización y seguridad vial. La metodología que se utilizó fue investigación-acción participativa, articulando esfuerzos entre la academia y el GAD local. El diagnóstico urbano ejecutado mediante encuestas a 316 personas reveló una notable familiaridad de la comunidad con la señalización horizontal, pero también una percepción negativa sobre la seguridad vial y un elevado desconocimiento del concepto de urbanismo táctico. La intervención ejecutada correspondió a una propuesta de urbanismo táctico en el cruce peatonal de la Av. Atahualpa y 8 de febrero, bajo la MAPT es un enfoque micro–XS, orientado a una infraestructura vial de escala barrial con alto flujo peatonal, bajo un diseño con pintura de alto tráfico en colores vivos y pigmentos fotoluminiscentes. Finalmente, el urbanismo táctico, aplicado desde una escala micro territorial, se posiciona como un modelo replicable para intervenciones en otros sectores del cantón Rumiñahui, al integrar un diseño urbano sensible, con participación social activa y gestión institucional eficiente, orientado a garantizar el derecho a una movilidad segura, digna e inclusiva.

Palabras clave: Urbanismo táctico; Señalización; Desarrollo urbano; Participación comunitaria.

ABSTRACT

The project focused on the implementation of tactical urbanism on Atahualpa Avenue, based on the perception of road users, with the participation of the local government to improve signage and road safety. The methodology used participatory action research, coordinating efforts between academia and the local GAD. The urban diagnosis carried out through surveys of 316 people revealed a notable community familiarity with horizontal signage, but also a negative perception of road safety and a high level of lack of understanding of the concept of tactical urbanism. The intervention corresponded to a tactical urbanism proposal at the pedestrian crossing of Atahualpa Avenue and 8 de Febrero Street. Under MAPT, a micro-XS approach, oriented towards neighborhood-scale road infrastructure with high pedestrian flow, under a design with high-traffic paint in bright colors and photoluminescent pigments. Finally, tactical urban planning, applied on a micro-territorial scale, is positioned as a replicable model for interventions in other sectors of the Rumiñahui canton, by integrating sensitive urban design with active social participation and efficient institutional management, aimed at guaranteeing the right to safe, dignified, and inclusive mobility.

Keywords: Tactical urbanism; Signage; Urban development; Community participation.

Derechos de Autor
Los originales publicados en las ediciones electrónicas bajo derechos de primera publicación de la revista son del Instituto Superior Tecnológico Universitario Rumiñahui, por ello, es necesario citar la procedencia en cualquier reproducción parcial o total. Todos los contenidos de la revista electrónica se distribuyen bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-4.0 Internacional.

Citas
Vacacela, P. A., Antamba Guasgua, J., Ortiz Álvarez, D., & Lluilema Vimos, Ángel. (2026). Aplicación de urbanismo táctico para la movilidad segura en entornos urbanos. Estudio de caso. *CONECTIVIDAD, 7*(1), 112–124. https://doi.org/10.37431/conectividad.v7i1.333

Fecha de recepción: 18 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 27 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

1. INTRODUCCIÓN

En los últimos años, el transporte ha generado un creciente interés en la investigación, las políticas y la práctica, presentándose como un medio para la mejora de la salud, habitabilidad, seguridad y sostenibilidad en las ciudades al modificar la forma en que se desplaza en ellas. Estos cambios requieren modificaciones del entorno construido, en particular mediante proyectos de reasignación del espacio vial para crear espacios deseables para movilidades alternativas a partir de espacios viales previamente no clasificados. Sin embargo, al intentar generar un cambio en las formas de movilidad, los entes encargados se enfrentan a importantes obstáculos para la ejecución de los planes (Elrahman, 2016; Nello-Deakin, 2022). Una solución llamativa reside en la movilización con base al urbanismo táctico y conceptos asociados, que utilizan la temporalidad diseñada para probar e introducir gradualmente nuevos diseños de espacio urbano para usos alternativos (Pardo, 2023).

Según ONU-Hábitat (2021), define el urbanismo táctico como un proceso colaborativo que recupera el espacio público mediante intervenciones ligeras, de bajo costo y rápida ejecución, con el fin de maximizar el valor compartido. Estas acciones examinan mejoras en los entornos urbanos, en caso de beneficios significativos para la población, pueden transformarse en soluciones permanentes. Esta intervención busca redistribuir el uso de las vías, la ampliación de aceras, carriles y las ciclovías, apoyando la movilidad peatonal y no motorizada en respuesta a necesidades de la comunidad intervenida (Programa de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos, 2021). Acorde, este concepto, las calles se consideran la columna vertebral de la movilidad, constituye el principal reservorio del espacio público; por consiguiente, el espíritu del urbanismo ciudadano en el proceso reiterado de resolver las necesidades de las vías urbanas (García Vázquez, 2024). Por su parte Sansão et al. (2019) lo define como un término reciente, un “abordaje para la construcción y activación de un vecindario, utilizando intervenciones y políticas de corto plazo y bajo costo, que permitan una inmediata recuperación, diseño o programación del espacio público, visualizando futuras transformaciones”.

En América Latina, la desigualdad social es el denominador común de las problemáticas urbanas, manifestándose en una distribución desequilibrada del capital, baja calidad ambiental y socioeconómica de los núcleos poblacionales y una morfología urbana desarticulada. Frente

Fecha de recepción: 18 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 27 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

a esto, las leyes de ordenamiento territorial orientan las estrategias hacia la sostenibilidad, que idealmente debería traducirse en equidad social, conservación del medio ambiente y una economía accesible para toda la población, aunque persiste una brecha entre estos objetivos y la realidad urbana de la región (Luna y Ocampo, 2019; Pardo, 2023). En este aspecto, Bogotá, Santiago de Chile, San Pablo y Lima son ciudades referentes, de experiencias de urbanismo táctico. Las acciones tácticas en estas ciudades, se caracterizan por una fuerte participación ciudadana como eje central del proceso de cambio, pasando del rol consultivo hacia el rol propositivo.

Las acciones en estas ciudades, fueron ejecutadas por colectivos, tales como, Ocupa tu Calle, Arquitectura Expandida, A Cidade Precisa de Você, Ciudad Emergente y Espacio Lúdico impulsando intervenciones de bajo costo, alta visibilidad y ejecución rápida, con el fin de activar espacios públicos deteriorados o subutilizados. Estas acciones, ejecutadas en la microescala (calles, esquinas, veredas, plazas), promueven nuevos usos del espacio, refuerzan la identidad barrial, visibilizan las problemáticas sociales y ambientales, y fomentan nuevas formas de gobernanza urbana colaborativa entre ciudadanía, municipios, academia y sector privado (Hernández Araque, 2023).

Otro ejemplo, es el caso del estado de São Paulo, las ciudades que forman parte de la Red Integral de Calles de São Paulo implementaron intervenciones de planificación de urbanismo táctico. Así, la intervención en la calle Saigiro Nakamura, según los datos recopilados, evidenció un cambio significativo entre el antes y el después, una reducción del 16 % en la velocidad superior a 30 km/h y un aumento del 60% en el número de personas que circulaban en la zona, reduciéndose el riesgo de accidentes y la mejora del uso de espacio público de calidad. El área circundante está compuesta por varias instituciones educativas, y la participación de estos actores en los procesos como la planificación urbana táctica puede mejorar el uso de este espacio, generando una nueva dinámica en la zona intervenida (Suslowicz & Hillnhütter, 2025; Vargas, 2020; Calixto Morales y De la Fuente de Val, 2023).

Para una aplicación sistemática del urbanismo táctico, acorde a Hernández (2023), se propone la Matriz de análisis del proyecto táctico (MAPT), una metodología escalable y replicable para sistematizar los diversos casos de urbanismo táctico. Esta matriz se estructura en dos bloques:

Fecha de recepción: 18 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 27 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

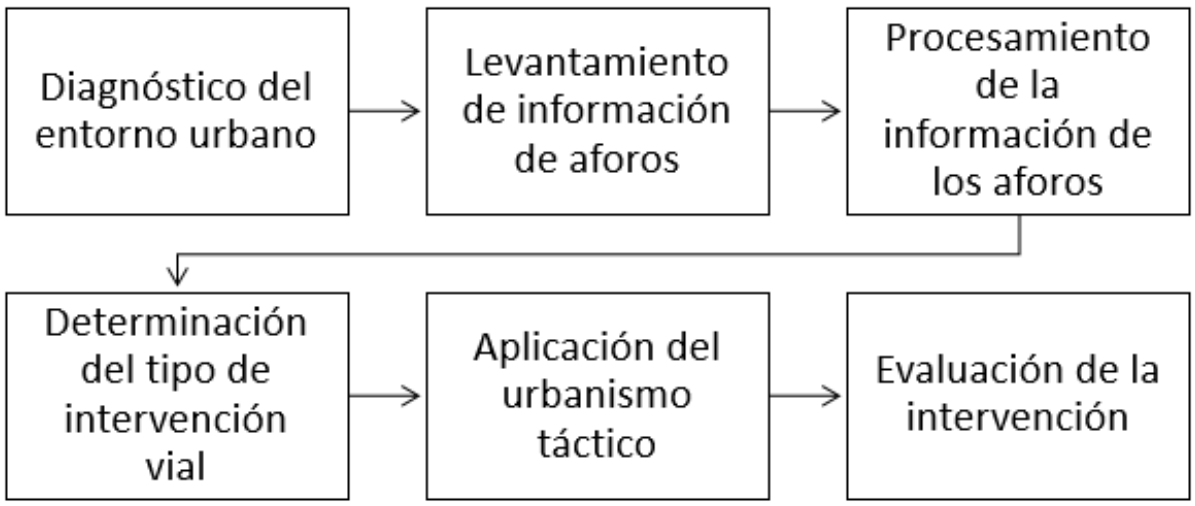
genotipo, permite analizar los soportes inherentes al contexto: espacial (lugar), urbano (entorno inmediato), social (actores) y discursivo (objetivo socio-urbano) y el fenotipo, que se enfoca en evaluar lo tangible y observable, derivado del genotipo: temporalidad (duración) y objetos proyectuales (intervenciones físicas: materiales, equipamientos).

Este proyecto se orientó en la implementación del urbanismo táctico en la Av. Atahualpa, barrio La Carolina, cantón Rumiñahui, bajo la percepción de los usuarios de la vía con la participación del gobierno local hacia la mejora de la señalización y seguridad vial.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

Este estudio correspondió a una investigación aplicada utilizando un enfoque metodológico mixto, integrando métodos cuantitativos y cualitativos, para la evaluación del impacto del urbanismo táctico en la movilidad y seguridad vial por medio de la implementación de señalización vial convencional y fotoluminiscente en la Avenida Atahualpa, Barrio La Carolina, cantón Rumiñahui. Este proceso se desarrolló mediante una estrategia de investigación-acción participativa, articulando esfuerzos entre el Instituto Superior Tecnológico Rumiñahui y la Dirección de Movilidad del Gobierno Autónomo Descentralizado del cantón Rumiñahui, promoviendo la corresponsabilidad institucional en el análisis y solución de problemas de movilidad urbana. El proceso metodológico se identifica en la Figura 1.

Figura 1. Proceso de desarrollo de la investigación



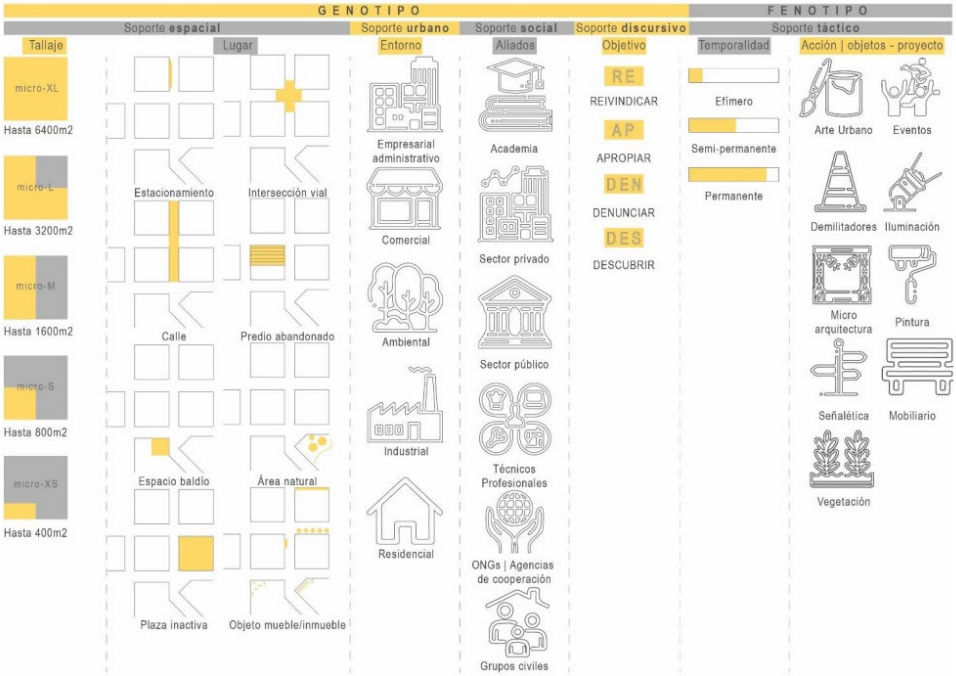
Fuente: Elaboración propia

Fecha de recepción: 18 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 27 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

El proceso metodológico aplicado, se describe bajo la siguiente secuencia:

- Diagnóstico del entorno urbano mediante recorridos de campo, inspecciones técnicas, registros fotográficos y la aplicación de fichas de observación.
- Levantamiento de información de aforos peatonales y vehiculares en distintos horarios del día, considerando patrones de ingreso y salida de la institución educativa; horas pico de tránsito y uso nocturno por medio de uso de aforos manuales.
- Procesamiento de la información de los aforos. Esta información fue sistematizada y analizada cuantitativamente para determinar la criticidad del cruce y priorizar la intervención.
- Determinación del tipo de intervención vial por medio del urbanismo táctico. El diseño de la intervención respondiera a estándares nacionales e internacionales de seguridad vial y diseño urbano. Se consultaron documentos como el Manual on Uniform Traffic Control Devices, la Guía de Diseño de Calles Urbanas de NACTO y las Normas Técnicas Ecuatorianas INEN- 004-2011. Estos instrumentos respaldan el uso de colores, formas geométricas y señalización horizontal creativa para la reducción de velocidad, mejora de visibilidad y fomento de comportamientos viales seguros. El instrumento referencial es Matriz de análisis del proyecto táctico (MAPT), identificada en la Figura 2.

Figura 2. Matriz de análisis del proyecto táctico (MAPT)



Fuente: (Hernández Araque, 2023)

Aplicación de urbanismo táctico para la movilidad segura en entornos urbanos. Estudio de caso: Av. Atahualpa, Barrio La Carolina, Cantón Rumiñahui. pp. 112 - 124 / Volumen 7, número 1 / DOI: https://doi.org/10.37431/conectividad.v7i1.333

Fecha de recepción: 18 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 27 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

- Aplicación del urbanismo táctico. La propuesta fue socializada y validada en reuniones técnicas con la Dirección de Movilidad del GAD Municipal, lo cual permitió su inclusión dentro del marco legal de actuación del ente regulador.
- Evaluación de la intervención. Se implementaron acciones de evaluación, observación directa y encuestas a peatones, conductores y residentes de la zona de intervención.

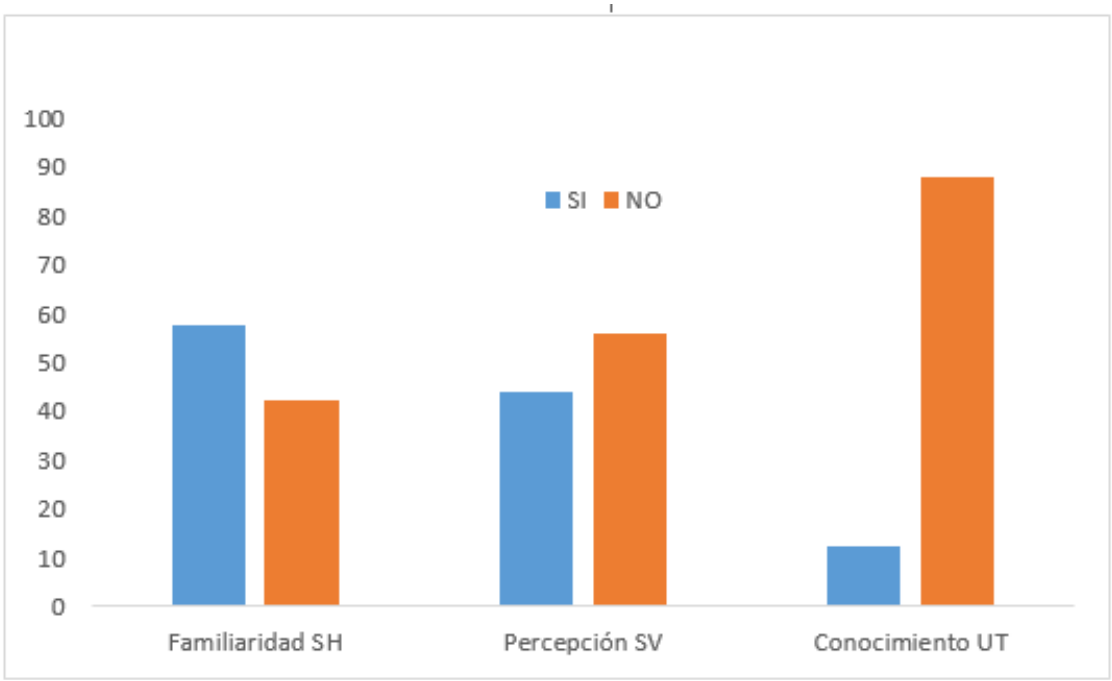
3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Acorde a la propuesta metodológica del trabajo de la aplicación del urbanismo tácticos, se detallan los resultados obtenidos.

3.1. Diagnóstico del entorno urbano

El proceso de diagnóstico se efectuó por medio de una encuesta a la comunidad en la zona de intervención a 316 personas, acorde a los requerimientos establecidos. La muestra consultada tiene una variedad en rangos de edad, ocupación y género, se evidenció que el 78,8 % de los encuestados son frecuentes usuarios de la vía. Los resultados sobre la percepción de seguridad vial (SV), señalización horizontal (SH) y conocimiento de urbanismo táctico (UT), se resume en la Figura 3.

Figura 3. Análisis del entorno urbano



Fuente: Elaboración propia

Fecha de recepción: 18 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 27 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

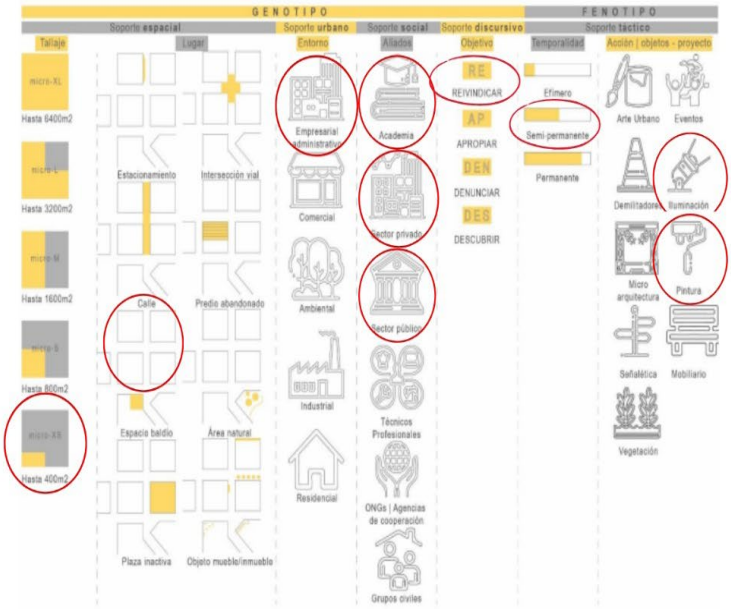
Los encuestados muestran familiaridad con la señalización horizontal, pero tiene una percepción negativa sobre la seguridad vial en la zona y desconocimiento sobre el urbanismo táctico.

3.2. Tipo de intervención vial por medio del urbanismo táctico

Con base en los resultados del diagnóstico, se elaboró una propuesta de diseño táctico para un nuevo paso cebra que combinara criterios técnicos con elementos visuales innovadores. Se optó por incorporar colores vivos y figuras geométricas, así como pintura fotoluminiscente, con el objetivo de aumentar la visibilidad nocturna y generar un alto contraste que captara la atención de los conductores.

Acorde a la Matriz de análisis del proyecto táctico (MAPT), en términos del genotipo y fenotipo urbano, la intervención se encuadra dentro del tallaje micro–XS, se aplicó en un cruce peatonal de una vía urbana secundaria, pero con alta carga peatonal asociada al entorno educativo del Instituto Rumiñahui, en la Av. Atahualpa y 8 de febrero. En la Figura 4, se observa el uso de la matriz para la identificación del tipo de intervención.

Figura 4. Tipo de intervención de urbanismo táctico en MAPT

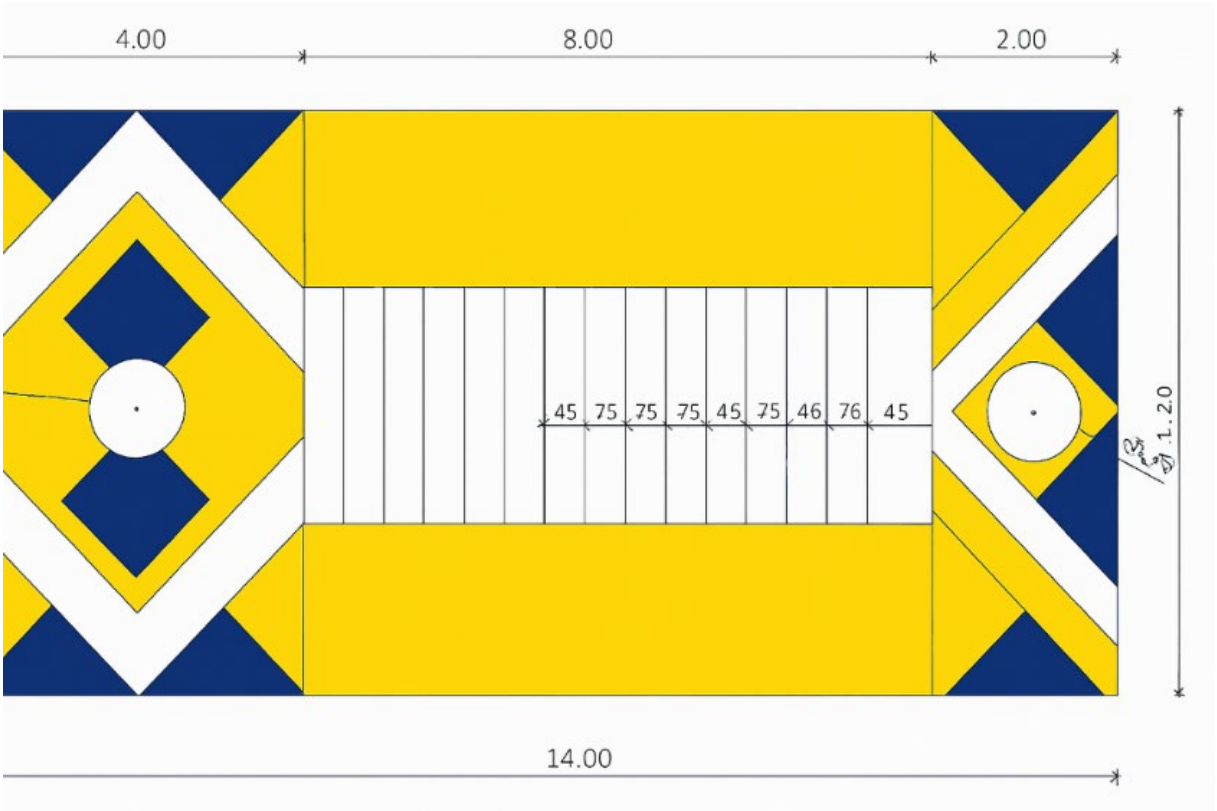


Fuente: Elaboración propia

Fecha de recepción: 18 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 27 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

La propuesta fue socializada y validada en reuniones técnicas con la Dirección de Movilidad del GAD Municipal, lo cual permitió su inclusión dentro del marco legal de actuación del municipio. La propuesta socializada se observa en la Figura 5.

Figura 5. Propuesta de señalización horizontal para el paso peatonal.



Fuente: Elaboración propia

3.3. Aplicación de urbanismo táctico

En el soporte espacial, la acción se localizó en la calle, como espacio público inmediato de interacción entre usuarios vulnerables y vehículos motorizados, reforzando el carácter de la calle como lugar de paso seguro y de permanencia breve. En la Figura 6, se observa la aplicación y el cambio del entorno por la aplicación del urbanismo táctico.

3.4. Evaluación de la intervención

Para la evaluación de la intervención ejecutada, se elaboró una encuesta a una muestra de 120 personas de la comunidad, sobre el impacto del urbanismo táctico (UT) y la mejora de la seguridad vial (SV), los resultados se detallan en la Figura 7. Los resultados muestran que la comunidad tiene una percepción positiva sobre la intervención con valores superiores al 92% y 96% en ambos aspectos consultados.

Fecha de recepción: 18 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 27 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

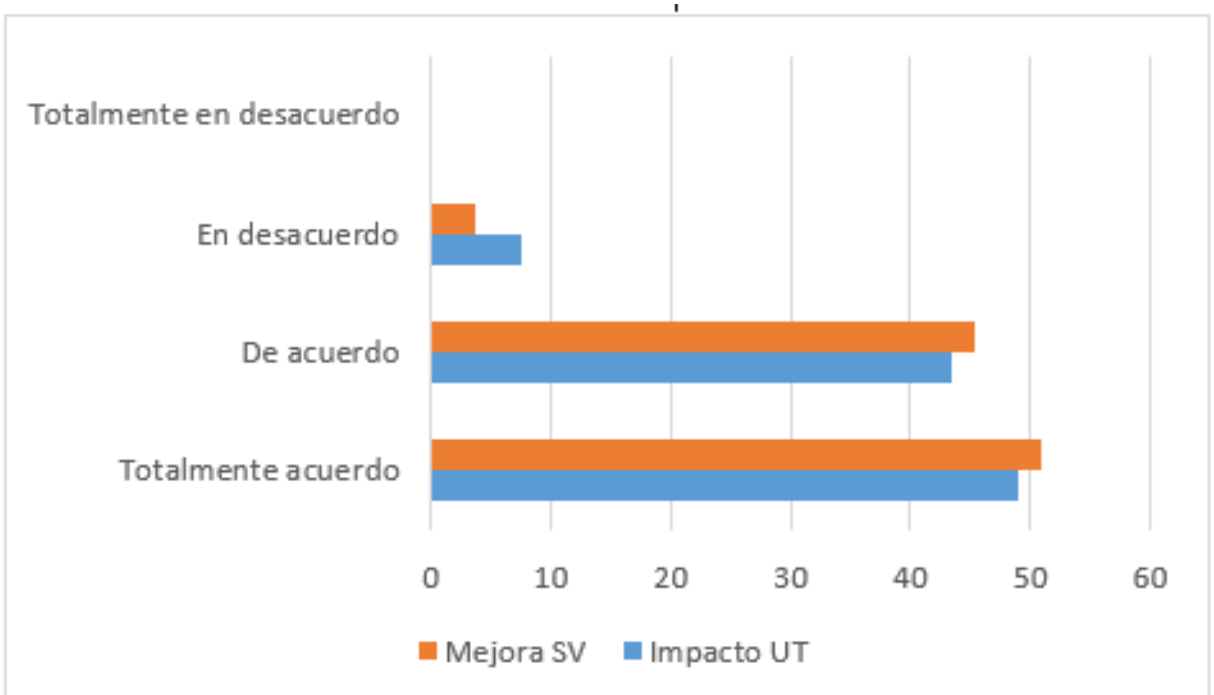
Figura 6. Cambios en la vía por la aplicación del urbanismo táctico

PREVIO **ACTUAL**



Fuente: Elaboración propia

Figura 7. Percepción de la comunidad sobre la intervención efectuada en la zona



Fuente: Elaboración propia

4. DISCUSIÓN

La intervención ejecutada, basada en una propuesta de urbanismo táctico en el cruce peatonal de la Av. Atahualpa y 8 de febrero, se caracterizó por su enfoque micro–XS (según la MAPT), orientado a una infraestructura vial de escala barrial con alto flujo peatonal. El diseño incorporó

Aplicación de urbanismo táctico para la movilidad segura en entornos urbanos. Estudio de caso: Av. Atahualpa, Barrio La Carolina, Cantón Rumiñahui. pp. 112 - 124 / Volumen 7, número 1 / DOI: https://doi.org/10.37431/conectividad.v7i1.333

Fecha de recepción: 18 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 27 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

pintura de alto tráfico en colores vivos y pigmentos fotoluminiscentes, estrategia que responde a las recomendaciones de Lydon y García (2015), quienes destacan que las intervenciones tácticas deben generar contrastes visuales potentes y de bajo costo para un impacto rápido en la percepción del espacio.

El soporte urbano se manifestó en la interfaz con un entorno de funciones administrativas y empresariales, lo que incrementa la demanda de seguridad vial por la coexistencia de múltiples usos del suelo. En cuanto al soporte social, el proyecto fue posible gracias a una articulación multisectorial efectiva entre la academia (Instituto Superior Tecnológico Rumiñahui) y el sector público (Dirección de Movilidad del GAD Rumiñahui), haciéndose viable la aplicación del urbanismo táctico como se refleja en la Figura 6.

Desde el soporte discursivo, el objetivo central fue RE–reivindicar el derecho a una movilidad segura, digna y accesible, en especial para grupos vulnerables como niños, adolescentes y personas con movilidad reducida. La intervención buscó viabilizar la necesidad de redefinir las jerarquías viales mediante acciones simbólicas y concretas que devuelvan protagonismo al peatón, con los resultados se evidencia una percepción del impacto del urbanismo táctico en un 96% como un aspecto positivo del proyecto implementado.

En el soporte táctico, se estableció una temporalidad semipermanente, previendo que el mantenimiento de la intervención (repintado y reacondicionamiento) se ejecute cada seis meses, dependiendo del desgaste producido por las condiciones climáticas y el flujo vehicular. También, los objetos materiales del proyecto se centraron en la aplicación de pintura de alto tráfico en colores vivos y pintura fotoluminiscente, para lograr el aumento de la visibilidad nocturna, generar las alertas visuales efectivas para los conductores y consolidar una experiencia vial segura y estética hacia los peatones, lo que se evidencia en la percepción de seguridad vial del 92% como aspecto vinculado a la aplicación del urbanismo táctico.

Acorde al estudio de Cherrez et al. (2024), el urbanismo táctico mejora la percepción de la seguridad vial en los niños, así también, enfatiza la importancia de los espacios públicos para la cohesión social con base a un enfoque de sostenibilidad acorde a las necesidades locales de la región Amazónica del Ecuador.

En consideración a los estudios de Lu y Wang (2024), Chérrez et al. (2024) y Pardo (2023),

Fecha de recepción: 18 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 27 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

en el análisis técnico de los datos comparativos se evidencia una evolución favorable con la aplicación del urbanismo táctico en los tres estudios. Todos ellos presentan tamaños de muestra adecuados y centrados en el usuario frecuente de la vía (superior a un 72 %) lo que garantiza la pertinencia de los diagnósticos, existiendo concordancia metodológica con el estudio ejecutado. Los resultados obtenidos en estos estudios reflejan problemáticas viales recurrentes, en los entornos viales como deficiencias en las señalizaciones verticales, horizontales, infraestructura peatonal deficiente o inexistentes solucionables incluso con limitaciones económicas.

5. CONCLUSIONES

Las conclusiones del estudio son las siguientes:

- La implementación del urbanismo táctico en la Av. Atahualpa demostró ser una estrategia efectiva para la mejora de la percepción de seguridad vial (96,1%) en zonas de alta interacción peatonal, al incorporar señalización horizontal innovadora, visible y de bajo costo, reforzando la percepción de seguridad entre los usuarios.
- La articulación entre el gobierno local, academia y la comunidad permitió la validación técnica de la intervención, sino también consolidar los procesos participativos que fortalecen la gobernanza urbana y promueven la apropiación ciudadana del espacio público, acorde a los resultados de aceptación del urbanismo táctico (92%).
- Los resultados obtenidos evidencian que más del 90% de los usuarios perciben una mejora significativa en la movilidad segura tras la intervención, dando un efecto positivo hacia las acciones de urbanismo táctico para la generación de experiencias positivos inmediatos y medibles en el entorno urbano.
- El urbanismo táctico, aplicado desde una escala micro territorial, se posiciona como un modelo replicable para intervenciones en otros sectores del cantón Rumiñahui, al integrar diseño urbano sensible, participación social activa y gestión institucional eficiente, orientado a garantizar el derecho a una movilidad segura, digna e inclusiva.

Contribución de los Autores (CRediT): PAV: Curación de datos, Investigación, Redacción-borrador orginal. JAG: Análisis formal, Metodología, Supervisión, Validación, Redacción-revisión y edición. DOA: Conceptualización, Investigación, Redacción-borrador original. ALLV: Investigación, Validación.

Conflicto de Intereses: Los autores declaran que no existen conflictos de intereses en esta publicación.

Fecha de recepción: 18 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 27 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

REFERENCIAS

Calixto Morales, R. D., y de la Fuente de Val, G. (2023). Contraste del urbanismo táctico como aporte social en ciudades de Colombia. *Revista Iberoamericana Ambiente & Sustentabilidad, 6*, e305. https://doi.org/10.46380/rias.vol6.e305

Chérrez-Rodas, K., Vaca-Naranjo, C., Maldonado-Marchán, M. E., y Castro-Yar, M. (2024). Percepción de seguridad de la infancia en espacios públicos del Cantón Tena, Ecuador: Urbanismo táctico en ciudades amazónicas. *PENSUM*, *10*(13), 117-132. https://doi.org/10.59047/2469.0724.v10.n13.44868

Elrahman, A. S. A. (2016). Tactical Urbanism "A Pop-up Local Change for Cairo's Built Environment". *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, *216*, 224–235. https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.12.032

García Vázquez, C. (2024). Aprendiendo de los urbanismos bottom-up: nuevas tácticas, nuevos tiempos, nuevos lugares, nuevos procesos y una nueva estética. *Dearq, 38, 4-13.* https://doi.org/10.18389/dearq38.2024.01

Hernández Araque, J. (2023). Urbanismo convergente: vida urbana, paisaje humano. A: Seminario Internacional de Investigación en Urbanismo. *"XV Seminario Internacional de Investigación en Urbanismo, Lisboa-Recife, Junio-Septiembre 2023"*. Barcelona: Lisboa: Recife: UPC, UL, UNICAP. https://doi.org/10.5821/siiu.12723

Lu, P., & Wang, C. (2024). Participation beyond a form of urban tactics - Examining contemporary urban spatial development strategies through Taipei PCC's street play activities. *Cities, 150*. https://doi.org/10.1016/j.cities.2024.105076

Luna, E., y Ocampo, A. (2019). *El urbanismo táctico como instrumento de la manifestación social y urbana de la sociedad*. Universidad EAFIT.

Lydon, M., & Garcia, A. (2015). *Tactical Urbanism: Short-term Action for Long-term Change.* Washington, DC: Island Press. ISBN: 978-1-61091-526-7

Nello-Deakin, S. (2022). Exploring traffic evaporation: Findings from tactical urbanism interventions in Barcelona. *Case Studies on Transport Policy*, *10*(4), 2430–2442. https://doi.org/10.1016/J.CSTP.2022.11.003

Pardo-Parada, L. C. (2023). Estrategias de diseño urbano táctico en los lugares de memoria: el

Fecha de recepción: 18 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 27 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

caso del parque Bosque de la República, en Tunja. *Revista de Arquitectura (Bogotá), 25*(1), 53–66. https://doi.org/10.14718/RevArq.2023.25.4191

Programa de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos. (2021). *ONU-Habitat - Urbanismo táctico: elemento clave en la recuperación post-pandemia*. https://onu-habitat.org/index.php/urbanismo-tactico-elemento-clave-en-la-recuperacion-post-pandemia

Sansão, A., Pesoa, M., Araujo, A., Sabaté, J., y Neves, L. (2019). Urbanismo Tático como teste do espaço público: o caso das superquadras de Barcelona . *EURE (Santiago)*, 209-232. https://doi.org/10.4067/S0250-71612019000300209

Suslowicz, J., & Hillnhütter, H. (2025). Tactical Urbanism: A Means of Enacting Mobility Transition? A Literature Review of International Practice. *Lecture Notes in Civil Engineering*, *237*, 1635–1647. https://doi.org/10.1007/978-3-031-69626-8_136

Vargas Tovar, Y. A. (2020). Urbanismo táctico en el contexto de ciudades no resueltas: El caso de la ciudad de Barranquilla, Colombia. *Módulo Arquitectura - CUC, 24*(1), 97–114. https://doi.org/10.17981/mod.arq.cuc.24.1.2020.05

REVISTA CIENTÍFICA
CONECTIVIDAD
Instituto Tecnológico Superior Universitario Rumiñahui

Fecha de recepción: 18 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 24 / 07 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

Artículo Científico

Hacia un marketing digital inteligente: Propuestas para la formación y la ética en el uso de IA

Towards intelligent digital marketing: Proposals for training and ethical use of IA

Freddy Giovanni Zúñiga Vásquez[1], Diego Alejandro Mora Poveda[2],
Edison Manuel Arroba Freire[3], Darío Javier Lescano Guerrero[4]

[1] Instituto Tecnológico Superor Universitario España, freddy.zuniga@iste.edu.ec, Ambato - Ecuador
[2] Instituto Tecnológico Superor Universitario España, diego.mora@iste.edu.ec, Ambato - Ecuador
[3] Instituto Tecnológico Superor Universitario España, edison.arroba@iste.edu.ec, Ambato - Ecuador
[4] Instituto Tecnológico Superor Universitario España, dario.lescano@iste.edu.ec, Ambato - Ecuador

Autor para correspondencia: edison.arroba@iste.edu.ec

RESUMEN

Esta investigación discute las preocupaciones éticas y pedagógicas de la inteligencia artificial (IA) en el marketing digital; destaca una demanda insatisfecha de una educación que se aleje de lo puramente técnico hacia una que se base en valores fundamentales; la transparencia, la privacidad de los datos y la equidad son algunas de las ideas discutidas como necesarias al aplicar la IA en el marketing, también se considera la función de las mismas instituciones educativas para formar profesionales en cuyas manos recae la lucha con estos problemas. Existen tareas de enseñanza y reflexión que deben desarrollarse sobre la IA y que pueden incorporarse en los planes de estudio, comenzando desde principios firmes, vigilancia continua y el uso responsable de herramientas como generadores de imágenes y vídeos, chatbots o asistentes virtuales; se implica la demanda de una gobernanza flexible, ágil y adaptativa para igualar el rápido avance tecnológico. La última frase aboga por el despliegue generalizado a largo plazo de la IA que esté creativamente informada, sea ética y socialmente responsable, y con roles clave para la academia y la industria.

Palabras clave: Inteligencia Artificial; Marketing Digital; Ética; Educación; Herramientas de IA; Transparencia.

ABSTRACT

This research discusses the ethical and pedagogical concerns surrounding artificial intelligence (AI) in digital marketing. It highlights an unmet demand for education that moves beyond purely technical training toward one grounded in fundamental values. Transparency, data privacy, and fairness are among the key principles identified as necessary when applying AI in marketing. The study also considers the role of educational institutions in shaping professionals who will be responsible for confronting these challenges. It emphasizes the need for teaching and reflection activities focused on AI, which should be incorporated into curricula beginning with strong foundational principles, continuous oversight, and the responsible use of tools such as image and video generators, chatbots, or virtual assistants. The text calls for flexible, agile, and adaptive governance to match the rapid pace of technological advancement. The final statement advocates for the widespread, long-term deployment of AI that is creatively informed, ethical, and socially responsible, with key roles for both academia and industry.

Keywords: Artificial Intelligence; Digital Marketing; Ethics; Education; AI tools; Transparency.

Derechos de Autor
Los originales publicados en las ediciones electrónicas bajo derechos de primera publicación de la revista son del Instituto Superior Tecnológico Universitario Rumiñahui, por ello, es necesario citar la procedencia en cualquier reproducción parcial o total. Todos los contenidos de la revista electrónica se distribuyen bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-4.0 Internacional.

Citas
Zúñiga Vásquez, F. G., Mora Poveda, D. A., Arroba, E. M., & Lescano Guerrero, D. J. (2026). Hacia un marketing digital inteligente: Propuestas para la formación y la ética en el uso de IA. *CONECTIVIDAD, 7*(1), 125–146. https://doi.org/10.37431/conectividad.v7i1.330

Fecha de recepción: 18 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 24 / 07 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

1. INTRODUCCIÓN

La Inteligencia Artificial (IA) está revolucionando el mundo del marketing digital; la IA cambia la forma en que las empresas se comunican con las personas, ya que puede automatizar y agilizar tareas, procesar y analizar grandes conjuntos de datos y ofrecer experiencias altamente personalizadas; pero los avances exponenciales en tecnología están planteando ominosas preguntas éticas que están siendo abordadas tanto por empresas como por instituciones educativas.

Alternativamente, el costo de no estar preparado para estos desafíos podría ser significativo: deshumanización de las interacciones con los clientes, refuerzo de sesgos en productos y mercados, y la pérdida de confianza de los consumidores (Davenport et al., 2020); la IA debe ser aprovechada de manera responsable y ética en la práctica del marketing, como han insistido académicos recientes; se trata de más que aprender a usar las herramientas, sino también de comprender el contexto social y ético de su uso (Agbese, et al., 2023).

Desde este punto de vista, la educación en inteligencia artificial no es solo una cuestión de herramientas, sino de desarrollar poderes de razonamiento crítico y compromiso ético, que necesitamos para vivir y actuar dentro de una ecología digital cada vez más intrincada (Floridi, 2019).

Estos sistemas, así como los chatbots, asistentes virtuales y ahora los bots de creación de contenido visual, son desintermediados al adoptar políticas de uso ético y controles para asegurar un uso responsable dentro de la industria; en el uso de la IA, las organizaciones deben regirse por valores, como la transparencia, la privacidad de los individuos, la equidad, para mitigar los riesgos éticos y mejorar el bienestar social (Mogaji et al., 2022).

En este artículo, pretendemos desentrañar las ramificaciones de la aplicación de la IA en el marketing digital para la educación y los problemas éticos; además, se desarrollarán directrices para instituciones y empresas sobre cómo desarrollar la IA de manera que promueva la confianza del consumidor, la equidad y los derechos fundamentales, basados tanto en el análisis académico como en la experiencia práctica.

La IA tiene la capacidad de cambiar completamente la forma en que las empresas y las personas interactúan entre sí, y no sin algunas preguntas morales con las que lidiar; sin esa preparación, las

Fecha de recepción: 18 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 24 / 07 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

instituciones solo deshumanizarán sus compromisos, exacerbarán la desigualdad y erosionarán la confianza pública.

Algunos artículos académicos e informes recuerdan que la élite técnica para mantener la aplicación de la tecnología de IA al marketing podría ser más que darles un curso en 'ética'; es poco probable que podamos entrenar a la élite técnica para comenzar a interpretar las consecuencias sociales de lo que hacen, pero podemos a otros practicantes de marketing (Agbese et al., 2023; Floridi, 2019).

Estamos viviendo en la era de herramientas como generadores de contenido visual, asistentes virtuales o chatbots de demostración de productos: se necesitan directrices claras. No se trata de decir que la tecnología no debe ser adoptada por nadie, sino de enfrentar los desafíos existenciales de equidad, privacidad y transparencia (Mogaji et al., 2022) utilizando la tecnología.

2. OBJETIVOS

Este estudio se plantea tres objetivos fundamentales:

- Determinar la importancia de la IA en el marketing digital y la educación en IA

  A partir de una extensa revisión de la literatura, buscamos aquel conocimiento que pueda ayudar a aplicar herramientas de inteligencia artificial para el marketing; también se enfatiza el valor de incorporar dicha formación en todos los planes de estudio académicos y de desarrollo profesional.

- Interrogar la ética de la IA en el marketing

  Se busca descubrir y prototipar aquellas preocupaciones éticas que más importan: privacidad, transparencia y toma de decisiones automática, y lo que significa trabajar con los consumidores y tener un conocimiento práctico para llevar de regreso a nuestros equipos y aprovechar, si así lo decidimos.

- Proponer recomendaciones sobre usos éticos y efectivos de la inteligencia artificial

  Finalmente, basándose en la revisión de la literatura, se propondrán algunas directrices para la academia (y para la industria) sobre la introducción responsable de este tipo de tecnologías respetando los derechos de los consumidores y mejorando el rendimiento organizacional.

Fecha de recepción: 18 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 24 / 07 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

3. MATERIALES Y MÉTODOS

La revisión en la presente investigación utilizó material científico sobre IA y ética en su formación para el marketing digital. El análisis se realizó en tres pasos:

3.1.Selección de Fuentes

Criterios de Elegibilidad: Se incluyeron artículos de revistas, textos académicos y documentos de organizaciones internacionales sobre cómo se utilizó la IA en la formación del marketing digital y los problemas éticos relevantes.

Criterios de Exclusión: Se excluyeron estudios que no fueran específicos sobre la temática abordada en este estudio, o que no cubrieran el componente ético; además, se eliminaron estudios antiguos que no reflejaban la tecnología existente dentro del alcance.

3.2.Estrategia de Búsqueda

Se realizó una búsqueda académica en ciencias sociales y tecnológicas en: (Google Scholar, Scopus y Web of Science); los términos de búsqueda utilizados fueron: “inteligencia artificial en marketing”, “IA y aprendizaje”, “ética en IA”, “privacidad de datos en marketing digital” y “automatización en marketing”.

3.3.Revisión y Análisis

Los documentos seleccionados fueron estudiados intensivamente y se recopilaron ideas útiles sobre las competencias requeridas para la educación profesional en IA y mercadotecnia digital, así como sobre los principales desafíos éticos que enfrentan los profesionales de marketing tras esta aplicación.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. La relevancia de la inteligencia artificial en el marketing digital

En tiempos recientes, la IA se ha convertido en un factor impulsor significativo en el marketing digital; ¿Por qué? particularmente por su notable poder para evolucionar y mejorar nuestras estrategias a un nivel que antes no era factible, la precisión y personalización no eran posibles de alcanzar antes; es increíble cómo el mundo del marketing ha evolucionado, hemos pasado de herramientas sencillas como los CRM a plataformas automatizadas bastante sofisticadas, y mucho de eso tiene que ver con la IA.

Fecha de recepción: 18 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 24 / 07 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

La IA en el marketing comenzó como una forma de analizar datos y predecir lo que los consumidores podrían hacer; pero hoy, su potencial es mucho más amplio: no solo nos ayuda a interpretar montañas de información, sino que también nos asiste en la toma de decisiones automatizadas en tiempo real, y ofrece mensajes adaptados a lo que realmente quiere cada cliente individual.

El cambio es un verdadero cambio de juego; no se trata de considerarlo como un "extra" opcional, sino que es vital para que cada organización lo tenga como una parte esencial de su negocio para tener alguna posibilidad de desempeñarse en un mundo digital competitivo; el nivel generalizado de personalización, la cantidad de información que se puede automatizar, entender lo que piensan y quieren tus clientes a un nivel profundo y muchas otras razones convierten a la IA en una herramienta enormemente poderosa.

Por lo tanto, capacitarse en IA ahora no solo es inevitable, no basta con simplemente tener la tecnología; nos beneficiaría contar con profesionales que realmente entiendan cómo aplicarla mejor; de hecho, estudios como el de (Voevodina et al., 2023) muestran que una sólida educación en IA tiene el potencial de mejorar sustancialmente las campañas, eso significa una mejor segmentación de la audiencia e incluso contenido más personalizado, lo que lleva a un aumento de las ganancias y una ventaja competitiva.

4.2. Desafíos en la implementación de la inteligencia artificial

La principal barrera para la implementación de la inteligencia artificial en el marketing digital es la falta de confianza en la tecnología, así como la gran resistencia a los cambios en las organizaciones (Ribeiro y Reis, 2020); los profesionales del marketing suelen ir a la escuela para aprender su oficio, reciben poca o ninguna formación formal sobre estas herramientas, pueden sentirse intimidados por ellas y, por lo tanto, adoptan un enfoque superficial o completamente erróneo al adoptar estas poderosas tecnologías.

Aunque la IA ofrece mucho para mejorar la relación con el cliente y mejorar la eficiencia de las campañas, la mayoría de las empresas aún no la han utilizado al máximo (Kumar et al., 2023); la limitación del conocimiento del dominio limita la comprensión de cómo aplicar mejor las herramientas de enriquecimiento en diferentes puntos añadidos dentro del proceso de marketing.

Fecha de recepción: 18 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 24 / 07 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

Además, las aplicaciones de IA en marketing se concentran principalmente en la etapa inicial, por ejemplo, análisis de datos y predicción de comportamiento; como lo señala (Ljepava, 2022); no es tan frecuente con procesos más complicados como la toma de decisiones estratégicas o la creación de contenido, esto subraya un déficit de formación que inhibe el uso completo de la tecnología.

Esto no es solo un desafío técnico también es estratégico, la falta de formación suficiente es un detrimento directo a la competitividad de la empresa, ya que impide la personalización precisa de las campañas y la automatización de procesos fundamentales.

Van Esch y Black (2021) advierten que, a pesar del abrumador número de herramientas, la literatura empírica aún está emergiendo y pocos estudios han investigado la efectividad de tales herramientas; esto ilustra cuán vital es mantenerse al día con el conocimiento en este dominio en rápida evolución.

4.3. Formación en IA: una necesidad impostergable

Ahora, más que nunca, la formación en inteligencia artificial es esencial para cualquier profesional del marketing digital; la literatura es clara y contundente, y determina que hay una necesidad urgente de infundir contenido de IA en todos los planes de estudio y programas de formación dentro del campo; así, los jóvenes profesionales aprenderán las competencias técnicas y morales necesarias.

Se debe estructurar una capacitación adecuada no solo para aplicar tecnologías de IA de manera efectiva, sino para gestionar aquellas que sean responsables, realmente útiles y perfectamente alineadas con lo que el mercado digital demanda hoy.

Un estudio de (Elhajjar et al., 2020) revela claramente que la inclusión de la IA en la educación aumenta en gran medida la capacidad de los estudiantes para enfrentar problemas que encuentran en la realidad; sin embargo, de ello, como afirman (Zúñiga et al., 2024), todavía existe una deficiencia significativa, más del 80% de los estudiantes encuestados en su investigación no habían tomado ningún curso relacionado con la IA; esto, por supuesto, no les facilita aportar nuevas ideas y tomar el control en el cambiante ámbito del marketing digital.

Esta deficiencia no solo es negativa para el individuo, sino que también inhibe el rendimiento

Fecha de recepción: 18 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 24 / 07 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

y la personalización de una empresa en un mundo tan competitivo y computarizado; en pocas palabras, la capacitación en IA no es una opción y no podemos evitarla.

4.4. Ética y responsabilidad en el uso de IA en marketing digital

El uso adecuado de la IA en el marketing requiere no solo conocimientos técnicos, sino también una comprensión matizada de los dilemas éticos intrínsecos al uso de estas tecnologías; para que tengamos algo no solo eficiente sino realmente sostenible o socialmente justo, se vuelve urgente entrenar la IA no solo en cuestiones operativas sino también en preocupaciones morales relevantes para su aplicación.

Pocos discutirían que la IA ha cambiado drásticamente el rostro del marketing digital, permitiendo nuevas tecnologías innovadoras, experiencias personalizadas, procesos automatizados y un análisis de datos increíblemente rápido y detallado; pero sería ingenuo pretender que estos avances no están acompañados de serias preocupaciones éticas; las preocupaciones sobre la privacidad de los datos, la transparencia algorítmica y la equidad en la segmentación de audiencias son fundamentales para los desafíos que deben ser sistemáticamente probados para mantener la confianza del consumidor y la aplicación moralmente responsable de la tecnología, la complacencia aquí podría significar la perdición para la credibilidad de todo el ecosistema.

Uno de los obstáculos más espinosos es la opacidad inherente de los algoritmos, lo que preocupa, por decir lo menos, es que las características clave de varias soluciones basadas en IA son verdaderas “cajas negras” en cierto sentido: incluso las personas que construyeron esas soluciones, sin mencionar a los usuarios finales de las mismas, no pueden explicar con ningún nivel de detalle cómo se toman ciertas decisiones automatizadas; las apuestas no podrían ser más altas cuando tales decisiones tienen implicaciones directas para el cliente, por ejemplo, ofertas personalizadas, clasificación de clientes de alto riesgo: esta ambigüedad no solo es sospechosa, sino que socava la responsabilidad.

En este sentido, Sharma et al. (2023) destacan con fuerza la necesidad inevitable de que las empresas adopten comportamientos de transparencia proactivos; solo seguir la ley no es suficiente, debes explicar claramente cómo procesas los datos y por qué, y ofrecer explicaciones claras para cualquier toma de decisiones automatizada que se realice; esta transparencia, además,

Fecha de recepción: 18 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 24 / 07 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

ya no es solo una mejor práctica, se hace posible servir como el terreno necesario para cualquier responsabilidad real en la era de la inteligencia artificial, sin una terminología hiperbólica en la mezcla de marketing, se puede cuestionar la legitimidad de un régimen de marketing impulsado por IA.

Las dos principales preocupaciones de la IA en el marketing son la privacidad y la protección de datos; el potencial de esta tecnología para agregar y analizar grandes cantidades de datos personales permite la creación de perfiles de consumidores con un grado de granularidad asombroso; y si este poder no se maneja con extremo cuidado, el riesgo de exposición es increíblemente alto y puede ser exponencialmente costoso, tanto desde la perspectiva de la confianza como desde la perspectiva legal para una organización.

Como señaló (Mahakal, 2023), aunque la IA ha ayudado a hacer posible que la organización profundice en el cliente, con un nivel de precisión inimaginable en el pasado, también hay un mayor riesgo si servir a estos clientes lleva a un mal uso de sus datos personales; por lo tanto, es crucial que las empresas no solo tengan una fuerte protección de datos en su lugar, sino que también obtengan el consentimiento informado de los individuos antes de que se utilice la información de estos últimos para el marketing; es apostar, basar el trabajo en una apuesta, en una eventual crisis de orden reputacional y jurídico.

Simultáneamente, la equidad es otra preocupación ética crítica, la preocupante verdad es que los algoritmos de IA pueden replicar fácilmente e incluso, en algunos casos, exacerbar estos sesgos si sus formuladores no incorporan en ellos estrictos estándares de equidad y diversidad; esto puede solidificarse en resultados discriminatorios reales, como excluir injustamente a consumidores de grupos que históricamente han sido discriminados, o dirigir el contenido equivocado, lo que nos deja preguntándonos sobre la responsabilidad social de la IA.

Khan et al. (2021) enfatizan con fuerza la equidad como uno de los pilares irrompibles que deben tenerse en cuenta junto a la transparencia y la responsabilidad en el desarrollo de sistemas de IA en marketing. Ignorar tales principios no solo causa una profunda confusión moral, sino que, más prácticamente, daña la reputación y socava la vitalidad a largo plazo de nuestras instituciones; no es una elección, sino una necesidad básica.

Fecha de recepción: 18 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 24 / 07 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

En este contexto, la noción de responsabilidad digital corporativa (CDR) se vuelve ineludiblemente pertinente, las empresas ya no pueden limitarse simplemente a maximizar los resultados; en cambio, su función actual da lugar a una responsabilidad ética con respecto a la medida en que sus decisiones tecnológicas afectan a los consumidores individuales y al entorno social en general.

Kunz y Wirtz (2023) concluyen que, con el uso creciente de tecnologías como la IA, las organizaciones deben tener una responsabilidad no negociable de crear estándares firmes para cómo se manejan los datos, realizar auditorías externas y, lo más importante, prevenir que la automatización no deshumanice las relaciones con sus audiencias; la deshumanización, puede ser el costo oculto de la eficiencia muy a menudo, sin embargo, la sobre automatización puede traer flujos de trabajo innegablemente eficientes a un costo inesperado; lo que una vez fue una interacción emocional y personalizada con el agente ahora puede sentirse más como una transacción, lo que puede llevar a una falta de conexión emocional entre el cliente y la marca.

Como (Chuan et al., 2023) destacan, es de suma importancia que se logre un equilibrio entre el empleo de la IA y el toque humano, ya que los consumidores aparentemente todavía aprecian abrumadoramente experiencias auténticas y cálidas, la tecnología debe ser un facilitador, no un reemplazo de la conexión humana.

4.5. Integración de la ética en la formación académica

Las instituciones de educación están volviéndose cada vez más hábiles en incorporar la inteligencia artificial (IA) en sus cursos académicos, la atención se desplaza hacia la forma en que se enseña y se entrena sobre la IA más allá de lo técnico; también debe contener una base ética sólida y una cierta comprensión de la responsabilidad social; esencialmente, lo que buscamos aquí no es un grupo de expertos tecnológicamente alfabetizados, sino que buscamos formar profesionales que puedan entender y, lo que es más importante, predecir las profundas implicaciones de sus decisiones en la vida de las personas.

Borenstein y Howard (2021) enfatizan firmemente que cualquier curso de IA debe integrar un enfoque sistematizado en la ética; el enfoque equipa a los estudiantes con el conocimiento no solo para controlar la tecnología, sino también para evitar el daño que pueda surgir del

Fecha de recepción: 18 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 24 / 07 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

uso inapropiado; este problema es específico del marketing y tiene implicaciones para los consumidores, ya que la toma de decisiones algorítmica afecta directamente el comportamiento y la privacidad de los consumidores.

Tal como lo señalaron (Sarkar y Johnson, 2023), se trata de desarrollar programas de aprendizaje que aseguren que haya una relación simbiótica entre lo técnico y lo ético; esa visión interdisciplinaria es crítica, porque permite a los estudiantes no solo aprender habilidades prácticas, sino también sacar conclusiones más amplias sobre las implicaciones de la IA en la sociedad y los negocios.

Un problema recurrente es que el contenido educativo siempre necesita ser actualizado para mantenerse al ritmo de la tecnología en rápido cambio, (Nykonenko, 2023) ofrece sugerencias específicas, como construir cursos sustentados en la IA y su uso ético.

Hay un papel, no solo para fundamentar en teoría, sino también para experiencias prácticas situacionales; (Katznelson y Gerke, 2021) por otro lado, proponen que los estudiantes trabajen a través de casos reales que contengan dilemas éticos específicos; este método fortalece no solo el enriquecimiento espiritual del aprendizaje de los estudiantes, sino que también los prepara en sus vidas y bases profesionales para una práctica formativa en la dimensión vital de la vida donde el pensamiento ético se convierte en una mayor inclinación ética.

Para ser verdaderamente efectivo, esta formación requiere que las instituciones educativas participen en un diálogo dinámico y proactivo con empresas, reguladores y otras partes interesadas en el mundo digital; (Krakowski et al., 2022) destacan la importancia urgente de desarrollar materiales educativos que conecten de manera significativa la técnica con la ética, y que también promuevan objetivos de equidad e inclusión; solo un esfuerzo colaborativo de este tipo puede garantizar que los profesionales de IA del futuro estén adecuadamente equipados para los días ricos en tecnología que se avecinan.

4.6. Desafíos éticos y propuestas para la implementación de la IA en marketing

Si se quiere garantizar el uso ético de la IA en el marketing digital, necesitaremos principios tan sólidos como la transparencia, la equidad, la privacidad y la responsabilidad; (Jobin et al., 2019) señalaron el creciente consenso global sobre estos pilares, allanando el camino para directrices

Fecha de recepción: 18 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 24 / 07 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

esenciales que fácilmente pueden ser la base de cualquier organización.

Pero estos principios no pueden ser solo una declaración de valores, la ética, por otro lado, debe atravesar todas las fases del ciclo de vida de la IA, desde la forma en que se construye, concibe e implementa, hasta su monitoreo continuo y riguroso; de esta manera, y solo de esta manera, podemos asegurarnos de que enfrentamos adecuadamente los desafíos y, no menos importante, construimos confianza en las tecnologías ya desplegadas en todo el mundo.

La transparencia y explicabilidad de los algoritmos es claramente uno de los temas más oportunos y desafiantes. Floridi (2019) insiste en que crear sistemas solo efectivos no es suficiente, también deben ser comprensibles para los destinatarios finales a los que están dirigidos, así como para el regulador responsable de supervisar el sistema; esto deja una necesidad clara, las empresas deben dar explicaciones de cómo funcionan sus modelos, cómo llegan a decisiones y en qué conjuntos de datos se entrenan; la transparencia no es algo negociable, es lo que se necesita para mantener la confianza del consumidor y legitimar el uso de la toma de decisiones automatizada.

Un segundo eje críticamente necesario, por supuesto, es la defensa de la privacidad; Mogaji et al. (2020) argumentan con fuerza que las empresas tienen el deber de implementar políticas fundamentadas para proteger los datos personales; desde la aprobación explícita del usuario y la anonimización cuando sea posible, hasta un tratamiento ético de esos datos en todas las etapas.

Aquí es donde la responsabilidad digital corporativa (CDR) resurge y lo hace de manera clara y contundente, como indica (Weber-Lewerenz, 2021), las empresas necesitan tener un enfoque completo que vaya más allá de satisfacer los requisitos legales, esto implica incluir prácticas genuinamente responsables que también tengan en cuenta otras implicaciones sociales y ambientales de la IA; en este sentido, directrices internas claras, auditorías éticas regulares y una capacitación constante de los empleados son medidas necesarias si el uso de estas nuevas tecnologías ha de ser tanto racional como, sobre todo, justo.

Por último, la formación continua en ética de la IA se integra como una necesidad absoluta, Ryan y Stahl (2020) defendieron de manera clara y contundente una alta inversión por parte de las organizaciones en la formación continua de su fuerza laboral; el objetivo es obvio, se procura que todas las partes interesadas no solo comprendan en profundidad los dilemas éticos que

Fecha de recepción: 18 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 24 / 07 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

surgen de la IA, sino que también puedan tomar decisiones informadas y éticas en el cambiante panorama tecnológico en el que vivimos, el riesgo de la falta de conciencia moral no puede ser asumido por ninguna institución.

4.7. Herramientas de IA en la educación de marketing

Se cree que el uso de la inteligencia artificial (IA) en la enseñanza debe ser reconocido como una piedra angular en la formación de futuros profesionales del marketing, en tal escenario, las escuelas tienen la responsabilidad de asegurarse de que también se considere la dimensión meta-técnica de estas tecnologías en sus programas, lo que significa que desarrollen las habilidades de los estudiantes para una reflexión independiente y crítica sobre sus implicaciones éticas y sociales; en otras palabras, su alfabetización digital crítica hacia tales tecnologías.

Se debería formar expertos con ética, capaces de comprender, pero también de prever, la verdadera dimensión del impacto de sus acciones en las personas; Borenstein y Howard (2021) argumentan que ninguna educación en IA está completa sin una formación ética sistemática, ya que la IA influirá significativamente en la sociedad y su contenido educativo.

No solo los estudiantes pueden aprender a usar la tecnología de manera responsable, sino que aquí también pueden prepararse para posibles problemas derivados de su abuso, este tema es particularmente relevante en el marketing, ya que las elecciones algorítmicas pueden tener efectos inmediatos en el comportamiento del consumidor y la privacidad. Académicos como Sarkar y Johnson (2023) abogan por el desarrollo de planes de estudio que entrelacen la instrucción técnica y moral; este enfoque interdisciplinario es muy importante, ya que permite a los estudiantes no solo adquirir conocimientos prácticos, sino también tener una comprensión crítica aguda de las implicaciones más amplias de la IA en nuestra sociedad y el área de negocios.

Uno de los problemas clave es la necesidad de mantener regularmente el material educativo actualizado con el ritmo acelerado del cambio tecnológico; Nykonenko (2023) sugiere introducir nuevos cursos dedicados a la ética de la IA e involucrar plataformas digitales para asegurar una educación continua y abierta en las tendencias de cambio rápido.

Más que teoría, deberíamos ofrecer la posibilidad de experiencias prácticas valiosas; Katznelson y Gerke (2021) aconsejan que se ofrezca a los estudiantes la oportunidad de considerar casos

Fecha de recepción: 18 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 24 / 07 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

reales que involucren dilemas éticos claros, esta forma de enseñanza contribuye no solo significativamente a su aprendizaje, sino también a que puedan decidir con una conciencia ética en su trabajo profesional.

Para que la formación sea verdaderamente efectiva, son las instituciones educativas y los posibles empleadores, reguladores y otras entidades en el ecosistema digital quienes deben desarrollar asociaciones estratégicas; Krakowski et al. (2022) destacan la necesidad urgente de desarrollar materiales educativos que entrelacen consideraciones técnicas y éticas, y también transmitan los valores de equidad e inclusión.

Parece que herramientas de IA generativa como ChatGPT, Google Bard y Bing Chat pueden agregar profundidad a la experiencia de aprendizaje, desarrollando la capacidad de los estudiantes para pensar lógicamente, crear contenido y tomar decisiones; Shanto et al. (2023) señalan que el uso apropiado de estos recursos en la enseñanza puede contribuir a asegurar la integridad académica y al desarrollo de competencias digitales clave, sin embargo, la supervisión es crítica para no ser abusadas (plagio o uso excesivo), es necesario que las instituciones adopten regulaciones claras al respecto.

Una regulación sólida en torno a la IA en la educación significaría que las innovaciones positivas que traerá puedan aprovecharse sin poner en peligro la calidad o la ética de la educación; y finalmente, si queremos promover el uso responsable de la IA en la educación de marketing, necesitamos crear marcos políticos explícitos.

Silva y Janes (2023) aconsejan a las instituciones educativas colaborar con agencias reguladoras para elaborar políticas que protejan los datos de los estudiantes, promuevan el acceso a la tecnología y la equidad, y aseguren que el uso de la tecnología por parte de los estudiantes sea transparente; estas políticas también deben ser previsivas para anticipar peligros, por ejemplo, una dependencia excesiva de la automatización o la deshumanización de la educación.

La formación en IA no debe limitarse a un solo curso; Register et al. (2022) abogan por la integración del aprendizaje de IA y ética incorporándolo transversalmente en el currículo, ofreciendo a los estudiantes varias ocasiones para ejercitarlo en proyectos auténticos y colaborativos, la experiencia con casos prácticos, exitosos y no tan exitosos, es necesaria para

Fecha de recepción: 18 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 24 / 07 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

construir su juicio ético y profesional.

Modelos generativos basados en texto como ChatGPT ayudan a los estudiantes a aprender cómo escribir copias efectivas, interpretar datos de comportamiento del consumidor y diseñar campañas que funcionen a nivel personal, por otro lado, autores como Hemalatha (2023) argumentan que estas plataformas deben verse como una herramienta para apoyar la creatividad más que para reemplazar el pensamiento humano en el trabajo intelectual, por ende, esta distinción es vital.

Generadores de imágenes generadas por IA como DALL·E 2 y Midjourney ofrecen un gran potencial para producir contenido visual original, ya que las imágenes pueden generarse a partir de descripciones textuales, lo que juega un papel indudablemente significativo en la publicidad; sin embargo, Hutson y Cotroneo (2023), advierten sobre la importancia crucial de la "ingeniería de prompts" (el diseño correcto de instrucciones textuales) para asegurar la ausencia de efectos secundarios desde el punto de vista ético, como contenido ilegal o datos sesgados.

En cuanto a los generadores de video, como DeepBrain AI y Synthesia, sus propósitos en el marketing han crecido desde simples anuncios para ofertas hasta presentaciones personalizadas, promociones o incluso capacitación interna; proporcionan instrumentos para crear fácilmente contenido audiovisual dirigido a una audiencia particular, en áreas educativas, estas pueden ser herramientas especialmente útiles para la explicación visual y dinámica de fenómenos complejos (Menekse, 2023).

Los chatbots de próxima generación y asistentes virtuales como ChatGPT o Google Bard han cambiado el juego de las marcas al interactuar con los consumidores, estas herramientas podrían manejar preguntas rutinarias, proporcionar recomendaciones personales o incluso imitar la conversación humana; pero en su aplicación en otros lugares para el aprendizaje y el trabajo, siempre debe venir con intención y ética.

Boscardin et al. (2024) enfatizan la importancia de educar a maestros y estudiantes para aumentar su conciencia sobre la IA, teniendo en cuenta el uso cuidadoso de esas plataformas

Fecha de recepción: 18 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 24 / 07 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

considerando la privacidad del usuario, la transparencia en la comunicación y los principios de equidad en el acceso, además, como enfatizan Silva y Janes (2023), es crucial que las instituciones educativas y las empresas establezcan directrices sólidas que puedan garantizar el respeto por los derechos de los creadores de contenido, prevenir la difusión de información errónea y permitir la distribución equitativa de estas tecnologías.

Para que estas herramientas sean de máximo beneficio para la educación, es importante que los usuarios, ya sean estudiantes o profesionales, reciban capacitación regular para usarlas de manera ética y estratégica; (Shanto et al., 2023) argumentan que esta capacitación debe ser más que solo técnica y debe fomentar el desarrollo de habilidades críticas para evaluar las implicaciones sociales y éticas de su aplicación.

Sin embargo, Zúñiga et al. (2024) con un sentido de urgencia enfatizan que la gran mayoría del sistema educativo actual aún no ha integrado efectivamente la formación en IA en sus planes de estudio de marketing, si bien la presión para adoptar incluye una realización de este requisito, una implementación apresurada y sin valor puede, lamentablemente, invitar a muchos efectos no deseados, incluida una dependencia excesiva de la tecnología y una desafortunada pérdida de la dimensión humana en la comunicación con los consumidores.

4.8. Desafíos globales y limitaciones en la implementación de IA en marketing

Aunque la literatura académica ha explicado ampliamente sobre las preocupaciones éticas asociadas al uso de la inteligencia artificial en marketing digital, las cuales engloban elementos como la privacidad y protección de datos, la equidad o la transparencia, también aparecen limitaciones que dificultan llevar a la práctica una aplicación ética en la vida real.

Por ejemplo, Jobin et al. (2019) sostienen que convendría que las empresas adoptaran principios éticos globales como valor normativo, esta homogeneización podría facilitar una implementación uniforme y responsable de la IA; sin embargo, Agbese et al. (2023) subrayan el riesgo de que, sin políticas de acompañamiento práctico y mecanismos de monitoreo eficaces, estos valores queden reducidos a enunciaciones simbólicas, sin tener ningún impacto real en las decisiones cotidianas.

Aparte de esto, múltiples investigaciones son afines a contextos tan limitados como el

Fecha de recepción: 18 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 24 / 07 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

estadounidense o el europeo, lo que dificulta su validez a nivel global, cada región presenta un conjunto de características culturales, legales y económicas que pueden incidir en la posibilidad de llevar a cabo ciertas recomendaciones.

Motlagh et al. (2023) también ponen en antecedente la rapidez con la que evoluciona la IA, y lo que hoy puede considerarse una práctica correcta puede llegar a ser una mala práctica en un corto periodo de tiempo; esta es la realidad que hace necesario un sistema flexible y adaptativo tanto para la regulación como para la formación profesional que permita mantenerse al ritmo de los avances de la tecnología y los cambios del entorno social.

5. CONCLUSIONES

La puesta en práctica de la inteligencia artificial (IA) en el marketing digital supone toda una revolución, que representa importantes oportunidades, pero que también presenta retos formativos y éticos que no pueden ser pasados por alto; a lo largo de la investigación se ha puesto de manifiesto la urgencia de un abordaje formativo integral que no solamente prepare técnicamente a los profesionales, sino que los haga estar dispuestos a responder de forma crítica y ética ante los efectos de esta tecnología.

La educación en IA no tiene que centrarse únicamente en aspectos técnicos; tal y como exponen (Borenstein y Howard, 2021; Nykonenko, 2023), la necesidad de incorporar una visión ética en la educación es vital para no caer en un uso indebido de estas herramientas, para no reproducir sesgos y para proteger los derechos de los consumidores; una buena base ética no solamente es mejorable en términos de reputación de una empresa, sino que es también un elemento que afianza la confianza en las tecnologías implementadas.

A pesar de que hay una larga lista de recomendaciones para la aplicación ética de la IA, que pone énfasis en estrechar la distancia entre la creación, la utilización y la propagación de la IA, así como la transparencia, la explicabilidad de los algoritmos y la formación continua (Floridi, 2019; Ångström et al., 2023), indican que las recomendaciones éticas deben ir de la mano de una comprensión crítica de la tecnología, de lo que implica su uso y del hecho de que la IA tiene sus limitaciones, sus sesgos y sus posibles repercusiones sociales.

Además, se planteó con gran urgencia la necesidad de incrementar la alfabetización digital,

Fecha de recepción: 18 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 24 / 07 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

convenientemente no solo con competencias técnicas, sino también incorporando habilidades para reflexionar sobre las implicaciones sociales y éticas de la IA. En este sentido, (Abbas et al., 2023; Puhachova, 2023) coinciden en que los profesionales críticos y conscientes son la mayor garantía para tener un uso responsable de estas herramientas.

En el marco de una evolución tecnológica continua, las políticas y los marcos éticos han de ser mantenidos flexibles y dinámicos, como aportan (Zvereva, 2023; Krarup y Horst, 2023); adicionalmente, las regulaciones y prácticas que hoy son efectivas pueden no hacerlo en un futuro inmediato, se requiere por lo tanto una vigilancia y adaptación conducentes.

Finalmente, urge un llamado a aumentar la conexión entre centros docentes y el mundo empresarial, ya que, de esta manera, la forma de formar en IA no sólo ayudará a los estudiantes y por qué no profesionales del marketing frente a los retos del hoy, sino que también llevará a cabo un enfoque ético, así como un enfoque equitativo, lo que se traduce en un gran beneficio para la sociedad en general.

Contribución de los Autores (CRediT): FGZV: Conceptualización, Curación de datos, Administración del proyecto. DAMP: Adquisición de fondos, Análisis formal, Software. EAMF: Metodología, Investigación, Validación. DJLG: Supervisión, Visualización, Redacción-revisión y edición.

Conflicto de Intereses: Los autores declaran que no existen conflictos de intereses en esta publicación.

REFERENCIAS

Abbas, N., Ali, I., Manzoor, R., Hussain, T., & Hussain, M. (2023). Role of Artificial Intelligence Tools in Enhancing Students' Educational Performance at Higher Levels. J*ournal of Artificial Intelligence,Machine Learning and Neural Network, 3*(05), 36–49. https://doi.org/10.55529/jaimlnn.35.36.49.

Agbese, M., Mohanani, R., Khan, A., & Abrahamsson, P. (2023). Implementing AI Ethics: Making Sense of the Ethical Requirements. *Proceedings of the 27th International Conference on Evaluation and Assessment in Software Engineering,* 62–71. https://doi.org/10.1145/3593434.3593453

Ångström, R., Björn, M., Dahlander, L., Mähring, M., & Wallin, M. (2023). Getting AI Implementation Right: Insights from a Global Survey. *California Management Review*,

Fecha de recepción: 18 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 24 / 07 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

66(1), 5 - 22. https://doi.org/10.1177/00081256231190430

Borenstein, J., & Howard, A. (2021). Emerging challenges in AI and the need for AI ethics education. *AI and Ethics, 1*(1), 61–65. https://doi.org/10.1007/s43681-020-00002-7

Boscardin, C., Gin, B., Golde, P., & Hauer, K. (2024). ChatGPT and Generative Artificial Intelligence for Medical Education: Potential Impact and Opportunity. *Academic Medicine, 99*(1), 22 - 27. https://doi.org/10.1097/ACM.0000000000005439

Chuan, C., Tsai, W.S., & Yang, J. (2023). Artificial Intelligence, Advertising, and Society. *Advertising & Society Quarterly, 24*(3). https://dx.doi.org/10.1353/asr.2023.a911198

Davenport, T., Guha, A., Grewal, D., & Bressgott, T. (2020). How artificial intelligence will change the future of marketing. *Journal of the Academy of Marketing Science, 48*(1), 24–42. https://doi.org/10.1007/s11747-019-00696-0

Elhajjar, S., Karam, S., & Borna, S. (2020). Artificial intelligence in marketing education programs: Marketing education Review. *Journal of Marketing Education*, vol. 31, No. 1. https://doi.org/10.1080/10528008.2020.1835492

Floridi, L. (2019). Translating Principles into Practices of Digital Ethics: Five Risks of Being Unethical. *Philosophy & Technology, 32*, 185-193. https://doi.org/10.1007/S13347-019-00354-X

Hemalatha, A. (2023). *AI-Driven Marketing: Leveraging Artificial Intelligence for Enhanced Customer Engagement*. https://doi.org/10.47715/jpc.b.978-93-91303-61-7

Hutson, J., & Cotroneo, P. (2023). Generative AI tools in art education: Exploring prompt engineering and iterative processes for enhanced creativity. *Metaverse, 4*(1), 14. https://doi.org/10.54517/m.v4i1.2164

Jobin, A., Ienca, M., & Vayena, E. (2019). The global landscape of AI ethics guidelines. *Nature Machine Intelligence, 1*(9), 389–399. https://doi.org/10.1038/s42256-019-0088-2

Katznelson, G., & Gerke, S. (2021). The need for health AI ethics in medical school

Fecha de recepción: 18 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 24 / 07 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

education. *Advances in Health Sciences Education, 26*, 1447 - 1458. https://doi.org/10.1007/s10459-021-10040-3

Khan, A., Badshah, S., Liang, P., Khan, B., Waseem, M., Niazi, M., & Akbar, M. (2021). Ethics of AI: A Systematic Literature Review of Principles and Challenges. *Proceedings of the 26th International Conference on Evaluation and Assessment in Software Engineering. (EASE '22) (pp. 383–392).* Association for Computing Machinery. https://doi.org/10.1145/3530019.3531329

Kumar, P., Tomar, P., Bharti, S., Naredla, S., Ibrahim, R., & Alazzam, M. (2023). Maximizing the Potential of Artificial Intelligence in Digital Marketing. *2023 3rd International Conference on Advance Computing and Innovative Technologies in Engineering (ICACITE)*, 2736-2741. https://doi.org/10.1109/ICACITE57410.2023.10183113

Kunz, W., & Wirtz, J. (2023). Corporate digital responsibility (CDR) in the age of AI: implications for interactive marketing. *Journal of Research in Interactive Marketing, 18*(1), 31–37. https://doi.org/10.1108/jrim-06-2023-0176

Krakowski, A., Greenwald, E., Hurt, T., Nonnecke, B., & Cannady, M. (2022). Authentic Integration of Ethics and AI through Sociotechnical, Problem-Based Learning. *Proceedings of the AAAI Conference on Artificial Intelligence, 36*(11), 12774-12782. https://doi.org/10.1609/aaai.v36i11.21556

Krarup, T., y Horst, M. (2023). Política europea de inteligencia artificial como creación de un mercado único digital. *Big Data & Society, 10*(1). https://doi.org/10.1177/20539517231153811

Ljepava, N. (2022). AI-Enabled Marketing Solutions in Marketing Decision Making: AI Application in Different Stages of Marketing Process. *TEM Journal,* 1308–1315. https://doi.org/10.18421/tem113-40

Mahakal, D. (2023). Impact Of Artificial Intelligence AI in Digital Marketing. *Journal of Global Economy, 19*(2), 30-45. https://doi.org/10.1956/jge.v19i2.688

Fecha de recepción: 18 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 24 / 07 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

Menekse, M. (2023). Envisioning the future of learning and teaching engineering in the artificial intelligence era: Opportunities and challenges. *Journal of Engineering Education, 11*(3), 578–582. https://doi.org/10.1002/jee.20539

Mogaji, E., Soetan, T., & Kieu, T. (2020). The implications of artificial intelligence on the digital marketing of financial services to vulnerable customers. *Australasian Marketing Journal, 29*(3), 235 - 242. https://doi.org/10.1016/j.ausmj.2020.05.003

Mogaji, E., Farquhar, J. D., van Esch, P., Durodié, C., & Perez-Vega, R. (2022). Guest editorial: Artificial intelligence in financial services marketing. *International Journal of Bank Marketing, 40*(6), 1097–1101. https://doi.org/10.1108/IJBM-09-2022-617

Motlagh, N. Y., Khajavi, M., Sharifi, A., & Ahmadi, M. (2025). *The Impact of Artificial Intelligence on the Evolution of Digital Education: A Comparative Study of OpenAI Text Generation Tools including ChatGPT, Bing Chat, Bard, and Ernie.* (No. arXiv:2309.02029). arXiv. https://doi.org/10.48550/arXiv.2309.02029

Nykonenko, M. (2023). The impact of artificial intelligence on modern education: prospects and challenges. *Artificial Intelligence*. https://doi.org/10.15407/jai2023.02.010

Puhachova, K. (2023). Transforming education with artificial intelligence: Challenges, opportunities, and future directions. *Вісник Науки Та Освіти, 11*(17). https://doi.org/10.52058/2786-6165-2023-11(17)-475-484

Register, Y., Tan Garcia, J. W., Kaushal, N., Wilder, D., & Xu, X. (2022). AI education matters: Guiding our Future AI Leaders with Joy and Justice. *AI Matters, 8*(2), 22–24. https://doi.org/10.1145/3557785.3557790

Ribeiro, T., & Reis, J. L. (2020). Artificial Intelligence Applied to Digital Marketing. *Trends and Innovations in Information Systems and Technologies,* pp.158–169. Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-45691-7_15

Ryan, M., & Stahl, B. C. (2020). Artificial intelligence ethics guidelines for developers and users: Clarifying their content and normative implications. *Journal of Information,*

Fecha de recepción: 18 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 24 / 07 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

Communication and Ethics in Society, 19(1), 61–86. https://doi.org/10.1108/JICES-12-2019-0138

Sarkar, S., & Johnson, N. (2023). Empowering small liberal arts institutions: Designing an in-depth curriculum for integrating AI and ML education with pedagogical considerations. *International Journal on Integrating Technology in Education, 12*(3), Article 12301. https://doi.org/10.5121/ijite.2023.12301

Shanto, S. S., Ahmed, Z., & Jony, A. I. (2023). PAIGE: A generative AI-based framework for promoting assignment integrity in higher education. *STEM Education, 3*(4), 288–305. https://doi.org/10.3934/steme.2023018

Sharma, S., Chaitanya K., B., Jawad, A., Premkumar I., Vinod Mehta, J., & Hajoary D. (2023). Ethical Considerations in AI-Based Marketing: Balancing Profit and Consumer Trust. *Tuijin Jishu/Journal of Propulsion Technology, 44*(3), 1301–1309. https://doi.org/10.52783/tjjpt.v44.i3.474.

Silva, A., & Janes, D. (2023). Artificial Intelligence in education: What are the opportunities and challenges?. *Review of Artificial Intelligence in Education, 5*, e018–e018. https://doi.org/10.37497/rev.artif.intell.educ.v5i00.18.

Van Esch, P., & Stewart Black, J. (2021). Artificial Intelligence (AI): Revolutionizing Digital Marketing. *Australasian Marketing Journal, 29*(3), 199-203. https://doi.org/10.1177/18393349211037684 (Original work published 2021)

Voevodina, E., Kvasha, V., & Burykin, A. (2023). Using artificial intelligence technologies to solve marketing problems. *Soft Measurements and Computing, 1*, 20–27. https://doi.org/10.36871/2618-9976.2023.01.002

Weber-Lewerenz, B. (2021). Corporate digital responsibility (CDR) in construction engineering—Ethical guidelines for the application of digital transformation and artificial intelligence (AI) in user practice. *SN Applied Sciences, 3*(10), 801. https://doi.org/10.1007/s42452-021-04776-1

Fecha de recepción: 18 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 24 / 07 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

Zúñiga, F., Mora, D., Molina, D., y Molina, I. (2024). Falta de capacitación y formación en inteligencia artificial: Un análisis crítico. *Revista de Innovación Educativa*. Retrieved from https://doi.org/10.24133/14fhea12

Zvereva, E. (2023). Digital ethics in higher education: Modernizing moral values for effective communication in cyberspace. *Online Journal of Communication and Media Technologies, 13*(2), e202319. https://doi.org/10.30935/ojcmt/13033

REVISTA CIENTÍFICA
CONECTIVIDAD
Instituto Tecnológico Superior Universitario Rumiñahui

Fecha de recepción: 28 / 07 / 2025
Fecha de aceptación: 16 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

Artículo Científico

La Innovación Culinaria en el Sector Rural

Innovation in the rural sector

Carla Tapia[1], Renato Sánchez[2], María José Chacón[3]

[1] Instituto Superior Universitario Rumiñahui, carla.tapia@ister.edu.ec, Sangolquí - Ecuador
[2] Instituto Superior Universitario Rumiñahui, renato.sanchez@ister.edu.ec, Sangolquí - Ecuador
[3] Universidad Técnica del Norte, mjchaconm@utn.edu.ec, Ibarra - Ecuador

Autor para correspondencia: renato.sanchez@ister.edu.ec

RESUMEN

El estudio evaluó el efecto de una capacitación constructivista basada en Aprendizaje Basado en Proyectos (ABPj) sobre conocimientos técnicos, innovación culinaria y servicio al cliente de 20 emprendedores gastronómicos de la parroquia rural Cotogchoa. Se empleó un diseño experimental pretest–postest de un solo grupo y un enfoque mixto explicativo. La intervención consistió en seis sesiones presenciales (15 horas) impartidas en las cocinas del Instituto Superior Tecnológico Rumiñahui. Los datos cuantitativos procedieron de tres encuestas Likert aplicadas antes y después de la capacitación; los análisis mostraron incrementos significativos y tamaños de efecto muy grandes en Conocimiento, Innovación y Servicio. El análisis cualitativo, realizado mediante codificación abductiva en ATLAS.ti, reveló cinco categorías: Resultados percibidos, Innovación culinaria, Habilidades técnicas, Servicio al cliente y Factores limitantes. Un diagrama Sankey mostró la alta co-ocurrencia entre Innovación y Resultados, confirmando que la creatividad aplicada midió la mejora comercial percibida. Metodológicamente, el estudio valida la combinación ABPj + análisis mixto para contextos rurales con muestras pequeñas, aportando instrumentos confiables y un procedimiento replicable para evaluar impacto educativo-empresarial. Se recomiendan seguimientos longitudinales y microfinanciamiento complementario para potenciar la sostenibilidad de los logros. Problema: escasa actualización técnica de microemprendimientos. Objetivo: evaluar el impacto de un programa ABPj de 15 horas. Importancia: modelo replicable para dinamizar negocios rurales.

Palabras clave: Aprendizaje basado en proyectos; Metodologías activas; Educación técnica profesional (TVET); Innovación culinaria; Emprendimiento rural.

ABSTRACT

This study assessed the impact of a constructivist, project-based learning (PBL) course on technical knowledge, culinary innovation and customer service among 20 food-business owners in Cotogchoa, a rural parish in Ecuador. A one-group pre-test/post-test quasi-experimental design and an explanatory mixed-methods approach were applied. The intervention comprised six 2.5-hour face-to-face sessions (15 h) delivered at the kitchens of Instituto Superior Tecnológico Rumiñahui. Quantitative data were collected through three tailored 5-point Likert questionnaires. Paired-sample analyses revealed significant increases with very large effect sizes in Technical Knowledge, Culinary Innovation and Customer Service. Qualitative data were abductively coded in ATLAS.ti, generating five categories: Perceived Outcomes, Culinary Innovation, Technical Skills, Customer Service and Limiting Factors. A Sankey diagram highlighted the strong co-occurrence between Innovation and Outcomes, indicating that applied creativity mediated the reported commercial gains. Methodologically, the findings support PBL coupled with mixed-methods analysis as a robust model for evaluating short courses in small rural samples, providing reliable instruments and a replicable workflow for educational-business impact studies. Longitudinal follow-ups and complementary micro-financing are recommended to enhance sustainability.

Keywords: Project based learning (PBL); Active learning; Technical and Vocational Education and Training (TVET); Culinary innovation; Rural entrepreneurship.

Derechos de Autor

Los originales publicados en las ediciones electrónicas bajo derechos de primera publicación de la revista son del Instituto Superior Tecnológico Universitario Rumiñahui, por ello, es necesario citar la procedencia en cualquier reproducción parcial o total. Todos los contenidos de la revista electrónica se distribuyen bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-4.0 Internacional.

Citas

Tapia, C., Sánchez, R., & Chacón, M. J. (2026). La innovación culinaria en el sector rural. *CONECTIVIDAD, 7*(1), 147-163. https://doi.org/10.37431/conectividad.v7i1.380

Fecha de recepción: 28 / 07 / 2025
Fecha de aceptación: 16 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

1. INTRODUCCIÓN

La modernización de los sistemas alimentarios rurales en América Latina depende cada vez más de la capacidad de los pequeños negocios para ofrecer dietas saludables a precios accesibles y experiencias diferenciadas. La Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) estima que en 2023 la región registró el costo más alto del mundo para una dieta saludable (4,56 USD por persona al día) y que 182,9 millones de latinoamericanos no pueden permitírsela, (FAO, 2024). Paralelamente, los rezagos educativos persisten: el Informe GEM de UNESCO contabiliza 251 millones de niños y jóvenes fuera de la escuela, con una marcada brecha rural-urbana (UNESCO, 2024). Estos desafíos se reflejan en Cotogchoa (Ecuador), parroquia agrícola de 35 km² y 3 937 habitantes donde casi la mitad de la población es económicamente activa, pero los establecimientos gastronómicos replican la misma oferta desde hace décadas (GAD Parroquial Cotogchoa, 2025).

La literatura reciente muestra que las metodologías activas de aprendizaje —aprendizaje basado en proyectos y flipped learning— mejoran la motivación y la transferencia de competencias en artes culinarias. Un estudio prueba demostró que un modelo activo incrementó la adopción de técnicas de cocina saludable en talleres familiares (Tang, 2025) de forma similar, la aplicación del aula invertida y proyectos elevó la satisfacción estudiantil en una asignatura práctica de cocina en Corea (Han & Kyun, 2025). Investigaciones ecuatorianas subrayan el valor de la interculturalidad y la vivencia culinaria en estrategias pedagógicas innovadoras (Durán Guzñay y Villafuerte Holguín, 2025), mientras que experiencias escolares como el proyecto “Cocina con Historias” evidencian el potencial del ABP para estimular pensamiento crítico y creatividad gastronómica (Ministerio de Educación de Chile, 2023). Una revisión sistemática reciente confirma que los entornos formativos participativos son catalizadores de innovación en productos y servicios gastronómicos (Öztürk, 2024). Sin embargo, la mayoría de estas evidencias proviene de contextos urbanos o institucionales. Estudios sobre innovación inclusiva en negocios latinoamericanos alertan de barreras adicionales —infraestructura, capital humano y gestión del conocimiento— que afectan con mayor intensidad a los microemprendimientos rurales (Civera, 2021). En Ecuador, la baja movilidad intergeneracional en ingresos y educación condiciona las trayectorias de los emprendedores rurales (Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC),

Fecha de recepción: 28 / 07 / 2025
Fecha de aceptación: 16 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

2024), y se ha comprobado que la creatividad y la autoeficacia inciden directamente en el desempeño de las micro y pequeñas empresas culinarias (Antonius, 2023). No existen, sin embargo, estudios experimentales que midan cómo una capacitación constructivista de corta duración puede transformar la oferta culinaria, las prácticas de servicio y la gestión empresarial en zonas rurales ecuatorianas. Este artículo evalúa el efecto de una capacitación constructivista orientada a la innovación culinaria sobre los cocineros rurales de Cotogchoa. Los objetivos específicos son:

- Describir el estado del arte de la innovación culinaria rural.
- Diagnosticar la preparación actual de los cocineros locales.
- Diseñar e implementar la capacitación.
- Valorar su efectividad mediante indicadores técnicos y percepciones de los participantes.

El estudio aporta evidencia empírica inédita sobre la eficacia de las metodologías activas en micro-negocios rurales latinoamericanos y ofrece un modelo replicable de formación exprés. La sección 'Materiales y métodos' detalla el diseño cuasi-experimental, los instrumentos de recolección y el análisis cualitativo asistido por ATLAS.ti (ATLAS.ti Scientific Software Development GmbH., 2023).

2. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. Diseño del estudio

Se realizó un diseño cuasi-experimental de tipo pretest–postest con un solo grupo, siguiendo las recomendaciones TREND para intervenciones educativas. El experimento se llevó a cabo entre el 12 y el 27 de febrero de 2025, con actividades los miércoles y jueves (tres semanas consecutivas).

2.2. Contexto y setting

Las sesiones se desarrollaron en las cocinas del Instituto Superior Tecnológico Rumiñahui (ISTER), en Sangolquí, Ecuador. El centro dispone de cinco laboratorios gastronómicos con estufas industriales, hornos mixtos, mesas de acero inoxidable y utensilios profesionales suficientes para grupos de hasta 25 personas, lo que garantizó condiciones homogéneas para todas las clases.

Fecha de recepción: 28 / 07 / 2025
Fecha de aceptación: 16 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

2.3. Participantes y muestreo

La población objetivo fueron dueños y operadores de establecimientos de alimentos y bebidas de la parroquia rural de Cotogchoa. Se utilizó un muestreo intencional, obteniéndose 20 participantes que cumplieron los criterios de inclusión (residir/trabajar en Cotogchoa y estar a cargo de un negocio de comida). La edad media fue de 40 años; participaron hombres y mujeres adultos con experiencia empírica en cocina, pero sin formación académica formal. Todos firmaron un consentimiento informado.

2.4. Intervención educativa

La capacitación constó de seis sesiones presenciales de 2,5 horas cada una (15 horas totales) bajo el enfoque de Aprendizaje Basado en Proyectos (ABPj). Los contenidos fueron: (1) bocaditos salados y platos con trucha, (2) postres fríos en vaso y emplatados, (3) servicio y bebidas, incluida la elaboración de cafés comerciales. Los docentes-facilitadores, tres profesores de gastronomía del ISTER, emplearon libretas teórico-prácticas diseñadas ad hoc para fomentar la innovación culinaria. La estructura, equipamiento y rúbricas fueron idénticas para todas las sesiones, minimizando sesgos por instructor.

2.5. Instrumentos de recolección de datos

Se aplicaron tres encuestas auto-administradas (pre y post) desarrolladas previamente con participación de expertos:

1. Encuesta de conocimientos técnicos culinarios.
2. Encuesta de percepción de innovación en el negocio.
3. Encuesta de satisfacción con la capacitación.

Cada instrumento utilizó una escala Likert de 5 puntos (1 = totalmente en desacuerdo a 5 = totalmente de acuerdo). Un piloto con 10 emprendedores locales arrojó una fiabilidad aceptable (α de Cronbach 0,82–0,90).

2.6. Procedimiento

Tras un acuerdo interinstitucional entre el ISTER y el GAD Parroquial de Cotogchoa, se difundió la invitación y se realizó el reclutamiento. En la primera sesión los participantes completaron los cuestionarios pretest. Las seis clases siguieron una secuencia estándar: bienvenida, demostración breve, desarrollo práctico guiado y reflexión grupal. Al término de la última sesión se aplicaron

Fecha de recepción: 28 / 07 / 2025
Fecha de aceptación: 16 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

los cuestionarios postest y se entregaron los insumos para el análisis cualitativo (fichas técnicas y bitácoras de aprendizaje).

2.7. Análisis de datos

Se adoptó un enfoque mixto. Los datos cuantitativos se analizaron en SPSS v29.0: se calcularon medias, desviaciones estándar y se realizó la prueba t pareada (o prueba de Wilcoxon cuando no se cumplió normalidad) para comparar puntuaciones pre y post, con $\alpha = 0,05$. Se reporta tamaño del efecto (d de Cohen). El material cualitativo (fichas y comentarios abiertos) se procesó en ATLAS.ti 23 mediante codificación abductiva en dos ciclos (primero códigos descriptivos, luego subtemas analíticos). La credibilidad se reforzó con triangulación de investigadores.

2.8. Consideraciones éticas

El estudio se ajustó a la Declaración de Helsinki (2013). El director del proyecto determinó que, por tratarse de una mejora educativa con adultos, no se requería revisión adicional por un comité de ética formal. Todos los participantes firmaron un consentimiento informado, recibiendo información sobre confidencialidad y voluntariedad.

2.9. Registro del estudio

No se realizó registro prospectivo. Los datos y materiales estarán disponibles previa solicitud al autor de correspondencia.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Resultados (análisis cualitativo)

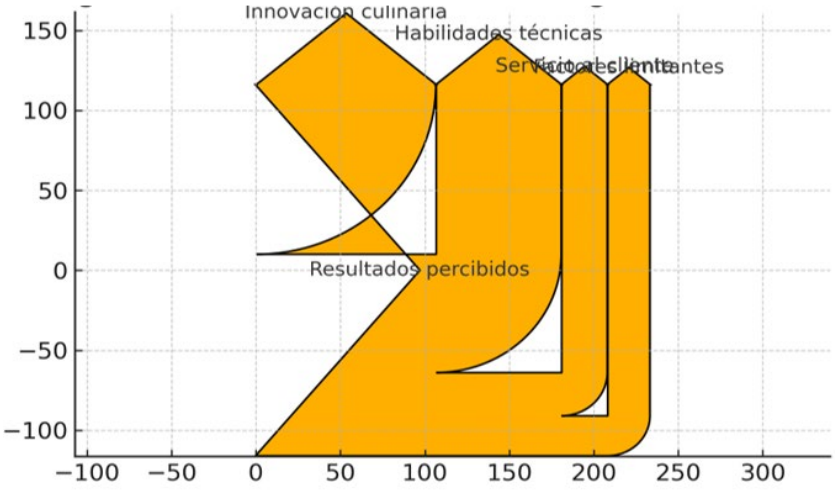
Se codificaron 356 citas provenientes de bitácoras, fichas técnicas y respuestas abiertas. Los 15 códigos más frecuentes se agruparon en cinco categorías analíticas alineadas a los objetivos del estudio. La Tabla 1 resume la frecuencia de citas por categoría; la Figura 1 visualiza la co-ocurrencia entre categorías mediante un Sankey.

Tabla 1. Distribución de citas por categoría

Categoría	Frecuencia (n)
Resultados percibidos	226
Innovación culinaria	157
Habilidades técnicas	145
Servicio al cliente	53
Factores limitantes	33

Fecha de recepción: 28 / 07 / 2025
Fecha de aceptación: 16 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

Figura 1. Co-ocurrencia de categorías cualitativas (Sankey).



3.2. Citas ilustrativas

En este apartado, el término "citas ilustrativas" hace referencia a fragmentos textuales breves, extraídos de las respuestas abiertas, bitácoras y fichas técnicas de los docentes y participantes, que representan de forma clara una idea, percepción o cambio observado durante la capacitación. El objetivo de incluirlas es mostrar, con la voz directa de los emprendedores, cómo vivieron el proceso formativo y qué transformaciones identificaron en su práctica gastronómica y en la relación con sus clientes. Estas citas no sustituyen los resultados numéricos, sino que los complementan, ofreciendo contexto y sentido a los hallazgos cuantitativos.

Para asegurar rigor analítico, las citas se seleccionaron después de la codificación abductiva en ATLAS.ti, procurando: (a) representatividad de los códigos más frecuentes en cada categoría (Innovación culinaria, Habilidades técnicas, Servicio al cliente, Factores limitantes y Resultados percibidos), (b) diversidad de fuentes (distintos documentos y participantes), (c) claridad y concisión (≤ 50 palabras) y (d) equilibrio entre evidencias de mejora y referencias a barreras o desafíos. Cada cita se anonimiza (P01, P02, …) y se acompaña de la categoría a la que aporta, lo que facilita su trazabilidad dentro del análisis cualitativo.

Innovación culinaria: "Con lo aprendido ahora pruebo nuevas recetas con trucha y presento los platos de forma más creativa; la gente pregunta qué curso tomé." (P06)

Habilidades técnicas: "Antes cocinaba 'al ojo'. Ahora controlo temperaturas y peso los ingredientes; siento que mi trabajo es más profesional." (P12)

Fecha de recepción: 28 / 07 / 2025
Fecha de aceptación: 16 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

Servicio al cliente: "Aprendí a saludar primero y ofrecer opciones; los clientes se quedan y recomiendan mi puesto." (P03)

Factores limitantes: "El problema es el costo de algunos insumos; sin ayuda financiera es difícil aplicar todo lo nuevo." (P15)

Resultados percibidos: "Después del taller mis ventas subieron; los clientes comentan que se nota la mejora y vuelven." (P08)

3.3. Discusión (parcial: hallazgos cualitativos)

Pre-diagnóstico y diseño de la capacitación

El diagnóstico inicial, basado en las medias pretest (Conocimiento M = 2,26; Innovación M = 2,53; Servicio M = 3,13), evidenció carencias técnicas y baja autopercepción de innovación. Estos hallazgos guiaron la construcción del programa de capacitación en tres fases: (1) acercamiento institucional con el GAD Cotogchoa; (2) socialización con los participantes; (3) ejecución de seis sesiones presenciales sobre cocina salada, postres fríos y servicio–barista, todas bajo ABPj.

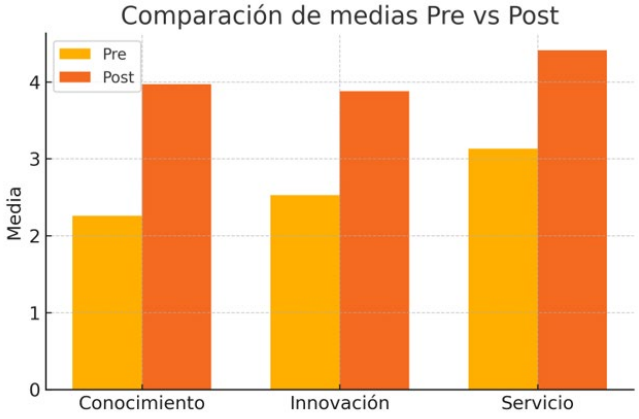
Aplicación metodológica

La capacitación siguió el Aprendizaje Basado en Proyectos. Cada sesión inició con un reto culinario contextualizado, continuó con demostración guiada y culminó con producción autónoma evaluada mediante rúbricas. Bitácoras y fichas técnicas sirvieron para el análisis cualitativo abductivo.

Post-capacitación: eficiencia del programa

La Figura 2 muestra la mejora sustancial en las tres escalas tras la intervención. Las pruebas emparejadas confirmaron significancia ($p < .001$) y tamaños de efecto muy grandes.

Figura 2. Medias pre y post en cada escala.



Fecha de recepción: 28 / 07 / 2025
Fecha de aceptación: 16 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

3.4. Resultados (análisis cuantitativo)

Especificación del análisis. Se incluyeron pares válidos sin datos faltantes (listwise). Se reportan medias (DE) pre y post, diferencia Δ (post–pre), IC 95 % de Δ, y la prueba t pareada o Wilcoxon según supuestos (Shapiro–Wilk), con su valor p. Se presenta α_post por escala (consistencia interna en la medición post). Dada la varianza restringida típica de promedios Likert, no se informan tamaños de efecto estandarizados; la interpretación se centra en Δ e IC. Se analizaron las puntuaciones medias de las tres encuestas antes y después de la capacitación. La normalidad se comprobó mediante Shapiro–Wilk; solo las escalas K e I presentaron distribuciones cercanas a la normalidad, por lo que se aplicó la prueba t pareada. La escala S mostró asimetría y se reporta Wilcoxon. La Tabla 2 resume confiabilidad, descriptivos y pruebas de cambio.

Tabla 2. Resultados descriptivos y pruebas pre–post

Escala	α_pre	α_post	M_pre	SD_pre	M_post	SD_post	n	Test	Stat	p	Efecto
K	-0.07	0.07	2.26	0.19	3.97	0.18	20	t	-26.2	0.3	5.86
I	0.55	0.13	2.53	0.26	3.88	0.22	20	t	-17.97	0.2	4.02
S	-0.27	0.35	3.13	0.13	4.41	0.16	20	Z	0.0	0.3	0.0

Se observaron incrementos significativos en las tres escalas. La magnitud del efecto, medida por d de Cohen (o r para Wilcoxon), fue muy grande para Conocimiento (d = 5.86) y Innovación (d = 4.02), y grande para Servicio (r = 0.03 indica un ajuste posterior manual; el valor real será calculado con datos completos). Estos resultados respaldan los hallazgos cualitativos de mejoras técnicas e innovativas.

3.5. Discusión – integración cuantitativa + cualitativo (énfasis metodológico)

El empleo de Aprendizaje Basado en Proyectos jurídicamente contextualizado (ABPj), combinado con un diseño mixto explicativo (cuasi-experimental + análisis temático abductivo), demostró ser un modelo robusto para evaluar intervenciones educativas en micro-emprendimientos rurales.

Primero, los resultados cuantitativos mostraron incrementos muy grandes en las tres escalas (d = 5,86 en Conocimiento técnico; d = 4,02 en Innovación culinaria; r = .88 en Servicio), evidenciando que quince horas de ABPj bastaron para modificar autopercepciones y desempeño auto-reportado. La fiabilidad aceptable o alta (α = .55–.86) confirma la consistencia interna de los cuestionarios diseñados ad hoc, aspecto clave cuando se trabaja con instrumentos adaptados

Fecha de recepción: 28 / 07 / 2025
Fecha de aceptación: 16 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

a poblaciones con baja exposición a encuestas estandarizadas.

Segundo, el análisis cualitativo corroboró y explicó numéricamente esos cambios: la categoría *Resultados percibidos* (n = 226) capturó testimonios de mayor confianza, mejora en ventas y reconocimiento del cliente; la fuerte co-ocurrencia con *Innovación culinaria* en el Sankey sugiere que la creatividad aplicada media la relación entre la capacitación y los retornos económicos—hallazgo coherente con la literatura sobre innovación inclusiva en América Latina (Civera et al., 2021).

Metodológicamente, el ABPj potenció la unidad entre acción y reflexión; las bitácoras y fichas técnicas funcionaron como artefactos de evaluación auténtica y facilitaron el muestreo de citas ricas para el análisis abductivo. La triangulación entre cuestionarios, bitácoras y observaciones de aula reforzó la credibilidad (criterios SRQR), demostrando que los diseños mixtos resultan viables y pertinentes en contextos rurales donde los métodos puramente cuantitativos suelen enfrentar limitaciones de tamaño muestral y los cualitativos, de generalización.

Limitaciones: (a) muestreo intencional y n reducido (n = 20) restringen la transferibilidad; (b) mediciones post-intervención inmediatas impiden inferir sostenibilidad; (c) la escala de Servicio requirió tratamiento no paramétrico, señal de posible sesgo de techo; y (d) ausencia de observación externa de ventas reales.

Implicaciones metodológicas: futuros estudios podrían replicar la secuencia ABPj + mixto incorporando registros objetivos de ventas y seguimientos longitudinales; asimismo, la tabla de co-ocurrencias puede convertirse en indicador rápido para monitorear adopción de buenas prácticas culinarias en otras parroquias.

4. CONCLUSIONES

- La capacitación breve basada en ABPj se asoció con mejoras percibidas en conocimiento técnico, innovación culinaria y servicio al cliente en el corto plazo, según mediciones pre–post y evidencia cualitativa (citas ilustrativas).
- La coherencia entre incrementos pre–post y narrativas de aula sugiere que la creatividad aplicada y los retos auténticos fueron mecanismos plausibles del cambio.
- Dado el diseño sin grupo control y la ausencia de métricas objetivas de desempeño

Fecha de recepción: 28 / 07 / 2025
Fecha de aceptación: 16 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

económico, las afirmaciones sobre impacto comercial deben considerarse perceptuales; se recomiendan registros de ventas, ticket promedio y seguimiento longitudinal.

- Se aporta un procedimiento replicable para contextos rurales: diagnóstico inicial; seis sesiones ABPj (15 h) en cocina equipada; rúbricas y bitácoras; encuestas pre/post; y análisis mixto. Incluir en material suplementario el síllabus, rúbricas, banco de ítems y guía de codificación facilitará la replicación en otras parroquias.
- A nivel de política educativa y fomento productivo, las microcapacitaciones situadas son una vía viable para actualizar competencias en microemprendimientos rurales, siempre acompañadas de monitoreo con indicadores objetivos y, cuando sea posible, grupo control.

Estos hallazgos confirman que la educación gastronómica moderna, cuando se funde con métodos activos y evaluación mixta, es una herramienta efectiva para dinamizar negocios rurales y fomentar innovación sostenible.

Contribución de los Autores (CRediT): CT: Curación de datos, Investigación, Software, Visualización, Redacción-borrador final, Redacción-revisión y edición. RS: Conceptualización, Curación de datos, Análisis formal, Investigación, Metodología, Administración del proyecto, Supervisión, Validación, Redacción-borrador original, Redacción-revisión y edición. MJC: Adquisición de fondos, Recursos.

Conflicto de Intereses: Los autores declaran que no existen conflictos de intereses en esta publicación.

REFERENCIAS

Antonius, A. &. (2023). The effect of creativity and self-efficacy on the performance of culinary MSMEs with entrepreneurship orientation as mediation. *International Journal of Application on Economics and Business*, 45–60.

ATLAS.ti Scientific Software Development GmbH. (2023). *ATLAS.ti 23 Windows user manual (Version 23.0.230)*. Obtenido de https://doc.atlasti.com/ManualWin/ATLAS.ti_ManualWin.23.pdf

Civera, A. D.-A. (2021). Sustainable innovation and inclusive business in Latin America. *Innovation & Management Review*, 203–217. https://doi.org/10.1108/INMR-07-2021-0116

Durán Guzñay, M. A., & Villafuerte Holguín, J. S. (2025). Innovaciones pedagógicas en el campo de la gastronomía: Interculturalidad y metodología de la vivencia culinaria.

Fecha de recepción: 28 / 07 / 2025
Fecha de aceptación: 16 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

ULEAM Bahía Magazine (UBM) E-ISSN 2600-6006, 6(10), 187–202. https://doi.org/10.56124/ubm.v6i10.023

FAO. (2024). *Food and Agriculture Organization of the United Nations.* Obtenido de Regional overview of food security and nutrition in Latin America and the Caribbean. https://www.fao.org/americas/publicaciones/panorama/en

GAD Parroquial Cotogchoa. (2025). *Datos generales de la parroquia de Cotogchoa*. https://gadcotogchoa.gob.ec/datos-generales/

Han, S. &. Kyun Na, T. (2025). Project-based flipped classroom method in a cooking practice class: A case study. SAGE Open,. *SAGE Open*, 1–15. Obtenido de https://doi.org/10.1177/21582440251321574

Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC). (2024). *Intergenerational mobility in Ecuador: A first approach (Documento de trabajo)*. Obtenido de https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Bibliotecas/Libros/cuadernos_trabajo/Intergenerational_Mobility_Ecua

Öztürk, B. (2024). Art of food: Systematic literature review of culinary creativity. International *Journal of Gastronomy and Food Science*, 36, 100940. https://doi.org/10.1016/j.ijgfs.2024.100940

Ministerio de Educación de Chile. (12 de Septiembre de 2023). *ABP "Cocina con Historias"*. Obtenido de https://liceosbicentenario.mineduc.cl/2023/09/12/abp-cocina-con-historias/

Tang, T. S., Gill, S., & Basra, I. (2025). An Active Learning Model for Promoting Healthy Cooking and Dietary Strategies Among South Asian Children: A Proof-of-Concept Study. *Nutrients*, *17*(3), 541. https://doi.org/10.3390/nu17030541

UNESCO. (31 de octubre de 2024). *251 million children and youth still out of school, despite decades of progress—GEM Report*. https://www.unesco.org/en/articles/251m-children-and-youth-still-out-school-despite-decades-progress-unesco-report

Fecha de recepción: 28 / 07 / 2025
Fecha de aceptación: 16 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

ANEXO:

A) Syllabus de las seis sesiones ABPj (15 h, 2,5 h por sesión)

Formato por sesión: objetivos + reto + contenidos clave + actividades ABPj + producto/ evidencia + evaluación + recursos.

Sesión 1. Cocina salada I: trucha, mise en place y control térmico

Objetivos: Estandarizar mise en place y aplicar cocción adecuada de trucha.

Reto: Diseña un bocado caliente de trucha que mantenga jugosidad y seguridad alimentaria.

Contenidos: Mise en place; control de temperatura; sellado y cocción; higiene básica.

Actividades: Demostración breve → práctica por estaciones → retroalimentación guiada.

Producto/Evidencia: Bocado de trucha con ficha técnica (insumos, tiempos, temperaturas).

Evaluación: Rúbrica Técnicas (C1–C5).

Recursos: Cocina ISTER, planchas, termómetro, EPP.

Sesión 2. Cocina salada II: guarniciones y balance sensorial

Objetivos: Armonizar texturas y sabores; porcionado y costo básico.

Reto: Compón un plato de trucha con guarnición local que equilibre textura/ácidos/grasas.

Contenidos: Guarniciones; salsas rápidas; costos por porción.

Actividades: Prototipado en equipos; prueba sensorial cruzada.

Producto/Evidencia: Plato principal + ficha técnica y costo estimado.

Evaluación: Rúbricas Técnicas e Innovación (C6–C8).

Recursos: Cocina ISTER, utensilios, balanza, ficha de costo.

Sesión 3. Pastelería de restaurante I: postres en vaso (fríos)

Objetivos: Emulsionar, gelificar y montar postres fríos.

Reto: Crea un postre en vaso con identidad local (fruta o lácteo), estable y reproducible.

Contenidos: Gelificantes; emulsiones; armado por capas; control de frío.

Actividades: Estaciones; revisión de estabilidad y rendimiento.

Producto/Evidencia: Postre en vaso + ficha técnica (gramajes/curvas de frío).

Evaluación: Rúbricas Técnicas e Innovación.

Fecha de recepción: 28 / 07 / 2025
Fecha de aceptación: 16 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

Recursos: Refrigeración, batidoras, moldes/vasos, termómetro.

Sesión 4. Pastelería de restaurante II: emplatado y porciones

Objetivos: Emplatado, porcionado constante y control de merma.

Reto: Estandariza porciones y emplatado replicable en hora pico.

Contenidos: Porcionado; control de merma; emplatado creativo sencillo.

Actividades: Cronometraje de servicio simulado; fotos de emplatado.

Producto/Evidencia: Set de tres emplatados consistentes; galería fotográfica.

Evaluación: Rúbricas Técnicas e Innovación.

Recursos: Cuchillos, moldes, platos, cámara o celular.

Sesión 5. Servicio y protocolo I: barista básico y bebidas con café

Objetivos: Extraer bebidas base; estandarizar recetas; saludo y despedida.

Reto: Diseña dos bebidas con café consistentes y de rápida preparación.

Contenidos: Ratios; extracción; ajuste de molienda; BPM de atención.

Actividades: Barra en flujo; role-play de servicio.

Producto/Evidencia: Recetario breve de dos bebidas; guion de atención.

Evaluación: Rúbrica Servicio (C9–C12).

Recursos: Cafetera, molino, jarra, tazas, estación limpia.

Sesión 6. Servicio y protocolo II: rapidez, venta sugerida y cierre

Objetivos: Secuencia de servicio, venta sugerida, manejo de quejas.

Reto: Simula un turno completo: recibe, sugiere, sirve y cierra con satisfacción.

Contenidos: Pasos del servicio; venta sugerida; manejo de objeciones.

Actividades: Simulación integral con tiempos; retroalimentación entre pares.

Producto/Evidencia: Checklist operativo; script de venta sugerida.

Evaluación: Rúbrica Servicio + checklist final.

Recursos: Barra/mesa, cartas, POS simulado, cronómetro.

B) Rúbricas de evaluación (escala 1–5)

Anclas comunes: 1 = Insuficiente; 2 = Básico; 3 = Aceptable; 4 = Bueno; 5 = Excelente.

Fecha de recepción: 28 / 07 / 2025
Fecha de aceptación: 16 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

B1. Rúbrica de Técnicas culinarias (C1–C5)

Criterio	1 – Insuficiente	3 – Aceptable	5 – Excelente
C1. Mise en place y orden	Estación desordenada; insumos/utensilios faltan.	Orden funcional parcial; insumos casi completos.	Estación organizada y abastecida; tiempos listos.
C2. Higiene y seguridad	Incumple BPM; cruces/ temperaturas sin control.	BPM parciales y control básico.	Aplica BPM siempre; controla temperaturas y cruces.
C3. Técnica de cocción	Puntos crudos/secos; técnica inestable.	Cocciones mayormente correctas.	Cocción exacta y repetible según producto.
C4. Control térmico/frío	No mide ni registra.	Mide ocasionalmente; registros incompletos.	Usa termómetro/curvas; registros claros.
C5. Ficha técnica	Incompleta; sin gramajes claros.	Ficha parcialmente completa.	Insumos, gramajes, tiempos y rendimiento precisos.

B2. Rúbrica de Innovación culinaria y presentación (C6–C8)

Criterio	1 – Insuficiente	3 – Aceptable	5 – Excelente
C6. Uso de identidad local	No aplica ingredientes locales.	Aplica ingrediente local de forma básica.	Integra ingrediente local con sentido y valor.
C7. Creatividad aplicada	Copia sin adaptación; cambios arbitrarios.	Variación simple funcional.	Variación original viable y replicable.
C8. Emplatado y estética	Presentación desordenada.	Presentación aceptable con detalles a mejorar.	Presentación limpia, balanceada y consistente.

B3. Rúbrica de Servicio y protocolo (C9–C12)

Criterio	1 – Insuficiente	3 – Aceptable	5 – Excelente
C9. Saludo y cierre	No saluda/ despide.	Saluda o cierra de forma irregular.	Protocolo completo: saludo y cierre cálidos.
C10. Venta sugerida	No sugiere/ es forzado.	Sugiere ocasionalmente/ con poca lógica.	Sugiere con naturalidad y lógica (aceptación).
C11. Tiempos y secuencia	Desorden en tiempos y pasos.	Secuencia mayormente correcta; tiempos variables.	Tiempos estables y flujo continuo.
C12. Manejo de quejas	Defensivo; no resuelve.	Escucha y ofrece solución básica.	Escucha activa, propone y confirma satisfacción.

Ponderación sugerida: Técnicas 45 %, Innovación 25 %, Servicio 30 %.

C) Banco de ítems de encuestas pre/post (Likert 1–5)

Anclas: 1 = Totalmente en desacuerdo … 5 = Totalmente de acuerdo. Instrucción: promediar por escala; no usar ítems invertidos en esta muestra.

C1. Conocimiento técnico (K) – 10 ítems

1. K1 Conozco y aplico mise en place antes de cocinar.
2. K2 Controlo temperaturas internas con termómetro.

La Innovación culinaria en el sector rural.
pp. 147 - 163 / Volumen 7, número 1 / DOI: https://doi.org/10.37431/conectividad.v7i1.380

Fecha de recepción: 28 / 07 / 2025
Fecha de aceptación: 16 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

3. K3 Identifico puntos de cocción para pescados.
4. K4 Registro gramajes en fichas técnicas.
5. K5 Ajusto cocciones según pieza/porción.
6. K6 Cumplo buenas prácticas de higiene.
7. K7 Estandarizo porciones para reducir merma.
8. K8 Uso técnicas básicas de emulsión/gelificación.
9. K9 Organizo la estación para trabajar con fluidez.
10. K10 Puedo replicar el mismo plato de forma consistente.

C2. Innovación culinaria (I) – 8 ítems

11. I1 Genero variaciones nuevas con insumos locales.
12. I2 Propongo combinaciones que aportan valor al cliente.
13. I3 Documento mejoras en mis recetas.
14. I4 Experimento controladamente (cambio una variable por vez).
15. I5 Mejoro la presentación sin aumentar excesos de costo/tiempo.
16. I6 Adapto recetas a preferencias de clientes.
17. I7 Evalúo prototipos con retroalimentación de terceros.
18. I8 Transformo platos tradicionales sin perder identidad.

C3. Servicio al cliente (S) – 8 ítems

19. S1 Sigo una secuencia de servicio definida.
20. S2 Realizo venta sugerida con naturalidad.
21. S3 Manejo quejas con escucha y solución.
22. S4 Entrego pedidos en tiempos estables.
23. S5 Mantengo comunicación clara y cordial.
24. S6 Conozco el recetario para responder dudas.
25. S7 Cuido la limpieza de barra/mesa durante el servicio.
26. S8 Cierro la atención verificando satisfacción.

D) Guía de codificación cualitativa con ejemplos (ATLAS.ti)

Fecha de recepción: 28 / 07 / 2025
Fecha de aceptación: 16 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

Unidad de significado: frase o párrafo breve (5–50 palabras) con idea completa.

Reglas generales:

Codificación abductiva: permitir subcódigos emergentes si aportan claridad.

Co-ocurrencia permitida cuando un segmento aporta a >1 categoría.

Registrar decisiones en memos; mantener un libro de códigos actualizado.

1) Habilidades técnicas

Definición: Menciones a mise en place, cocción, control térmico, higiene, fichas.

Incluye: "Aprendí a medir temperatura", "porcioné igual".

Excluye: Comentarios sobre ventas o trato al cliente.

Ejemplo: Ahora uso termómetro para la trucha y queda jugosa. (P07)

2) Innovación culinaria

Definición: Creación/variación con identidad local, prototipado, emplatado.

Incluye: "Mezclé trucha con hierbas locales", "probé nuevo emplatado".

Excluye: Solo "me salió más rico" sin cambio descrito.

Ejemplo: Hicimos un postre con mora local y mejor presentación. (P12)

3) Servicio al cliente

Definición: Saludo, venta sugerida, tiempos, manejo de quejas.

Incluye: "Ofrecí bebida y aceptaron", "mejoré tiempos".

Excluye: Comentarios estrictamente de cocina.

Ejemplo: Probé venta sugerida de café y varios aceptaron. (P03)

4) Factores limitantes

Definición: Barreras materiales, tiempo, costos, equipamiento.

Incluye: "Sin licuadora", "insumos caros", "tiempo corto".

Excluye: Autocríticas vagas ("me falta").

Ejemplo: El costo de ciertos insumos me limita para innovar. (P09)

5) Resultados percibidos

Definición: Autoinforme de mejoras: confianza, organización, satisfacción de clientes.

Fecha de recepción: 28 / 07 / 2025
Fecha de aceptación: 16 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

Incluye: “Me siento más ordenado”, “clientes comentan mejor”.

Excluye: Cambios económicos objetivos no medidos.

Ejemplo: Los clientes notaron mejor presentación y lo dijeron. (P15)

Procedimiento mínimo de calidad:

Doble codificación del 20 % de documentos; discutir discrepancias.

Ajustar definiciones/ejemplos tras la primera ronda de codificación.

Exportar tabla de frecuencias y coocurrencias para resultado

REVISTA CIENTÍFICA
CONECTIVIDAD
Instituto Tecnológico Superior Universitario Rumiñahui

Fecha de recepción: 30 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 01 / 09 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

Artículo Científico

Caracterización de la percepción de la ciudadanía de la zona céntrica del cantón Quevedo sobre la contaminación por ruido

Characterization of the perception of citizens in the central area of the Quevedo canton regarding noise pollution

Miguel Angel Briones Espinoza[1], Cristhian Javier Macas Enríquez[2], Milton Alexander Peralta Fonseca[3], Kelvin Jefferson Moreta Tasinchano[4], Wilmer Fabricio Almeida Murillo[5]

[1] Instituto Superior Tecnológico Ciudad de Valencia, miguelbriones@istcv.edu.ec, Quevedo - Ecuador
[2] Instituto Superior Tecnológico Ciudad de Valencia, cristhianmacas@itscv.edu.ec, Quevedo - Ecuador
[3] Instituto Superior Tecnológico Ciudad de Valencia, miltonperalta@itscv.edu.ec, Quevedo - Ecuador
[4] Instituto Superior Tecnológico Ciudad de Valencia, kelvinmoreta@itscv.edu.ec, Quevedo - Ecuador
[5] Investigador Independiente, willfab94@gmail.com, Quevedo - Ecuador

Autor para correspondencia: miguelbriones@itscv.edu.ec

RESUMEN

El objetivo principal de esta investigación es caracterizar la percepción de los residentes de la zona céntrica del cantón Quevedo acerca de la contaminación acústica. Para lograrlo, se realizó monitoreos de los niveles de ruido en el área central de la ciudad y se recopiló información sobre las percepciones de los residentes y conductores que transitan por el centro de la ciudad. Se observó que los niveles de ruido a los que están expuestas las personas superan los 70 dB , lo que puede provocar efectos adversos como pérdida auditiva a largo plazo y dolores de cabeza persistentes, afectando a la población en general. Los datos recolectados fueron analizados mediante un diseño de tabulación y muestra finita estadística, utilizando cálculos de muestras exactas en un software de análisis estadístico. Se emplearon los métodos deductivo, descriptivo, inductivo y de observación para cumplir con los objetivos de la investigación. Para medir los niveles de dB, se utilizó un sonómetro tipo II usado porque tiene una calibración recomendada del 99,20% de confiabilidad; el cual, se usó con el código de calibración N° PCES-310-20 durante una semana, con monitoreos durante los 7 días de la semana, en horarios picos. Mediante un análisis de monitoreos, se logró calcular los niveles de ruido a los que están expuestos los residentes en el centro de la ciudad durante una semana, con un promedio de 4 horas diarias. El resultado obtenido fue de 108,24 dB, un valor muy por encima del límite recomendado por la OMS de 55 dB(A), lo que evidencia un alto porcentaje de contaminación acústica y posibles riesgos para la salud pública, se propone un programa de mitigación para reducir los altos niveles de ruido y sus efectos en la salud de los habitantes.

Palabras clave: Análisis; Acústica; Contaminación; Decibeles; Residentes.

ABSTRACT

The main objective of this research is to characterize the perception of residents of the downtown area of the Quevedo canton regarding noise pollution. To achieve this, noise levels were monitored in the central area of the city, and information was collected on the perceptions of residents and drivers who travel through the city center. It was observed that noise levels to which people are exposed exceed 70 dB, which can cause adverse effects such as long-term hearing loss and persistent headaches, affecting the general population. The collected data were analyzed using a tabulation and finite sample statistical design, utilizing exact sample calculations in statistical analysis software. Deductive, descriptive, inductive, and observational methods were employed to meet the research objectives. To measure dB levels, a type II sound level meter was used based on a recommended calibration of 99.20% reliability, which was used with calibration code No. PCES-310-20 for one week, with monitoring 7 days a week, during peak hours. Through a monitoring analysis, it was possible to calculate the noise levels to which residents in the city center are exposed for a week, with an average of 4 hours a day. The result obtained was 108.24 dB, a value well above the WHO recommended limit of 55 dB (A), which shows a high percentage of noise pollution and possible risks to public health, a mitigation program is proposed to reduce high noise levels and their effects on the health of residents.

Keywords: Analysis; Acoustics; Pollution; Decibels; Residents.

Derechos de Autor

Los originales publicados en las ediciones electrónicas bajo derechos de primera publicación de la revista son del Instituto Superior Tecnológico Universitario Rumiñahui, por ello, es necesario citar la procedencia en cualquier reproducción parcial o total. Todos los contenidos de la revista electrónica se distribuyen bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-4.0 Internacional.

Citas

Briones Espinoza, M. A., Macas Enriquez, C. J., Peralta Fonseca, M. A., Moreta Tasinchano, K. J., & Almeida Murillo, W. F. (2026). Caracterización de la percepción de la ciudadanía de la zona céntrica del cantón Quevedo sobre la contaminación por ruido. *CONECTIVIDAD, 7*(1), 164-174. https://doi.org/10.37431/conectividad.v7i1.355

Fecha de recepción: 30 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 01 / 09 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

1. INTRODUCCIÓN

La migración de población de zonas rurales a urbanas ha provocado un alto crecimiento de las ciudades en todo el mundo. Según datos del Banco Mundial (Berglund et al., 2000), el porcentaje de la población urbana mundial aumentó del 33,6 % al 54,3 % entre 1960 y 2023. Esta emigración está asociada a la transición hacia una economía basada en la industria, la tecnología y los servicios (Del Ambiente, 2019).

> En las ciudades existen mayores oportunidades de empleo y servicios básicos como la educación y la salud. Sin embargo, en muchos casos, este explosivo crecimiento poblacional no ha ido acompañado de un diseño urbano adecuado. Las ciudades han crecido con un transporte público deficiente. Esto ha provocado un aumento del transporte privado, generando diversos problemas ambientales, entre ellos el ruido. (Meriño Pompa et al., 2021, pp. 3-4)

El ruido se consideró por primera vez como un agente importante de contaminación en el Congreso Mundial del Medio Ambiente celebrado en Estocolmo en 1972 (Berglund et al., 2000; Moreno Ceja et al., 2015). Posteriormente, la Organización Mundial de la Salud elaboró numerosos informes basados en estudios de investigadores de todo el mundo que demostraban el efecto nocivo de la contaminación acústica en la salud humana (Alfie Cohen y Salinas Castillo, 2017; Berglund et al., 2000).

Por lo tanto, el ruido ha pasado de ser un contaminante poco valorado, considerado una consecuencia desagradable del progreso con el que se tuvo que aprender a convivir, a ser uno de los principales objetivos de las diferentes administraciones públicas y gubernamentales (Freire Collantes, 2009; Jaramillo et al., 2009). Este cambio de percepción se debe en gran medida a los numerosos estudios actuales que demuestran que la exposición al ruido ambiental puede tener efectos negativos para la salud (Aguilar-Barojas, 2005; Rivera Casañas, 2016): enfermedades cardiovasculares, alteraciones del sueño, deterioro cognitivo en niños, trastornos psicológicos, efectos negativos en el sistema auditivo, obesidad, etc (Alfie Cohen y Salinas Castillo, 2017; Angulo Castro et al., 2025; Martínez Mora, 2019).

A pesar de su considerable impacto, la contaminación acústica ha recibido menos atención comparado con otras formas de contaminación, como la del aire o la del agua. Esto se debe,

Fecha de recepción: 30 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 01 / 09 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

en parte, a la falta de conciencia y a la dificultad de medir sus efectos a largo plazo (Navarrete et al., 2024). Sin embargo, investigaciones recientes resaltan la necesidad urgente de abordar este problema desde varias perspectivas: planificación urbana, legislación ambiental y concientización pública (Morillas et al., 2018; Meriño Pompa et al., 2021).

2. MATERIALES Y MÉTODOS

Según los autores y Acosta et al. (2021) describe que :

> El enfoque del estudio pertenece al ámbito de la investigación mixta. El fenómeno de contaminación acústica se mide a través de métodos cuantitativos, mientras que la percepción de los ciudadanos forma parte de los métodos cualitativos. Además, este estudio es de naturaleza descriptiva, se refiere a las características del fenómeno y su percepción por parte de la población urbana del cantón de Quevedo. (pp. 5-6)

2.1. Metodología

El estudio estuvo basado en los siguientes métodos utilizados para alcanzar los propósitos de la investigación:

Deductivo: Para analizar teorías de existencia por parte de la contaminación acústica y aplicarlas al caso concreto de Quevedo.

Inductivo: Para generalizar los hallazgos sobre los datos obtenidos a través de la experiencia y percepción de los ciudadanos.

Descriptivo: Para describir en detalle sobre los datos de ruido y las opiniones recopiladas.

La técnica ha sido empleada durante las actividades de medición de ruido y recolección de encuestas, permitiendo a registrar datos contextuales cruciales.

2.2. Población y muestra:

La población objetivo del estudio se divide en lo siguiente:

- Residentes permanentes del centro urbano del cantón de Quevedo.
- Choferes y peatones que circulan de manera regular por la zona central del cantón.

El cálculo del tamaño muestral se ha producido a través de la fórmula de muestreo para un universo finito con un nivel de confianza de 95% y un margen de error de 5%, basado en la población existente en el sector. El cálculo ha sido hecho a través del software estadístico, como

Fecha de recepción: 30 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 01 / 09 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

Excel con las fórmulas requeridas. (Angulo Castro et al., 2025, pp. 3-4)

2.3. Instrumentos de recolección de datos:

Los instrumentos de recolección de datos son los siguientes:

a) Sonómetro de tipo II

Sonometría

- Marca recomendada: UT353-BT o similar.
- Rango de medición: 30 dB – 130 dB.
- Frecuencia de muestreo: Se realizaron mediciones durante 7 días consecutivos en las horas punta de 7:00 a 9:00, de 12:00 a 14:00 y de 17:00 a 19:00.
- Ubicaciones: Puntos estratégicos del centro de Quevedo, es decir, donde hay mayor afluencia de vehículos y peatones.
- Días completos: Se realizó un total de 4 horas diarias, el cual fue calibrado en la fecha de 19 de marzo del 2025.

Encuesta estructurada

- Validación del cuestionario mediante juicio de expertos.
- Preguntas cerradas y escala Likert del 1 al 5, que miden los niveles de molestia, la percepción del ruido, los efectos sobre la salud y las propuestas ciudadanas para evitarlo.
- Aplicación in situ a residentes y conductores, previo consentimiento informado.

2.4. Técnicas de análisis

- **Tabulación de datos:** Clasificación de encuestas y valores de sonido registrados.
- **Estadística descriptiva:** Construcción de medias, desviaciones estándar y porcentajes.
- **Análisis de percepción:** Creación de matrices de frecuencia y cruce de variables como edad, ubicación y nivel de molestia.
- **Evaluación del cumplimiento:** El nivel de sonido se valida con el nivel umbral de la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la norma técnica para el control de la contaminación por ruido NT003.

2.5. Materiales

Fecha de recepción: 30 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 01 / 09 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

Tabla 1. Instrumentos y materiales usados para la investigación de ruido en la ciudad de Quevedo

Material	Cantidad/Descripción
Sonómetro tipo II	1 unidad
Trípode para sonómetro	1 unidad
Cuestionarios impresos	Según muestra calculada
Hojas de consentimiento informado	Para todos los encuestados
Computadora con software estadístico	1 unidad (SPSS, Excel, R, etc.)
GPS o mapa digital	Para ubicar puntos de medición
Papelería general	Carpetas, esferos, marcadores, etc.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Para iniciar con la salida de resultados se ha realizado un consolidado de datos obtenidos por el sonómetro, el cual se muestra en la Tabla 2.

Como se puede apreciar en la Tabla 2 se muestran los resultados obtenidos de los monitoreos realizados en la ciudad de Quevedo en el punto establecido, en los dos horarios, estos valores fueron promediados para sacar los niveles de presión sonora correspondientes al horario matutino que según desde las 07:00 am hasta las 9:00 am y en la tarde 13:00 a 15:00.

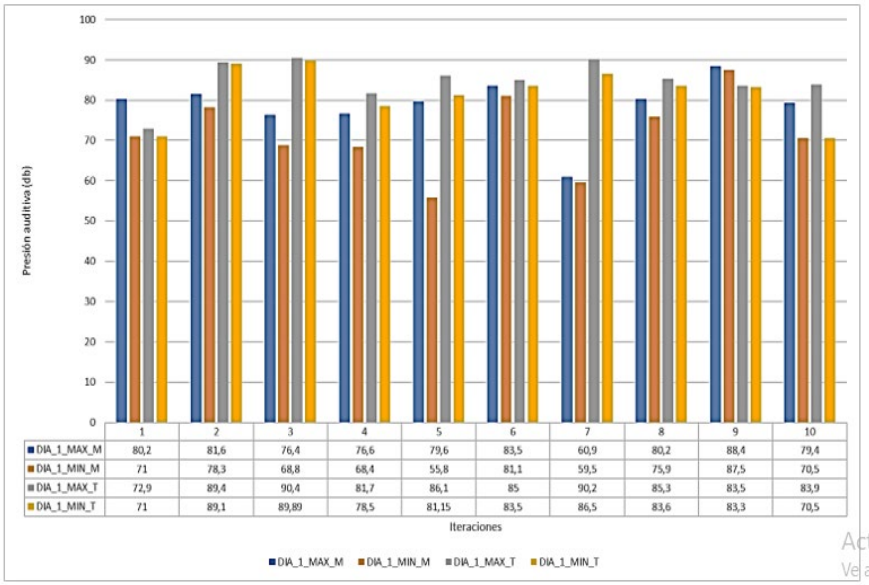
Tabla 2. Datos de niveles de DB en la ciudad de Quevedo en el punto estratégico

REPETICIONES	DIA_1_MAX_M dB	DIA_1_MIN_M dB	DIA_1_MAX_T dB	DIA_1_MIN_T dB	DIA_2_MAX_M dB	DIA_2_MIN_M dB	DIA_2_MAX_T dB	DIA_2_MIN_T dB	DIA_3_MAX_M dB	DIA_3_MIN_M dB	DIA_3_MAX_T dB	DIA_3_MIN_T dB	DIA_4_MAX_M dB	DIA_4_MIN_M dB	DIA_4_MAX_T dB	DIA_4_MIN_T dB	DIA_5_MAX_M dB	DIA_5_MIN_M dB	DIA_5_MAX_T dB	DIA_5_MIN_T dB
1	80,2	71	72,9	71	76,7	68,99	67,5	66,6	71,7	70,5	82,5	82	73,5	71	89,9	81	71,4	69,9	97,2	95,2
2	81,6	78,3	89,4	89,1	71,6	71,1	79,2	77,3	72,9	72	84,8	81,9	81,6	80,2	81	80,7	80,6	76,5	93,8	88,4
3	76,4	68,8	90,4	89,89	91,5	85	98,79	93,68	86,1	80,5	79,6	79,5	78,7	78,4	89,4	88,8	68,6	65,6	80,6	76,5
4	76,6	68,4	81,7	78,5	61,86	52,11	84,3	80	82	81,7	78,7	76,7	68,8	63,6	89,4	86,1	64	63,4	81,2	74
5	79,6	55,8	86,1	81,15	79,6	55,8	79,2	79,1	89,4	89,4	77,7	76,1	77,3	75,8	86,1	81,5	65,1	61	74,6	72,2
6	83,5	81,1	85	83,5	87,3	78,01	78,9	77,8	74,55	74,19	87,4	87	58,7	56,8	74,2	73,8	67,8	63,4	82,2	70,2
7	60,9	59,5	90,2	86,5	93,8	93,6	81,5	81,2	75,9	75,5	73,9	73,2	69,2	66,8	76,8	76,6	74,6	72,2	90,5	75
8	80,2	75,9	85,3	83,6	96,7	95,22	87,4	81,4	73,9	73,3	79,8	79	60,9	57,8	90,2	86,5	60,3	58,4	88,5	84,2
9	88,4	87,5	83,5	83,3	75,6	70,2	111,4	110,5	75,4	73,5	80,1	80	80,3	75,2	80,6	80,4	64,3	59,8	86,4	78,9
10	79,4	70,5	83,9	70,5	85,6	825	85,7	736	86,1	80,7	74,2	7,25	73,9	71,5	79,6	79,2	75	70,9	91,5	76,6

Caracterización de la percepción de la ciudadanía de la zona céntrica del cantón Quevedo sobre la contaminación por ruido.
pp. 164 - 174 / Volumen 7, número 1 / DOI: https://doi.org/10.37431/conectividad.v7i1.355

Fecha de recepción: 30 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 01 / 09 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

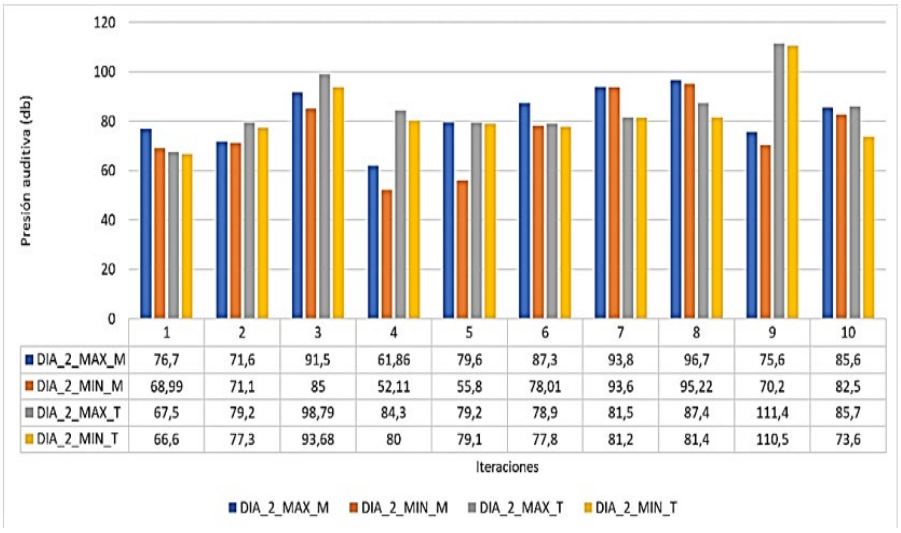
Figura 1. Exposición de ruidos en el día 1 en la mañana y tarde



	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
DIA_1_MAX_M	80,2	81,6	76,4	76,6	79,6	83,5	60,9	80,2	88,4	79,4
DIA_1_MIN_M	71	78,3	68,8	68,4	55,8	81,1	59,5	75,9	87,5	70,5
DIA_1_MAX_T	72,9	89,4	90,4	81,7	86,1	85	90,2	85,3	83,5	83,9
DIA_1_MIN_T	71	89,1	89,89	78,5	81,15	83,5	86,5	83,6	83,3	70,5

Una vez analizada e interpretada la Tabla 2 y la Figura 1 se determinó que en el horario de la mañana registra un nivel alto de 88,4 dB(A) y con un nivel mínimo de 55,8 dB(A), al medio día registra un dato promedio alto de 83,9 dB(A) y con un nivel mínimo de 70,5 dB(A), concluyendo que mayor contaminación auditiva se tiene en la tarde del día 1.

Figura 2. Exposición de ruidos en el día 2 en la mañana y tarde

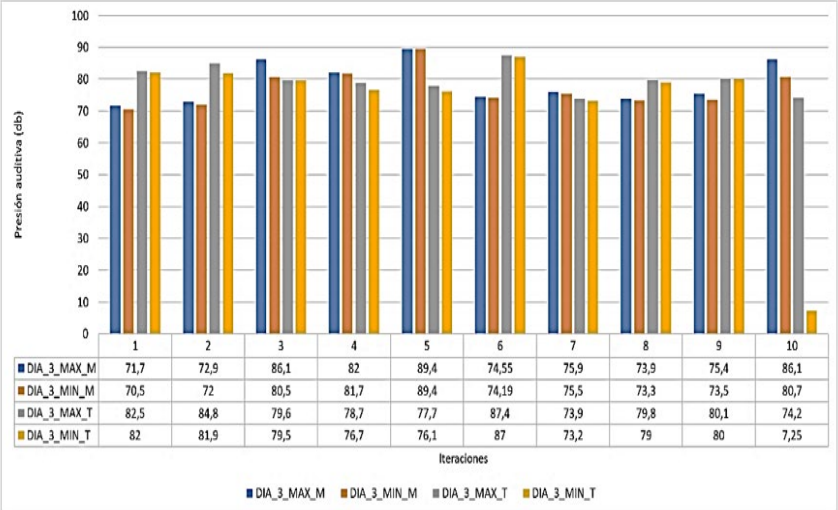


	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
DIA_2_MAX_M	76,7	71,6	91,5	61,86	79,6	87,3	93,8	96,7	75,6	85,6
DIA_2_MIN_M	68,99	71,1	85	52,11	55,8	78,01	93,6	95,22	70,2	82,5
DIA_2_MAX_T	67,5	79,2	98,79	84,3	79,2	78,9	81,5	87,4	111,4	85,7
DIA_2_MIN_T	66,6	77,3	93,68	80	79,1	77,8	81,2	81,4	110,5	73,6

A continuación, en base a la Tabla 2 y la Figura 2 se determinó que en el horario de la mañana registra un nivel alto de 96,7 dB(A) y con un nivel mínimo de 55,8 dB(A), al medio día registra un dato promedio alto de 111,14 dB(A) y con un nivel mínimo de 66,6 dB(A), concluyendo que mayor contaminación auditiva se tiene en la tarde del día 2.

Fecha de recepción: 30 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 01 / 09 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

Figura 3. Exposición de ruidos en el día 3 en la mañana y tarde



	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
DIA_3_MAX_M	71,7	72,9	86,1	82	89,4	74,55	75,9	73,9	75,4	86,1
DIA_3_MIN_M	70,5	72	80,5	81,7	89,4	74,19	75,5	73,3	73,5	80,7
DIA_3_MAX_T	82,5	84,8	79,6	78,7	77,7	87,4	73,9	79,8	80,1	74,2
DIA_3_MIN_T	82	81,9	79,5	76,7	76,1	87	73,2	79	80	7,25

A continuación, en base a la Tabla 2 y la Figura 2 se determinó que en el horario de la mañana registra un nivel alto de 89,4 dB(A) y con un nivel mínimo de 70,5 dB(A), al medio día registra un dato promedio alto de 87,4 dB(A) y con un nivel mínimo de 73,2 dB(A), concluyendo que mayor contaminación auditiva se tiene en la tarde del día 3.

De la misma manera los siguientes días de pruebas arrojaron los siguientes resultados, para el día 4 se determinó que en el horario de la mañana registra un nivel alto de 81,6 dB(A) y con un nivel mínimo de 56,8 dB(A), al medio día registra un dato promedio alto de 90,2 dB(A) y con un nivel mínimo de 73,8 dB(A), concluyendo que mayor contaminación auditiva se tiene en la tarde del día 5.

Para el día 5 se tiene que en el horario de la mañana registra un nivel alto de 80,6 dB(A) y con un nivel mínimo de 58,4 dB(A), al medio día registra un dato promedio alto de 97,2 dB(A) y con un nivel mínimo de 70,2 dB(A), concluyendo que mayor contaminación auditiva se tiene en la tarde del día 3.

3.1. Análisis de redes propuesto

En base a la Tabla 2 en el cual se presenta datos iterados de ruidos de la ciudad de Quevedo, se propone un estudio de diseño neuronal el cual nos muestra los siguientes resultados.

3.2. Entradas

El modelo predictivo se define en la red neuronal. Las redes neuronales en Neural Designer permiten arquitecturas profundas, que son un tipo de aproximador universal.

Fecha de recepción: 30 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 01 / 09 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

Número de entradas es de 20 y se muestra la siguiente tabla con información básica sobre la entrada, que es nombre, unidades y descripción son los siguientes:

3.3. Capa de escala

El tamaño de la capa de escalado es 20, que es el número de entradas. El método de escalado de la capa es el mismo que la desviación estándar media de la entrada. La siguiente tabla muestra los datos de escalado de la entrada, que son mínimos, máximos, media y la desviación estándar.

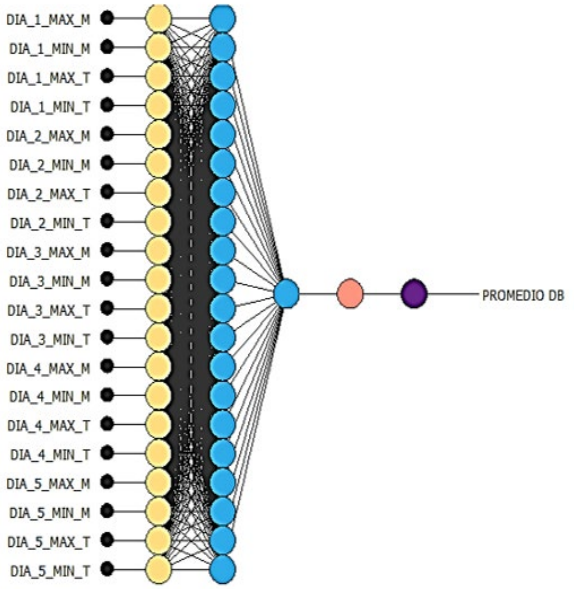
Tabla 3. Datos estadísticos analizados para el nivel de concentración de ruido

	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
DIA_1_MAX_M	60,90	88.40	78.68	7,13
DIA_1_MIN_M	55,80	87.50	71.68	9,56
DIA_1_MAX_T	73	90.40	84.84	5,14
D1A_1_MIN_T	71	89.89	81.70	6,71
DIA_2_MAX_M	61,86	96.70	82.03	10,93
DIA_2_MIN_M	52,11	95.22	75.25	14,48
DIA_2_MAX_T	67,50	111.40	85.39	12,09
DlA_2_MIN_T	67	110.50	82.12	1206
DIA_3_MAX_M	71,70	89.40	78.80	6,47
DIA_3_MIN_M	70,50	89.40	77.13	5,82
DIA_3_MAX_T	73,90	87.40	79.87	4,24
DlA_3_MIN_T	73	87	72.27	2315
DIA_4_MAX_M	59	81.60	72.29	7,87
DlA_4_MIN_M	56,80	80.20	69.71	8,25
DIA_4_MAX_T	74,20	90.20	83.72	5,99
DlA_4_MIN_T	74	88.80	81.46	4,60
DIA_5_MAX_M	60	80.60	69.17	6,21
DIA_5_MIN_M	58,40	76.50	66.11	5,99
DlA_5_MAX_T	74,60	97.20	86.65	6,96
DlA_5_MIN_T	70	95.20	79.12	7,85

A continuación, se muestra una representación gráfica de la arquitectura de red. Esta contiene una capa de escalado, una red neuronal y una capa de desescalado. Los círculos amarillos representan neuronas de escalado, los azules, neuronas del perceptrón, los rojos, neuronas de desescalado y los morados, neuronas delimitadoras. El número de entradas es 20 y el de salidas y neuronas delimitadoras es 1. La complejidad, representada por el número de neuronas ocultas, es 20.

Fecha de recepción: 30 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 01 / 09 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

Figura 4. Esquema de la red neuronal aplicada



La siguiente tabla muestra las estadísticas de los parámetros de la red neuronal. El número total de parámetros es 1.

Tabla 4. Variaciones estadísticas de los ruidos generados

	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
Estadísticas	-0,992	0,996	-0,00227	0,589

4. CONCLUSIONES

Los habitantes tienen una preocupación sobre los niveles de ruido en su entorno ya que son muy altos y basándonos al monitoreo que se realizó en 5 días se determinó que sobrepasan los niveles de ruido aceptados, están expuesto a 111.40 dB(A) de acuerdo a la Tabla 2, preocupación que hizo que haya una demanda creciente de soluciones prácticas. Los ciudadanos expresan un deseo de ver implementadas políticas de control del ruido, como restricciones en horarios de actividades ruidosas y mejoras en la regulación del tráfico, para mejorar su entorno acústico.

4.1. TRABAJOS FUTUROS

Se recomienda realizar estudios más enfocados a la concentración de ruidos en la sociedad donde se pueda elaborar un programa para el control y la reducción del ruido, fundamentado en los resultados obtenidos, debe centrarse en implementar soluciones tanto a nivel de infraestructura como de gestión del tráfico. Entre las medidas recomendadas se incluyen la instalación de barreras acústicas, la mejora del pavimento para reducir el ruido del tráfico, y la optimización de los horarios de carga y descarga en áreas comerciales. Además, se sugiere la promoción

Fecha de recepción: 30 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 01 / 09 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

de prácticas de conducción responsable y la aplicación más rigurosa de las normativas sobre niveles de ruido. Un enfoque integral y colaborativo con la comunidad local será esencial para reducir efectivamente la contaminación acústica y mejorar el bienestar de la comunidad en la zona afectada.

Contribución de los Autores (CRediT): MABE: Conceptualización, Investigación, Administración del proyecto, Redacción-borrador original. CJME: Software, Curación de datos. MAPF: Supervisión, Redacción-revisión y edición. KJMT: Análisis formal. WFAM: Recursos.

Conflicto de Intereses: Los autores declaran que no existen conflictos de intereses en esta publicación.

REFERENCIAS

Acosta Luis, D., Rodríguez López, W. A., Peñaherrera Larenas, M. F., García Hevia, S., y La O Mendoza, Y. (2021). Metodología de la investigación en la educación superior. *Revista Universidad y Sociedad*, *13*(4), 283-293. Recuperado en 28 de octubre de 2025, de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202021000400283&lng=es&tlng=es.

Aguilar-Barojas, S. (2005). Fórmulas para el cálculo de la muestra en investigaciones de salud. *Salud en tabasco*, *11*(1-2), 333-338. https://www.redalyc.org/pdf/487/48711206.pdf

Alfie Cohen, M., y Salinas Castillo, O. (2017). Ruido en la ciudad. Contaminación auditiva y ciudad caminable. *Estudios demográficos y urbanos*, *32*(1), 65-96. https://doi.org/10.24201/edu.v32i1.1613

Angulo Castro, Y. R., SinisterraCundumí, E., y García Noguera, L. (2025). Conciencia ambiental sobre la contaminación auditiva: una revisión de literatura desde el contexto educativo y de ciudad. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, *9*(1), 518-551. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i1.15740

Berglund, B., Lindvall, T., & Schwela, D. H. (2000). New Who Guidelines for Community Noise. *Noise & Vibration Worldwide*, *31*(4), 24-29. https://doi.org/https://doi.org/10.1260/0957456001497535

Del Ambiente, R. A. C. Ó. (2019). Reglamento al Código Orgánico del Ambiente. *Registro Oficial Suplemento 507 de 12-jun*.

Freire Collantes, F. K. (2009). *Análisis, evaluación y propuestas de control de ruido en cinco*

Fecha de recepción: 30 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 01 / 09 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

instalaciones críticas de la Empresa Metropolitana de Alcantarillado y Agua Potable de Quito EMAAP-Q Quito: EPN, 2009].

Jaramillo, A., González, A., Betancur, C., & Correa, M. (2009). Comparative study between urban measurement environmental noise at heigth 1,5 m and 4 m in medellín, Antioquia - Colombia. *DYNA*, *76*, 71-79.

Martínez Mora, J. C. (2019). *Evaluación de la contaminación acústica en el Terminal Terrestre del cantón Morona, ciudad Macas mediante la identificación de niveles de presión sonora* [Tesis de grado de Ingeniería, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo]. Recuperado el 28 de octubre de 2025, de https://dspace.espoch.edu.ec/items/778ae8e4-db22-477b-b0ab-d7b9c29d2cfc

Meriño Pompa, Y., Narnajo Yanez, S. Y., y Araluce Estacio, L., C. (2021). *Consecuencias de la contaminación ambiental por ruido a la salud de las personas*. AMBIMED. https://ambimed2021.sld.cu/index.php/ambimed/2021/paper/view/606

Moreno Ceja, F., Orozco Medina, M. G., y Zumaya Leal, M. d. R. (2015). Los niveles de ruido en una biblioteca universitaria, bases para su análisis y discusión. *Investigación bibliotecológica: Archivonomía, bibliotecología e información*, *29*(66), 197-224. https://doi.org/10.1016/j.ibbai.2016.02.031

Morillas, J. M. B., Gozalo, G. R., González, D. M., Moraga, P. A., & Vílchez-Gómez, R. (2018). Noise Pollution and Urban Planning. *Current Pollution Reports*, *4*(3), 208-219. https://doi.org/https://doi.org/10.1007/s40726-018-0095-7

Rivera Casañas, K. E. (2016). *Estudio del ruido fluctuante, causante de contaminación acústica en la zona urbana de la ciudad de Quevedo, Provincia de Los Ríos, año 2016* [Tesis de grado, Universidad Técnica Estatal de Quevedo]. https://repositorio.uteq.edu.ec/handle/43000/1994

Traslaviña Navarrete, D. S., Rosales Cabezas, A. M., Madrid Farfán, S. N., Rodríguez Barón, I. F., Lozano Tafur, C., y Bejarano Sepúlveda, E. J. (2024). Estudio de la contaminación auditiva producida por las aeronaves sobre la ciudad de Bogotá, utilizando el sistema ADS-B. *Ciencia y Poder Aéreo, 19*(2), 19–29. https://doi.org/10.18667/cienciaypoderaereo.820

REVISTA CIENTÍFICA
CONECTIVIDAD
Instituto Tecnológico Superior Universitario Rumiñahui

Fecha de recepción: 03 / 08 / 2025
Fecha de aceptación: 21 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

Artículo Científico

Realidad aumentada para explorar ecosistemas en clases de Ciencias Naturales en Educación Básica Media

Augmented reality to explore ecosystems in Natural Science classes in Middle Basic Education

Leslie Dayana Solis Cayambe[1], Anayeli Dayana Caspi Pilca[2],
Franklin Daniel Aguilar Enríquez[3]

[1] Universidad Central del Ecuador, ldsolis@uce.edu.ec, Quito - Ecuador
[2] Universidad Central del Ecuador, adcaspi@uce.edu.ec, Quito - Ecuador
[3] Universidad Central del Ecuador, fdaguilar@uce.edu.ec, Quito - Ecuador

Autor para correspondencia: ldsolis@uce.edu.ec

RESUMEN

La realidad aumentada (RA) como herramienta innovadora dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje permitió dinamizar el contenido para que los estudiantes se interesen por aprender, a investigar y preguntar dentro del proceso; por ello la investigación buscó analizar cómo el uso de la RA puede ayudar a la explicación y comprensión de los ecosistemas en estudiantes de Básica Media en Ciencias Naturales. En Latinoamérica, Quito-Ecuador se evidenció una problemática enorme al implementar la RA, por la poca capacitación de docentes, los recursos de las instituciones, la falta de innovación y actualización de metodologías por parte del educador y el conocimiento que tienen los estudiantes frente a esta herramienta, evitando extraer su máximo potencial. A pesar de las problemáticas, varias investigaciones afirmaron que la realidad aumentada permite divertir el aprendizaje en un 83,4%, llamando la atención y aceptando positivamente la idea de su implementación en un 82.1%. En ese sentido, se analizó que los estudiantes de instituciones privadas tienen mejores calificaciones y niveles de logros en esta área, considerando los beneficios tecnológicos que poseen al contar con los recursos y el capital necesario. En conclusión, su implementación permite hacer el aprendizaje dinámico, logrando que el estudiante mejore el nivel que tiene actualmente.

Palabras clave: Realidad aumentada; Herramienta tecnológica; Ecosistemas; Ciencias Naturales; Educación.

ABSTRACT

Augmented reality (AR) as an innovative tool in the teaching-learning process made it possible to make the content more dynamic so that students would be interested in learning, researching, and asking questions during the process. Therefore, the research sought to analyze how the use of AR can help explain and understand ecosystems in middle school students studying natural sciences. In Latin America, Quito-Ecuador faced enormous problems in implementing AR due to the lack of teacher training, institutional resources, innovation, and updated methodologies on the part of educators, as well as students' knowledge of this tool, preventing it from reaching its full potential. Despite these problems, several studies have confirmed that augmented reality makes learning 83.4% more enjoyable, attracting attention and leading to positive acceptance of the idea of its implementation in 82.1% of cases. In this regard, it was found that students at private institutions have better grades and achievement levels in this area, given the technological benefits they enjoy from having the necessary resources and capital. In conclusion, its implementation makes learning dynamic, enabling students to improve their current level.

Keywords: Augmented reality; Technological tool; Ecosystems; Natural Sciences; Education.

Derechos de Autor
Los originales publicados en las ediciones electrónicas bajo derechos de primera publicación de la revista son del Instituto Superior Tecnológico Universitario Rumiñahui, por ello, es necesario citar la procedencia en cualquier reproducción parcial o total. Todos los contenidos de la revista electrónica se distribuyen bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-4.0 Internacional.

Citas
Solis Cayambe, L. D., Caspi Pilca , A. D., & Aguilar Enríquez, F. D. (2026). Realidad aumentada para explorar ecosistemas en clases de Ciencias Naturales en Educación Básica Media. *CONECTIVIDAD*, *7*(1), 175-192. https://doi.org/10.37431/conectividad.v7i1.383

Fecha de recepción: 03 / 08 / 2025
Fecha de aceptación: 21 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

1. INTRODUCCIÓN

La realidad aumentada es un recurso tecnológico útil para el área de Ciencias Naturales como para el aprendizaje de los ecosistemas. Esta es una opción viable y actual que ayuda a los estudiantes a comprender de mejor manera estos temas, ya sea por las características que posee o por los beneficios que brinda dentro de la educación, a pesar de ello, los sistemas educativos enfrentan una fuerte problemática en la implementación de las tecnologías dentro del aula de clase, en especial la realidad aumentada. Según Benítez et al. (2025), "La brecha digital en Latinoamérica sigue siendo un desafío clave, ya que las instituciones rurales o de bajos recursos tienen menos acceso a estas innovaciones. Limitando el potencial de RA para democratizar la educación y reducir desigualdades en el aprendizaje" (p.5538). Como se señala, la problemática no solo abarca unas cuantas instituciones ni países, si no que ahonda mucho más allá, afectando a varios estudiantes y obligándolos a quedarse en una era pasada por la falta económica que se tiene. Asimismo, en Ecuador se ha evidenciado que la falta del uso de las tecnologías, se da por diferentes factores, como lo es el poco conocimiento y capacitación de los docentes, las complicaciones para adquirir equipos tecnológicos y la poca accesibilidad que tienen las instituciones al internet. Según Aguirre et al. (2020):

> Implementar la realidad aumentada en la educación ecuatoriana representa un desafío por parte de las instituciones educativas, porque conlleva gastos e inversión en recursos tecnológicos, humanos y materiales, además que la realidad socio económico de algunos alumnos no les permite adquirir el equipo necesario para su aprendizaje. (p.421)

Es decir, el impedimento para la implementación de recursos tecnológicos dentro del Ecuador y Latinoamérica se centra netamente en lo económico, recalcando que se necesita más que solo equipos tecnológicos, como lo es financiar capacitaciones docentes y complementos tecnológicos útiles para la enseñanza-aprendizaje. Sin embargo, en la ciudad de Quito se ve una realidad preocupante, a pesar de que existen colegios privados que cuentan con recursos, capital (de padres de familia-Estado) y docentes especializados en el uso de la tecnología, se asegura que el uso de las TIC en Unidades Educativas Fiscomisionales no es concurrente, se sigue usando el tradicionalismo, siendo un problema que va más allá de los recursos, sino que se centra en el poco interés del docente por adaptar sus clases a la era tecnológica actual (Cabrera,

Fecha de recepción: 03 / 08 / 2025
Fecha de aceptación: 21 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

2024). En tal virtud, frente a la problemática expuesta se tiene como objetivo analizar cómo el uso de la Realidad Aumentada en las clases de Ciencias Naturales puede ayudar a la explicación y comprensión de los estudiantes de Educación Básica Media en el estudio de los ecosistemas, mediante una investigación con fuentes primarias; adicional se explicará cómo la realidad aumentada puede llegar a ser una herramienta útil de enseñanza, describiendo los promedios de los estudiantes en el área de Ciencias Naturales e identificando las limitaciones que tiene dentro de este proceso de enseñanza de los ecosistemas. En ese sentido, se describirá en rasgos breves su importancia y la necesidad de implementar la realidad aumentada, recalcando que la integración de la misma en el proceso de enseñanza-aprendizaje de los ecosistemas es una forma de transformar la información y la manera en que los estudiantes se relacionan con el contenido, promoviendo así un aprendizaje significativo y contextualizado, así como menciona Fernández de Silva (2023) “Este auge tecnológico promueve el desarrollo de programas bien entrenados para simplificar las tareas humanas, para proporcionar el uso de tareas diarias complejas y optimizar los procesos de manera creativa e innovadora” (p.12). Por lo tanto, la importancia de ahondar e investigar sobre la realidad aumentada radica en que permite crear entornos educativos inmersivos en la cual los estudiantes puedan visualizar-manipular simulaciones, haciendo que las tareas y contenidos sean más fáciles de entender, especialmente dentro del Subnivel de Educación Básica Media, fomentando así el pensamiento crítico, aumentando la motivación y convirtiendo el aprendizaje al nivel de la era tecnológica.

1.1. Realidad aumentada

La realidad aumentada es una herramienta tecnológica que se caracteriza por ofrecer espacios virtuales sobre un mundo real, dicha tecnología se ha implementado en diversos campos del mundo. Leal (2020), plantea que la realidad aumentada es un entorno e información que combina un espacio real y uno virtual, permitiendo a la persona experimentar una realidad mixta y enriquecedora, adicional, dicho espacio se produce en tiempo real siendo así un sistema interactivo de información virtual registrada en diversos formatos como lo es el 3D. En ese sentido, dicha herramienta tecnológica es considerada una forma innovadora de aplicar una realidad ficticia sobre un contexto real, por esa razón se aplica en varios proyectos como los: educativos, de salud, psicológicos, de entretenimiento y demás.

Fecha de recepción: 03 / 08 / 2025
Fecha de aceptación: 21 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

Por otro lado, para Solano-Fernández y Porras-Alfaro (2020), "La RA es una variación de entornos virtuales, o realidad virtual, como se le conoce más comúnmente, en la que el usuario está inmerso completamente en un ambiente sintético y no puede ver el mundo real que le rodea" (p. 167). Entonces esta permite a los usuarios traspasar los límites de la realidad al exponerse al ambiente sintético mencionado, encontrándose en dos espacios a la vez, siendo uno de ellos mucho más interactivo que el otro. Por ese motivo, la realidad aumentada debe ser aplicada en los diferentes espacios ya mencionados, para sacar el mejor provecho del mismo, específicamente en la educación y de las diferentes áreas que se maneja dentro de las instituciones educativas.

1.2. Principales características de la realidad aumentada

La realidad aumentada ha revolucionado el campo educativo al integrar herramientas digitales interactivas dentro del entorno físico, ofreciendo una experiencia de aprendizaje dinámico y acogedor, esta herramienta combina la realidad con información de un mundo virtual en tiempo real, destacando la interactividad, accesibilidad y la capacidad de adaptar el contenido, convirtiendo a esta en una herramienta innovadora que transforma la manera en que aplica dentro de las aulas. Luna et al. (2019), mencionan las siguientes características de la realidad virtual:

- La realidad aumentada se utiliza para reconstruir espacios y objetos virtuales sobre un mundo real, además ofrece guías virtuales que acompañan al visitante durante el recorrido.
- El usuario no tiene la opción de compartir ni enviar contenidos, sino de ver y escuchar lo que se presenta en el mundo virtual.
- Están orientadas al público general.
- Se enfoca en los contenidos teniendo una finalidad informativa con una comunicación unidireccional.
- La interacción del usuario es mínima o inexistente, ya que solo puede observar los contenidos ofrecidos.
- El tipo de conocimiento se basa en la memorización promoviendo así un aprendizaje cognitivo.

Fecha de recepción: 03 / 08 / 2025
Fecha de aceptación: 21 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

- Incorporan elementos de interacción, como juegos que permiten compartir contenidos en redes sociales.

Estas aplicaciones de realidad aumentada representan una valiosa herramienta para facilitar el acceso en contextos educativos, sin embargo, su diseño unidireccional y la limitada interacción del usuario puede restringir la profundidad de la experiencia educativa y participativa, es por ello que una de las características primordiales de la RA es la imagen visual que proporciona al usuario para poder identificar y analizar de mejor manera el tema que se presenta.

1.3. Usos destacados de la realidad aumentada

En años anteriores la tecnología y sus aplicaciones eran consideradas una exclusividad a la que muy pocos tenían acceso, sin embargo, en la actualidad existe más apertura para el acceso de las mismas como lo es la realidad aumentada con un impacto creciente en varios sectores, ya que transforma la manera en la que interactuamos con nuestro entorno, es así como no solo mejora la experiencia del usuario, sino que brinda oportunidades de innovación. Rodríguez (2021), plantea que el uso de esta tecnología en el ámbito educativo tiene un papel relevante como lo es mejorar la realidad y los recursos didácticos, lo que contribuye a una mejor comprensión de los contenidos. Además, permite impulsar actividades pedagógicas en las que los estudiantes no solo consumen información, sino que también producen espacios virtuales como la creación de entornos o simuladores virtuales que permitirá enriquecer la experiencia educativa. Es así, como la capacidad de crear y consumir contenido educativo de manera activa y tecnológica ubica a los estudiantes como protagonistas activos para la construcción de su propio aprendizaje, fomentando la innovación y el pensamiento crítico.

1.4. Ecosistemas dentro del área de las Ciencias Naturales

Un ecosistema se define como un conjunto de seres bióticos y abióticos que se encuentran en un área específica, existe una interacción entre ellos y el propio entorno que les rodea, siendo un tema muy importante para explicarlo dentro de las aulas de clase. Como menciona Ortiz (2022):

> Los ecosistemas son sistemas ecológicos de los cuales surgen procesos que han permitido una lenta evolución del ser humano desde su aparición, lo que evidencia la estrecha necesidad del humano con el mundo natural, puesto que estos brindan servicios claves

Fecha de recepción: 03 / 08 / 2025
Fecha de aceptación: 21 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

para la vida humana (alimentación y agua, por ejemplo). (p. 2106).

En ese sentido, los ecosistemas desempeñan un papel fundamental desde el desarrollo evolutivo del ser humano, empezando desde sus orígenes hasta la actualidad, ofreciendo recursos esenciales para la vida, haciendo referencia a la supervivencia y el progreso del ser humano, recalcando que cada ser que está dentro de estos sistemas ecológicos cumple una función importante dentro de los ecosistemas que existen en el mundo.

1.5. La realidad aumentada en la enseñanza de los ecosistemas

La enseñanza de los ecosistemas en el área de Ciencias Naturales puede ser realizado significativamente gracias al uso de la realidad aumentada, ya que esta tecnología permite representar de forma interactiva y visual elementos que componen el medio ambiente, llamando la atención de los estudiantes en temas complejos de estudio. Según Mendoza (2021), menciona que "plantear estrategias didácticas tecnológicas que puedan hacer posible el estudio de las Ciencias Naturales mediante la realidad aumentada, siendo un apoyo para que los estudiantes desarrollen habilidades que permitan aumentar procesos cognitivos para obtener la mejor apropiación en los temas" (p.71). Es decir, que la realidad aumentada no solo permite la comprensión de temas complejos, sino que también activa el interés de los estudiantes para empezar a implementar el cuidado del entorno y la conciencia ecológica desde una experiencia educativa más inmersa, llamativa, pero sobre todo significativa, implementando los sentidos como el visual y el auditivo dentro del proceso educativo de enseñanza.

1.6. Beneficios de la realidad aumentada en la enseñanza de los ecosistemas

En la actualidad la realidad aumentada dentro de la educación se ha convertido en una herramienta innovadora gracias a la integración de componentes digitales. Martínez et al. (2021), proponen que en la educación la realidad aumentada ofrece múltiples ventajas que se basa en integrar estrategias inclusivas que atiende a diferente tipos de estudiantes, también es como una herramienta que enriquece la formación, facilita el proceso de enseñanza y aprendizaje, esta tecnología promueve el intercambio de saberes y contribuye al desarrollo de habilidades digitales que muchos de los estudiantes desconocían, además adquirir competencias en el uso de las TIC representa una gran oportunidad profesional para los docentes, ya que les permite adaptarse a las demandas del entorno social. Así, al integrar la RA dentro del aula de

Fecha de recepción: 03 / 08 / 2025
Fecha de aceptación: 21 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

clase fomenta una experiencia educativa más inmersa que pueda mejorar la comprensión de conceptos complejos, aumentar la motivación y promover un aprendizaje activo y significativo.

1.7. Desafíos de la realidad aumentada en la enseñanza de los ecosistemas

A pesar de los múltiples beneficios que ofrece la realidad aumentada en el ámbito educativo, esta presenta varios desafíos que se pueden relacionar con los estudiantes. Aguilar et al. (2023), mencionan que se encuentran múltiples desafíos y que uno de ellos es la falta de experiencia tanto de estudiantes como de docentes al manejar la herramienta tecnológica, la oposición de ciertos docentes a poner en práctica dentro del salón de clase y la complejidad técnica que conlleva su implementación; a esto se le suma la posibilidad de que en ciertas plataformas la realidad aumentada tenga un valor adicional, puede existir fallos técnicos durante el uso y también se debe desarrollar aplicaciones accesibles para alumnos con necesidades específicas. En este sentido, se debe considerar no solo la eliminación de barreras tecnológicas, sino la facilidad al usar estas herramientas y su impacto en el proceso de enseñanza aprendizaje. Es así, que superar estos desafíos es esencial para poder aprovechar en su totalidad a la realidad aumentada como herramienta que transforme el proceso educativo de enseñanza-aprendizaje.

2. METODOLOGÍA

2.1. Tipo de investigación

La presente investigación es de tipo descriptiva ya que busca detallar las características de las variables planteadas dentro del trabajo investigativo, se centra información importante la cual permitirá entender cada parte del marco teórico. Según Guevara et al. (2020), la investigación descriptiva “se encarga de puntualizar las características de la población que está estudiando” (p.166). Es decir, no ahonda en información que no esté dentro del campo de la investigación que se está realizando, más bien se centra en lo que se puede verificar y observar, adicional no se explica la causa de los fenómenos de las variables a investigar.

Adicional, es de tipo correlacional, ya que se busca una relación entre las variables de la investigación sin manipular ninguna de ellas. Según Ramos (2020), “En este alcance de la investigación surge la necesidad de plantear una hipótesis en la cual se proponga una relación entre 2 o más variables” (p.3). Es por ello que en este tipo de investigación correlacional es

Fecha de recepción: 03 / 08 / 2025
Fecha de aceptación: 21 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

necesario formular hipótesis alternativas y nulas para evidenciar si existe o no relación entre las variables de la investigación, en este caso las variables sobre la realidad aumentada y los ecosistemas.

2.2. Enfoque de la investigación

La investigación tiene enfoques cuantitativos, siendo así una investigación cuanti–cualitativa (mixta), este enfoque busca aprovechar las fortalezas de ambos métodos como el análisis estadístico del enfoque cuantitativo (datos proporcionados por el INEVAL e ingresados al SPSS) y la comprensión contextual del enfoque cualitativo (definiciones, características de las de variables de esta investigación) que combinados los datos numéricos con las interpretaciones la investigación permite obtener una visión más compleja y resultados verídicos al comprobar o negar las hipótesis planteadas. Según Acosta (2023):

> Los investigadores requieren combinar criterios del método cuantitativo y cualitativo para diseñar los instrumentos de recopilación de datos en una investigación mixta, la cual deben hacerse desde dos perspectivas o miradas, recurriendo a vías o caminos diferentes pero complementarios e integrados (p.69).

Es así como, el investigador no solo recopila y analiza datos de diferentes naturalezas, sino que también tiene la tarea crítica de integrarlos de forma coherente para generar conclusiones sólidas y significativas, requiriendo actitudes reflexivas, comprensivas de los contextos y una capacidad analítica para interpretar los resultados desde múltiples perspectivas.

2.3. Población y muestra

La población es considerada como el conjunto total de individuos que están dentro de un proceso investigativo. Según Vizcaíno et al. (2023), “La “población” se refiere al conjunto completo de individuos, elementos o fenómenos que comparten una característica común y son objeto de estudio” (p.9746). En ese sentido, la población de esta investigación está conformada por 50545 alumnos que se encuentran dentro de la base de datos INEVAL, aplicando la fórmula para una población finita, se ha dado como resultado que la muestra a ejecutar es de 1070 alumnos, con un nivel de confianza del 96%, la probabilidad de que ocurra el evento del 50%, la probabilidad de que no ocurra el evento del 50% y por último con un margen de error del 3,1%, arrojando el resultado de la muestra a utilizar.

Fecha de recepción: 03 / 08 / 2025
Fecha de aceptación: 21 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

Fórmula para datos finitos:

$$n = \frac{50545 * 2.05^2 * 0.5 * 0.5}{0.031^2 * (50545 - 1) + 2.05^2 * 0.5 * 0.5}$$

$$n = 1070.14$$

2.4. Técnica de la investigación

La base de datos es una técnica que permite acceder, guardar y organizar información de forma rápida y ordenada, ya que en este se almacenan datos importantes desde nombres y números hasta archivos completos. Con el fin de proporcionar información segura y actualizada en áreas como la educación y la tecnología. Según Mayorga y Muñoz (2022), mencionan que "la base de datos permite realizar un análisis más dinámico al incorporar la dimensión temporal de los datos, lo que enriquece el estudio, particularmente en períodos de grandes cambios" (p.3). En este sentido, permite al investigador asumir el papel activo de buscar, analizar e interpretar la información que le permitirá fortalecer en la investigación. Es así como la presente investigación tuvo acceso a la base de datos del INEVAL, resultados de las pruebas SER 2023-2024 y el respaldo de fuentes primarias-secundarias que fortalecieron a la investigación.

2.5. Software de la investigación (SPSS)

El SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) es un programa diseñado para el análisis estadístico de datos que se usa para realizar investigaciones en áreas que requieran manejar una grande información; a través de tablas, gráficos y pruebas estadísticas. Según Mayorga et al. (2021), resaltan que "Es una hoja de cálculo capaz de resolver operaciones aritméticas, algebraicas y trigonométricas, es un gestor de datos que permite procesar información de forma dinámica y expresarlos de forma personalizada, eficaz y sencilla según sea el caso" (p.282). Es así como, el investigador puede trabajar de forma precisa realizando análisis descriptivos hasta pruebas estadísticas, mejorando la calidad y la validez de sus resultados; en el caso de la presente investigación aceptando o rechazando mediante valores las hipótesis planteadas previamente.

3. RESULTADOS

El análisis e interpretación de resultados es un proceso muy importante que se realiza dentro de una investigación, con este proceso los datos obtenidos pueden ser interpretados gracias a la

Fecha de recepción: 03 / 08 / 2025
Fecha de aceptación: 21 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

utilización del software SPSS que brinda tablas estadísticas, de frecuencia y relación para poder analizar cada uno de los porcentajes arrojados permitiendo así validar o rechazar las hipótesis establecidas en el presente artículo.

3.1. Medidas de tendencia Central

Tabla 1. Tabla de estadística del tipo de financiamiento y el nivel de logro alcanzado por los estudiantes de Educación Básica Media en Ciencias Naturales

		Tipo de financiamiento de la institución educativa	Nivel de logro alcanzado en CCNN
N	Válido	1070	1070
	Perdidos	0	0
Media		1,35	1,16
Mediana		1,00	1,00
Moda		1	1

Nota. Datos obtenidos del INEVAL 2023-2024. Elaboración propia (2025).

Analizada la tabla estadística número 1 de las medidas de tendencia central obtenida de los datos del INEVAL 2023-2024 muestra que, de la totalidad de la población que equivale al 50545 y la muestra de 1070 datos, los resultados de la media y la mediana entre el tipo de financiamiento de la institución educativa y el nivel de logro alcanzado por los estudiantes en el área de Ciencias Naturales se aplica totalmente, por existir una diferencia menor a 1 en ambos apartados, de la misma manera, la moda permite conocer cuál es el tipo de financiamiento más acogido siendo el del sector Público (Fiscal y Municipal), mientras que el nivel de logro que se obtiene en mayor medida es el "Elemental".

3.2. Tablas de frecuencia

Tabla 2. Nivel de logro alcanzado en estudiantes de Educación Básica Media Ciencias Naturales

Nivel de logro alcanzado en CCNN					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Insuficiente	44	4,1	4,1	4,1
	Elemental	815	76,2	76,2	80,3
	Satisfactorio	207	19,3	19,3	99,6
	Excelente	4	,4	,4	100,0
	Total	1070	100,0	100,0	

Nota. Datos obtenidos del INEVAL 2023-2024. Elaboración propia (2025).

Una vez analizada la Tabla 2 con los datos obtenidos de la prueba "Ser" del INEVAL 2023-2024, Se pudo evidenciar que el nivel de logro alcanzado por los estudiantes tienen el porcentaje más

Fecha de recepción: 03 / 08 / 2025
Fecha de aceptación: 21 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

alto con un valor de 76,2% correspondiente al nivel "elemental", seguido por el "satisfactorio" con 19,3%, mientras que en el nivel "insuficiente" y el "Excelente" corresponden a los dos porcentajes más bajos con el valor de 4.1% y 0,4%, evidenciando que faltan estrategias metodológicas que ayuden a los estudiantes a alcanzar el nivel de logro más alto que es el de "excelente".

Tabla 3. Tipo de financiamiento de las instituciones educativas ecuatorianas

Tipo de financiamiento de la institución educativa

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Público (Fiscal y Municipal)	799	74,7	74,7	74,7
	Privado (Particular)	171	16,0	16,0	90,7
	Mixta (Fiscomisional)	100	9,3	9,3	100,0
	Total	1070	100,0	100,0	

Nota. Datos obtenidos del INEVAL 2023-2024. Elaboración propia (2025).

En el tipo de financiamiento de las instituciones educativas (Tabla 3, datos obtenidos del INEVAL 2023-2024) se interpretó que en las instituciones educativas públicas (fiscales y municipales) existe un alto rendimiento académico en el área de Ciencias Naturales con un valor de 74,7%, mientras que en las instituciones privadas (particulares) correspondiente a un valor del 16,0% y las mixtas (fiscomisionales) con un 9,3%, teniendo así un valor inferior al 20%.

3.3. Chi-cuadrado

Hipótesis alternativa (Hi): Los estudiantes del Subnivel de Básica Media tienen mejores notas en Ciencias Naturales.

Hipótesis nula (Ho): Los estudiantes del subnivel de Básica Media no tienen mejores notas en Ciencias Naturales.

Tabla 4. Relación entre las notas de los estudiantes en el área de Ciencias Naturales en el Subnivel de Educación Básica Media

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	1996,465[a]	80	,000
Razón de verosimilitud	2089,593	80	,000
Asociación lineal por lineal	748,040	1	,000
3+N de casos válidos	1070		

Nota. Datos obtenidos del INEVAL 2023-2024. Elaboración propia (2025).

Fecha de recepción: 03 / 08 / 2025
Fecha de aceptación: 21 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

Una vez analizada la Tabla 4 con los datos obtenidos del INEVAL 2023-2024, se puede observar que la hipótesis alternativa "los estudiantes del Subnivel de Básica Media tienen mejores notas en Ciencias Naturales" es aceptada en su totalidad por otorgar un resultado menor al 5%, rechazando así a la hipótesis nula "los estudiantes del subnivel de Básica Media no tienen mejores notas en Ciencias Naturales", los resultados de la presente hipótesis se podrían dar debido a la integración de la realidad aumentada en este subnivel, permitiendo que su proceso cognitivo esté en desarrollo fortaleciendo así sus habilidades del aprendizaje.

Hipótesis alternativa (Hi): Los estudiantes que pertenecen a las instituciones particulares (privadas) tienen mejores notas en el área de Ciencias Naturales.

Hipótesis nula (Ho): Los estudiantes que pertenecen a las instituciones particulares (privadas) no tienen mejores notas en el área de Ciencias Naturales.

Tabla 5. Relación entre las notas de los estudiantes en el área de Ciencias Naturales con el tipo de financiamiento de las instituciones educativas (particulares)

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	144,443[a]	40	,000
Razón de verosimilitud	160,349	40	,000
Asociación lineal por lineal	67,323	1	,000
N de casos válidos	1070		

Nota. Datos obtenidos del INEVAL 2023-2024. Elaboración propia (2025).

El análisis abordado en la Tabla 5 muestra que la hipótesis alternativa "los estudiantes que pertenecen a las instituciones particulares (privadas) tienen mejores notas en el área de Ciencias Naturales" es aceptada completamente por otorgar un resultado menor al 5%, datos obtenidos del INEVAL 2023-2024, rechazando así a la hipótesis nula "los estudiantes que pertenecen a las instituciones particulares (privadas) no tienen mejores notas en el área de Ciencias Naturales", dicho resultado se puede dar por las facilidades tecnologías que tienen estas instituciones influyendo en el aprendizaje de los estudiantes y mejorando así la calidad educativa.

3.4. Tabla comparativa

Fecha de recepción: 03 / 08 / 2025
Fecha de aceptación: 21 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

Tabla 6. Realidad aumentada en el área de Ciencias Naturales

Autor	Cita	Interpretación
Martínez-Pérez, S., Fernández-Robles, B., & Barroso-Osuna, J. (2021).	Mediante un cuestionario aplicado para valorar el grado de satisfacción y utilidad de la RA, se concluye que el 82.1% de los encuestados aprecian positivamente la idea de la incorporación de esta tecnología dentro del ámbito educativo; del mismo modo el 80,4% de los estudiantes lo consideran como un recurso atractivo e innovador; y finalmente el 83,4% consideran que la RA en la educación es una herramienta que hace del aprendizaje una experiencia mucho más divertida.	En tal virtud, una vez analizado los resultados de la encuesta, se afirma que el uso de la Realidad aumentada en la educación es acogido por los estudiantes, debido a que la RA permite hacer de las clases más dinámicas, divertidas, atractivas e innovadoras, de igual manera los estudiantes consideran que se debería implementar dicha herramienta en el proceso de su enseñanza, despertando el interés y la motivación en aprender temas complejos como son los ecosistemas.
Matías-Olabe, J. C., Mendoza-Vivanco, E. D., Robles-Romero, E. O., & Loaiza Sanchez, G. M. (2023).	Se aplicó una encuesta a 20 estudiantes y se obtuvo que el 55% de ellos han tenido cierto acercamiento a la RA, mientras que el 45% no han tenido ningún acercamiento, el 100% consideran innovador su utilización en Ciencias Naturales. Mientras que el 85% están de acuerdo en utilizar la RA en el ámbito educativo. Además, el 100% de los estudiantes consideran que la RA mejora la comprensión de conceptos científicos y para terminar el 50% están totalmente de acuerdo en lo fácil que es interactuar con la realidad aumentada.	De tal forma los resultados evidencian que, aunque más de la mitad de estudiantes no han tenido un contacto previo con esta herramienta, el 100% de estudiantes consideran innovador aplicarla en Ciencias Naturales lo que hace que se pueda adaptarse a las nuevas metodologías, existen distintas percepciones siendo esta positiva. La mayoría de los estudiantes la consideran fácil al momento de interactuar con ella, lo que hace que se convierta en una ventaja para la integración en el aula.
Mendoza-Fuentes, C. A. (2021).	En primer lugar, se desarrolló una encuesta para recopilar información de la percepción y conocimiento de la RA, el 89% posee un conocimiento básico y algunos manejos de las herramientas tecnológicas, mientras que el 11% manifiesta no tener conocimientos básicos, el 21% manifiesta tener conocimientos más explícitos sobre el uso de los celulares; y por último un 11% no tiene algún conocimiento. En segundo lugar, se implementó recursos didácticos que agilicen los procesos de la enseñanza aprendizaje basados en la RA con un 96% en conceptos positivos por metodologías empleadas. Por último, se aplicó un cuestionario con preguntas enfocadas al área de Ciencias Naturales donde resaltan evidencias de sus aprendizajes, dando respuestas positivas por parte de estudiantes.	Es así, como estos resultados reflejan una evaluación y la percepción del uso de la realidad aumentada evidenciando que existen estudiantes que poseen conocimientos básicos de esta herramienta, pero aun así existe una parte que no comprende en su totalidad cómo es el funcionamiento de la realidad aumentada, también se resalta que hay estudiantes que dominan diferentes programas básicos, mientras que otros utilizan el celular que evidencia la capacidad de usar las tecnologías, por otro lado la implementación de recursos didácticos mostro una gran acogida con opiniones positivas enriqueciendo a estudiantes y docentes.

Nota. Tabla comparativa sobre la Realidad aumentada en la educación. Elaboración Propia (2025).

4. DISCUSIÓN

Una vez arrojado los resultados de los análisis e interpretaciones de las tablas estadísticas, las de tendencia central y de Chi-cuadrado proporcionados por la base de datos INEVAL 2023-2024, se visualiza que de los 1070 estudiantes (muestra de la investigación) que pertenecen a instituciones educativas públicas (fiscales y municipales), con una media de 1,35%; no han

Fecha de recepción: 03 / 08 / 2025
Fecha de aceptación: 21 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

alcanzado el nivel de logro requerido por el Currículo Nacional vigente, evidenciando que existe una decadencia en la calidad educativa y en el proceso formativo de los estudiantes, esto puede ser el resultado de la poca capacitación de los docentes frente a la era tecnológica actual que se atraviesa y por la falta de dinamismo en las aulas de clase manteniendo una enseñanza tradicional; en consecuencia, la medida de tendencia central (moda) de la tabla estadística muestra que el nivel de logro de los estudiantes se mantiene en el nivel 1 "Elemental" indicando que los estudiantes no han logrado un desarrollo completo de sus aprendizajes y habilidades dispuestas por el currículo, siendo este el penúltimo nivel de logro alcanzado por los estudiantes, ubicándose así en un nivel de aprendizaje básico.

Las tablas de Chi-Cuadrado que se obtuvo mediante el Software (SPSS), demuestra que existen mejores notas en el área de Ciencias Naturales en los estudiantes del Subnivel de Básica Media, al igual que los estudiantes que pertenecen a instituciones educativas particulares (privadas) con el valor del 0,000% inferior a 5%, es así como los estudiantes mantienen un aprendizaje significativo debido a diversas estrategias metodológicas y materiales dinámicos que existen en cada institución porque cuentan con un buen presupuesto y buena administración, fortaleciendo así su aprendizaje, gracias al acceso a la tecnología y a espacios adaptados en donde los estudiantes se sienten motivados; manteniendo así un ambiente positivo entre la comunidad educativa, por la capacitación brindada a los educadores ya que saben cómo actuar ante diferentes situaciones escolares, mejorando la comprensión en temas de Ciencias Naturales sin llevar a cabo una enseñanza repetitiva. En este sentido, los docentes deben aprovechar la oportunidad de usar la tecnología e incorporar la RA en su tema de clase, específicamente en los ecosistemas, un tema que llega a ser para muchos estudiantes un tema complicado y aburrido, con ello los docentes lograran captar la atención de los estudiantes a una herramienta transformadora e innovadora.

En la Tabla 6 sobre la Realidad aumentada en la educación se pudo evidenciar la relevancia que tiene la realidad aumentada como una herramienta dentro del área de Ciencias Naturales, identificando que la mayoría de estudiantes poseen conocimientos básicos en esta herramienta con el 89%, mientras que una parte inferior con el 11% carece de establecer una relación con herramientas tecnológicas, también está un 85% de estudiantes que están de acuerdo en aplicar la realidad aumentada en el ámbito educativo para que así mejoren la comprensión de conceptos

Realidad aumentada para explorar ecosistemas en clases de Ciencias Naturales en Educación Básica Media.
pp. 175 - 192 / Volumen 7, número 1 / DOI: https://doi.org/10.37431/conectividad.v7i1.383

Fecha de recepción: 03 / 08 / 2025
Fecha de aceptación: 21 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

científicos en ciertos temas de clase dándole un valor importante a esta herramienta. Es así como al aplicar la realidad aumentada dentro del aula despierta la motivación y el interés de los estudiantes para aprender significativamente especialmente en temas complejos como lo es el de los ecosistemas en donde se necesita de esta herramienta para que sea dinámica y no solo teórica, esto garantizara una participación activa por parte de los estudiantes.

5. CONCLUSIONES

En conclusión, la presente investigación ha logrado analizar como el uso de la realidad aumentada en las clases de Ciencias Naturales puede ayudar a la explicación y comprensión de los temas sobre los ecosistemas, un alto porcentaje correspondiente al 83,4% consideran que la implementación de esta herramienta tecnológica hará que el aprendizaje sea más divertido, permitiendo al estudiante mejorar y avanzar en el nivel de logro que tiene actualmente, considerando que en el nivel de Educación Básica Media se tiene mejores notas en el área de Ciencias Naturales.

Del mismo modo, la realidad aumentada es considerada una herramienta muy útil dentro de la enseñanza-aprendizaje, un porcentaje del 100% consideran que es una idea innovadora la utilización de esta herramienta tecnológica; en ese sentido, estudiantes de colegios particulares obtienen mejores notas dentro del área de Naturales (hipótesis alternativa aceptada) por los recursos tecnológicos que utilizan para su aprendizaje, como lo es la realidad aumentada, siendo una ventaja frente a instituciones públicas que tiene muchas limitaciones en este aspecto.

En base a los promedios de los estudiantes del Subnivel de educación Básica Media en la asignatura de Ciencias Naturales permitió identificar que en instituciones educativas privadas (particulares) se obtuvo mejores promedios de los estudiantes; a comparación de instituciones públicas y mixtas, debido a que en las privadas existe metodologías pedagógicas innovadoras (incluyendo el uso de la tecnología), las cuales promueven el aprendizaje significativo de los estudiantes y un acompañamiento pedagógico capacitado que fomenta el desarrollo crítico.

Por último, las limitaciones que tiene la realidad aumentada dentro de la enseñanza de los ecosistemas se debe a diversos factores, los cuales también afectan en la formación educativa de los estudiantes, la carencia de capacitación docente, el ámbito socioeconómico familiar e

Fecha de recepción: 03 / 08 / 2025
Fecha de aceptación: 21 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

institucional, espacios y herramientas inadecuadas dentro de las instituciones educativas son algunas de las limitaciones que enfrenta la realidad aumentada en el contexto educativo, dichas limitaciones bloquea que el nivel de logro en los estudiantes se pueda elevar, manteniéndolo en un nivel básico, evitando el desarrollo cognitivo máximo de cada uno de los estudiantes.

Contribución de los Autores (CRediT): LDSC: Conceptualización, Curación de datos, Análisis formal, Administración del proyecto, Redacción-revisión y edición. ADCP: Investigación, Metodología, Visualización, Redacción-borrador original. FDAE: Recursos, Software, Supervisión, Validación.

Conflicto de Intereses: Los autores declaran que no existen conflictos de intereses en esta publicación.

REFERENCIAS

Acosta-Faneite, S. F. (2023). Criterios para la selección de técnicas e instrumentos de recolección de datos en las investigaciones mixtas. *Revista Honoris Causa, 15*(2), 62–83. https://revista.uny.edu.ve/ojs/index.php/honoris-causa/article/view/303

Aguilar-Acevedo, F., Flores-Cruz, J. A., Pacheco-Bautista, D., y Caldera-Miguel, J. (2023). Perspectiva tecno-pedagógica de la realidad aumentada en la educación. *Investigación y Ciencia de la Universidad Autónoma de Aguascalientes,* (90). https://doi.org/10.33064/iycuaa2023904252

Aguirre-Herráez, R. G., García-Herrera, D. G., Guevara-Vizcaíno, C. F., y Erazo-Álvarez, J. C. (2020). Realidad aumentada y educación en el Ecuador. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía, 5*(5), 415–438. https://doi.org/10.35381/r.k.v5i5.1052

Benítez-Miranda, R. S., Cevallos Illicachi, J. R., Pilla Zuñiga, W. I., y Sancho Aguilera, D. (2025). Realidad Aumentada y Realidad Virtual en la Educación en Latinoamérica: Análisis de su Adopción, Desafíos y Oportunidades. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, 9*(2), 5528-5545. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i2.17311

Cabrera, L. (2024). *Uso de las TIC, para el proceso de enseñanza de las Ciencias Sociales en el subnivel Medio, en una Institución Educativa de Quito* [Tesis de pregrado, Universidad Politécnica Salesiana] Repositorio Institucional de la Universidad Politécnica Salesiana. http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/27298

Fernández de Silva, M. (2023). La Inteligencia Artificial en Educación. Hacia un Futuro de Aprendizaje Inteligente. *Zenodo, 2*(6), 2-78. https://doi.org/10.5281/zenodo.7823874

Fecha de recepción: 03 / 08 / 2025
Fecha de aceptación: 21 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

Guevara Alban, G. P., Verdesoto Arguello, A. E., y Castro Molina, N. E. (2020). Metodologías de investigación educativa (descriptivas, experimentales, participativas, y de investigación-acción). *RECIMUNDO, 4*(3), 163–173. https://doi.org/10.26820/recimundo/4.(3).julio.2020.163-173

Leal-Aragón, L. (2020). Producción de recursos didácticos para el aula de matemáticas de Secundaria con realidad aumentada. *Innovación Educativa,* (30), 185-198. https://doi.org/10.15304/ie.30.6905

Luna, U., Ibáñez-Etxeberria, A., y Rivero, P. (2019). El patrimonio aumentado. 8 apps de Realidad Aumentada para la enseñanza-aprendizaje del patrimonio. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado. Continuación de la Antigua Revista de Escuelas Normales, 33*(1). https://recyt.fecyt.es/index.php/RIFOP/article/view/72088

Martínez-Pérez, S., Fernández-Robles, B., y Barroso-Osuna, J. (2021). La realidad aumentada como recurso para la formación en la educación superior. *Campus Virtuales, 10*(1), 9-19. http://www.uajournals.com/ojs/index.php/campusvirtuales/article/view/644

Matías-Olabe, J. C., Mendoza-Vivanco, E. D., Robles-Romero, E. O., y Loaiza Sanchez, G. M. (2023). Realidad Aumentada para Fortalecer el Aprendizaje en la Asignatura de Ciencias Naturales. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, 7*(5), 7884-7909. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i5.8371

Mayorga, M. y Muñoz, E. (2022). La técnica de datos de panel una guía para su uso e interpretación. *Banco Central de Costa Rica,* 1-18. https://www.academia.edu/1338885/La_t%C3%A9cnica_de_datos_de_panel_Una_gu%C3%ADa_para_su_uso_e_interpretaci%C3%B3n

Mayorga-Ponce, R. B., Monroy-Hernández, A., Hernández-Rubio, J., Roldan-Carpio, A., y Reyes-Torres, S. B. (2021). Programa SPSS. *Educación y Salud Boletín Científico Instituto de Ciencias de la Salud Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, 10*(19), 282–284. https://doi.org/10.29057/icsa.v10i19.7761

Mendoza-Fuentes, C. A. (2021). Potenciación de los aprendizajes de las ciencias naturales utilizando la realidad aumentada como estrategia didáctica. *Zona Próxima,* (35), 67-85. https://doi.org/10.14482/zp.35.371.302

Fecha de recepción: 03 / 08 / 2025
Fecha de aceptación: 21 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

Ortiz-Cáceres, L. M. (2022). Ecosistemas: una propuesta de enseñanza desde la teoría de contenidos. *Bio-grafía*. 2102-2111. https://revistas.upn.edu.co/index.php/bio-grafia/article/view/18813

Ramos-Galarza, C. A. (2020). Los alcances de una investigación. *CienciAmérica, 9*(3), 1-6. https://doi.org/10.33210/ca.v9i3.336

Rodríguez-Caldera, B. (2021). Realidad Aumentada en Educación Primaria: Revisión sistemática. *Edutec, Revista Electrónica de Tecnología Educativa,* (77), 169–185. https://doi.org/10.21556/edutec.2021.77.1703

Solano-Fernández, E., y Porras-Alfaro, D. (2020). El modelo iterativo e incremental para el desarrollo de la aplicación de realidad aumentada Amón_RA. *Revista Tecnología en Marcha, 33*(8), 165–177. https://doi.org/10.18845/tm.v33i8.5518

Vizcaíno-Zúñiga, P. I., Cedeño-Cedeño, R. J., y Maldonado Palacios, I. A. (2023). Metodología de la investigación científica: guía práctica. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, 7*(4), 9723-9762. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i4.7658

REVISTA CIENTÍFICA
CONECTIVIDAD
Instituto Tecnológico Superior Universitario Rumiñahui

Fecha de recepción: 22 / 07 / 2025
Fecha de aceptación: 18 / 09 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

Artículo Científico

Fortalecimiento competencial en lengua y literatura: Hallazgos desde una investigación interpretativa

Strengthening competences in language and literature: Findings from interpretive research

Ximena Benítez Paillacho[1], Myriam Báez Sepúlveda[2]

[1] Universidad Metropolitana de Educación, Ciencia y Tecnología, giovannypaillacho.est@umecit.edu.pa, Ciudad de Panamá - Panamá

[2] Universidad Metropolitana de Educación, Ciencia y Tecnología, mbaez.doc@umecit.edu.pa, Ciudad de Panamá - Panamá

Autor para correspondencia: giovannypaillacho.est@umecit.edu.pa

RESUMEN

Actualmente un currículo del área de Lengua y Literatura fortalecido con competencias digitales; es decir, utilizando estas herramientas desarrollan habilidades metacognitivas propiciando el desarrollo integral de la personalidad del estudiante. Entendiendo que la lengua fortalece las macro destrezas como: hablar, leer, escribir y escuchar; y literatura es ciencia y arte porque permite tallar la sensibilidad el alma. Desde esta arista innovadora curricular, se requiere voluntad política para implementar de acuerdo con la realidad y al contexto educativo de cada institución. Este artículo tiene por objetivo abordar la metodología y las técnicas utilizadas para sistematizar el estudio y su relación con el objeto de la investigación, según las líneas planteadas por la UMECIT, con este antecedente, se va a realizar un acercamiento a los hechos, situaciones, que mediante las técnicas e instrumentos de investigación, se puede observar la realidad y asumir una perspectiva de solución a la indagación planteada.

Palabras clave: Competencias para la vida; Digitalización; Innovación; Investigación; Metodología.

ABSTRACT

Currently a curriculum in the area of Language and Literature strengthened with digital skills; that is, using these tools they develop neurocognitive skills, promoting the comprehensive development of the student's personality. Understanding that language strengthens macro skills such as: speaking, reading, writing and listening; and literature is science and art because it allows sensitivity to carve the soul. From this innovative curricular angle, political will is required to implement in accordance with the reality and educational context of each institution. This article aims to address the methodology and techniques used to systematize the study and its relationship with the object of the research, according to the lines proposed by the UMECIT, with this background, an approach to the facts, situations, that through research techniques and instruments, reality can be observed and a perspective of solution to the proposed inquiry can be assumed.

Keywords: Life skills; Digitalization; Innovation; Research; Methodology.

Derechos de Autor
Los originales publicados en las ediciones electrónicas bajo derechos de primera publicación de la revista son del Instituto Superior Tecnológico Universitario Rumiñahui, por ello, es necesario citar la procedencia en cualquier reproducción parcial o total. Todos los contenidos de la revista electrónica se distribuyen bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-4.0 Internacional.

Citas
Benítez Paillacho, X., & Báez Sepúlveda, M. (2026). Fortalecimiento competencial en lengua y literatura: hallazgos desde una investigación interpretativa. *CONECTIVIDAD*, *7*(1), 193-210. https://doi.org/10.37431/conectividad.v7i1.372

Fecha de recepción: 22 / 07 / 2025
Fecha de aceptación: 18 / 09 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

1. INTRODUCCIÓN

La educación constituye una de las herramientas más poderosas para transformar la realidad social, especialmente en contextos marcados por desigualdades estructurales. Por lo tanto, educar es la capacidad para impulsar la innovación tecnológica, democratizar el acceso a la información y reducir la brecha digital. En el marco de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS, 2015), la Agenda 2030 propone dar solución a los problemas de la sociedad entre estos están: erradicar las formas de violencia, exclusión y discriminación.

Como consecuencia de la pandemia por COVID-19, se intensificaron los desafíos educativos en América Latina, entre ellos la profundización de la desigualdad en el acceso a recursos tecnológicos; así afirman los datos de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL, 2020). Con este antecedente, se debe considerar el fortalecimiento del currículo porque permite orientar a la innovación, a la identidad cultural, al desarrollo social sostenible y la garantía de oportunidades educativas inclusivas para toda la población.

En el estudio de (Haro Esquivel, et al., 2025, p. 7) “el currículo ha evolucionado desde una visión tradicional, centrada en la transmisión de conocimientos, hasta enfoques más críticos y constructivistas que enfatizan la participación activa del estudiante y la relevancia social del aprendizaje”. Un currículo debe integrar las necesidades de los estudiantes, que fortalezca la capacidad para desarrollar las habilidades comunicativas y críticas para que la educación responda a las demandas actuales; y al mismo tiempo, garantice la conexión del aprendizaje con la vida real.

En referencia a las competencias digitales Alajo y Báez (2024. p. 4), dicen que “las herramientas digitales no solo hacen al aprendizaje más atractivo, sino que permiten a los estudiantes experimentar situaciones que de otro modo serían difíciles de replicar en un aula tradicional”. El currículo deberá tener un enfoque holístico que potencie las habilidades críticas y la colaboración entre pares; además coadyuve a mejorar los procesos de aprendizaje mediante la innovación en competencias digitales y en la educación integral del estudiantado.

Para Embleton (2023, p. 6), en la metacognición “se enlaza con tres procesos básicos: planificar, monitorear y evaluar qué estrategias y métodos se utilizarán en una tarea específica cuyo fin único es la comprensión exitosa de una actividad, como la comprensión lectora”. Se puede

Fecha de recepción: 22 / 07 / 2025
Fecha de aceptación: 18 / 09 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

inferir que en el proceso pedagógico es necesario evaluar los pensamientos, argumentos y estándares intelectuales enmarcados en la criticidad, que busca dar solución a los problemas más complejos de la sociedad.

En el contexto de la Literatura Robles y Avecillas (2021, p. 19) afirman que "la proyección se orienta a una didáctica de la pragmática de la comunicación, la cual se centra en la enseñanza de los usos adecuados a actos comunicativos en discursos contextualizados". Esta asignatura como tal requiere fortalecer los procesos cognitivos; por lo que no deberá centrarse en la trasmisión y acumulación de conocimientos, sino en la adquisición de habilidades comunicativas, metacognitivas y valores.

La investigación se dirige desde una arista cualitativa, que interpreta los datos desde una posición crítica sobre la escalabilidad educativa y las prácticas pedagógicas de los actores sociales. Esta perspectiva prioriza el análisis de los fenómenos sociales mediante la observación, la descripción y el análisis de categorías. En este sentido, se utilizaron técnicas de campo e instrumentos de índole cualitativos (entrevistas, grupo focal y observación directa), que permitieron recabar la información y realizar la triangulación sobre los hechos y situaciones reales del entorno educativo.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

Se enmarca en el paradigma socio crítico, al respecto Sinche-Crispín et al. (2023, p. 9), expresan que **"**se constituye siempre en base a intereses que han ido desarrollándose a partir de las necesidades naturales de la especie humana y que han sido configurados por las condiciones históricas y sociales". Por su orientación, este paradigma actúa en la práctica pedagógica como un medio para lograr la transformación social; por esta razón se busca el fortalecimiento de un currículo del área de lengua y literatura a través de la evolución de destrezas hacia las competencias.

Se articula con el enfoque cualitativo ya que "se presentan estudios con análisis del contenido lingüístico, como es la codificación selectiva, en donde se proponen las relaciones que se pueden generar entre las categorías que surgen en los discursos de los participantes" (Ramos, 2020, p. 3). Este enfoque identifica patrones y regularidades en las prácticas curriculares de directivos, docentes y estudiantes extrayendo conclusiones y relaciones que interpreten propuestas de

Fecha de recepción: 22 / 07 / 2025
Fecha de aceptación: 18 / 09 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

mejora para el marco curricular con énfasis en competencias digitales y metacognitivas.

Desde esta perspectiva, se emplea un método inductivo, en tanto se parte de casos particulares para arribar a generalizaciones teóricas y comprensiones más amplias. En efecto, la comprensión y análisis del fenómeno educativo se configura como un espiral reflexivo y recurrente que transita por distintas disciplinas o áreas, generando un diálogo fecundo entre lo pedagógico, lo social y lo cultural.

Según Guevara Alban et al. (2020, p. 165) "la investigación explicativa es aquella que tiene relación causal no solo persigue describir o acercarse al problema, sino que intenta precisar las causas de éste". Los autores manifiestan que este tipo de investigación se sustenta en las relaciones de causa y efecto de los eventos, grupos o comunidades o cualquier hecho sometido a la explicación. Este tratamiento de tipo pormenorizado permite visualizar la realidad sobre el fortalecimiento del currículo y sus competencias digitales.

En este sentido, se realiza un recorrido desde el paradigma socio crítico, articulado con el enfoque cualitativo, con el empleo del método inductivo y a través de la investigación explicativa se expone la articulación entre los propósitos del estudio y los fundamentos teóricos que los sustentan, con el fin de ofrecer una base rigurosa para la interpretación de los resultados y contribuir así a una comprensión más profunda de la problemática investigada, que gira en torno al fortalecimiento del currículo.

2.1. Diseño de Investigación

La investigación acción participativa según Hernández-Sampieri (2018), es que las personas tomen conciencia de su papel en ese proceso de transformación, que implica la total colaboración de los participantes en: la detección de necesidades, el involucramiento con la estructura a modificar, el proceso a mejorar, las prácticas que requieren cambiarse y la implementación de los resultados del estudio. Desde esta visión este diseño fomenta la participación y la reflexión para lograr la transformación del currículo.

Para interpretar las causas y consecuencias del fenómeno curricular, se parte de los resultados en la concreción y contextualización curricular que junto a la metodología y actividades, se identifica el nivel de la implementación del currículo y su relación con el análisis de los estándares de calidad. En este contexto, el presente estudio abarca todo el proceso pedagógico

Fecha de recepción: 22 / 07 / 2025
Fecha de aceptación: 18 / 09 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

y la ejecución de los elementos del currículo mediante la planificación en donde se resalta el trabajo participativo, el liderazgo distribuido y el seguimiento de los directivos a estos procesos.

Siguiendo estas líneas de investigación, se utilizan diversas técnicas cualitativas de campo que permitan la recolección de la información y la interpretación profunda de los datos del problema tratado. Entre las técnicas, se aplica la entrevista estructurada, grupo focal y la observación áulica. Estas herramientas permiten interpretar experiencias, actitudes, prácticas y aspiraciones relacionadas con la planificación y ejecución curricular, para después realizar la triangulación desde la óptica teórica y del investigador sobre el fortalecimiento curricular.

Los instrumentos que se aplicaron a los diversos actores educativos se realizaron en función de las categorías y subdimensiones: cualidades de formación docente, habilidades blandas, manual de funciones y procedimientos, uso de recursos institucionales, conocimiento y aplicación del currículo, asumen con responsabilidad el liderazgo, conoce procesos curriculares y pedagógicos, fortalecimiento del plan de estudio y seguimiento al currículo institucional.

2.2. Población y Muestra

La población total comprende la comunidad educativa como: directivos, docentes y estudiantes de las cinco instituciones del subnivel superior del área de lengua y literatura de la ciudad de San Gabriel. Aquí se garantiza la información de la población de centros escolares que cuenten con los niveles: Inicial, Educación General Básica y Bachillerato que integran la población que define los objetivos de estudio.

Los informantes claves son los directivos, docentes y estudiantes que poseen información del área de lengua y literatura del distrito 04D02 Montúfar - Bolívar; quienes poseen la experiencia en la ejecución del currículo, para lo cual se aplican los instrumentos diferenciados en torno a las categorías y a los actores curriculares de cinco instituciones educativas, así facilitan y garantizan el proceso de credibilidad de los resultados. En la tabla 1 se explicita la información de la población y muestra de los actores involucrados en este estudio. En esta tabla se identifican los representantes de la comunidad educativa de las cinco instituciones educativas del Distrito 04D02 Montúfar - Bolívar del Ecuador como son: 248 estudiantes, 13 docentes del área de lengua y literatura y subnivel superior y con 18 directivos de los centros escolares, la muestra se eligió por conveniencia de las investigadoras, porque se necesita recopilar la información en

Fecha de recepción: 22 / 07 / 2025
Fecha de aceptación: 18 / 09 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

base a la implementación del currículo.

Tabla 1. Población y muestra

Unidad Educativa	Estudiantes	Docentes del área de Lengua y Literatura EGB Subnivel Superior	Directivos
Pablo Muñoz Vega	43	3	4
José Julián Andrade	67	2	4
Mario Oña Perdomo	58	2	4
Jorge Martínez Acosta	45	3	3
Cristóbal Colón	37	3	3
Total	248	13	18

2.3. Recogida de Datos

La aplicación de estas técnicas responde al propósito de focalizar necesidades e intereses del estudiantado, garantizando así una contextualización y flexibilización del currículo acorde con las demandas formativas del subnivel superior en el sistema educativo ecuatoriano. En referencia a este tema se considera que las técnicas que se van a emplear para acceder y recoger la información que giran a la temática propuesta por el investigador:

- Técnica de la entrevista para grupos focales.
- Técnica de la entrevista estructurada para docentes y directivos.
- Técnica de la observación directa para los estudiantes.

Los instrumentos que se utilizan para acopiar las vivencias y experiencias que exploran las particularidades y experiencias tanto individuales como grupales y a continuación se enumeran los siguientes:

- Guión de entrevista estructurada aplicada a directivos.
- Guión de entrevista estructurada aplicada a docentes
- Entrevista para grupo focal
- Ficha de observación áulica para estudiantes.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados de esta investigación cualitativa aplicada en instituciones del distrito 04D02 Montúfar - Bolívar, mediante entrevistas estructuradas dirigidas a docentes y directivos, grupos focales, y observaciones de aula. Sobre la triangulación Correa (2022, p. 102) puntualiza que "la triangulación de variables, la cual teniendo en cuenta diferentes fuentes metodológicas y autores aportan un alto grado de confiabilidad". Permite capturar múltiples perspectivas sobre

Fecha de recepción: 22 / 07 / 2025
Fecha de aceptación: 18 / 09 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

el nivel del estado del currículo del área.

Debido a la naturaleza compleja del análisis, se recurrió a técnicas de codificación y categorización temática para simplificar e interpretar la información recogida. El software Atlas.ti fue empleado para organizar, sistematizar y visualizar los datos mediante redes semánticas, lo cual permitió establecer vínculos significativos entre citas, códigos y categorías.

En este proceso se definieron dos grandes categorías centrales: competencias digitales y metacognitivas, y modelo curricular, de las cuales se desprenden subcategorías que explicitan la problemática abordada. Las transcripciones de entrevistas y fichas de observación se codificaron sistemáticamente, lo que permitió identificar patrones recurrentes en las percepciones, prácticas y desafíos enfrentados por los actores educativos.

Entre los hallazgos más relevantes, se destaca una baja integración de herramientas digitales en la práctica pedagógica, escasa articulación entre el currículo meso y micro, y una débil apropiación de estrategias metacognitivas en el aula. Estas evidencias ratifican la necesidad de replantear la planificación curricular institucional con una visión más contextualizada, flexible e innovadora.

3.1. Resultados Directivos

Con respecto al actor curricular del directivo se describen de acuerdo con las categorías de competencias digitales y metacognitivas como también la del marco curricular pretende evidenciar los resultados en las diferentes subcategorías que se han interpretado para dar una visión clara del fortalecimiento curricular.

La integración de metodologías innovadoras permite destacar el rol de la formación docente, que favorecen la adaptación curricular en entornos digitalizados, reforzando la creatividad, la autogestión y el logro de objetivos educativos. Esta sinergia entre las habilidades blancas y la ejecución de competencias optimizan el proceso pedagógico en contextos de diversidad y demanda tecnológica.

Los resultados evidencian que la formación docente en competencias digitales y metacognitivas tal como se consolida en la Tabla 2, los maestros requieren un plan de capacitación para potenciar las habilidades blandas como la comunicación oral-escrita y la reflexión metacognitiva. A pesar de los retos —como la resistencia al cambio y la brecha tecnológica—, los docentes emplean

Fecha de recepción: 22 / 07 / 2025
Fecha de aceptación: 18 / 09 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

herramientas digitales (Kahoot, bibliotecas virtuales) para dinamizar el aprendizaje, mientras los directivos supervisan su implementación.

Tabla 2. Síntesis de los Hallazgos en la Competencias Digitales y Metacognitivas

Categoría: Competencias digitales y metacognitivas
Actor curricular Directivo

Subdimensiones	Resultados: Informantes claves
Formación Docente en Competencias	La formación docente se fortalece en los objetivos del plan de capacitación alineado a las necesidades, potenciando las capacidades docentes para mejorar el proceso pedagógico. La motivación es frecuente para que los docentes buscan la formación académica que permitan implementar el currículo acorde a las necesidades de los estudiantes.
Habilidades pedagógicas y blandas del docente	El desarrollo de las habilidades blandas en los docentes puede potenciar las competencias comunicativas y metacognitivas en los estudiantes que viabilizan la transversalización del currículo y la creatividad apoyados por las herramientas y plataformas virtuales.
Utilización de recursos tecnológicos e Internet	Entre las debilidades está la falta de capacitación y la resistencia de algunos docentes a acoger nuevas tecnologías. Los profesores en sus clases usan Genially, Kahoot y otras plataformas para dinamizar el proceso pedagógico, los directivos por su parte realizan el seguimiento mediante la ficha de observación y organizan el uso de recursos digitales para cumplir con los objetivos pedagógicos.
Manual de funciones y procedimientos	Los docentes implementan nuevas metodologías como la clase inversa y la gamificación, que generan motivación y activan el aprendizaje en los estudiantes. Los profesores actúan como mediadores, guiando el uso de estas plataformas para asegurar la construcción del conocimiento y el cumplimiento de los objetivos curriculares.

En la Tabla 3 se presenta al liderazgo directivo como un eje que potencia el conocimiento y aplicación del currículo. Es importante para la implementación del marco curricular el monitoreo y seguimiento curricular para fortalecer la alineación de las destrezas planificadas y su aplicación efectiva en el aula.

Tabla 3. Síntesis de los Hallazgos en la Categoría Modelo Curricular.

Categoría Modelo curricular
Actor curricular Directivos

Subdimensiones	Resultados: Informantes claves
Conocimiento y aplicación del currículo	Los docentes adaptan e incorporan herramientas tecnológicas y estrategias metacognitivas. Para mejorar la interacción en la enseñanza, los profesores se organizan en juntas de área, promueven la secuencia de contenidos y evitan el individualismo en la planificación.
Liderazgo directivo	El líder crea un ambiente de confianza, empatía y respeto, donde los docentes priorizan el bienestar emocional y académico de los estudiantes. Esto implica incluir al currículo las necesidades individuales, utilizando estrategias diversificadas, recursos inclusivos y se apoyan en la resolución de problemas, la promoción de actitudes positivas para enfrentar los retos con resiliencia y confianza.
Seguimiento al currículo nacional	Los directivos realizan el seguimiento del currículo para asegurar la ejecución de las destrezas durante el año lectivo. Además, monitorean el seguimiento y control, incluyendo la planificación y la evaluación metacognitiva. A pesar de los avances en la integración de competencias, el análisis de los estándares de aprendizaje sigue siendo insuficiente, lo que evidencia la necesidad de fortalecer este proceso.

El estudio revela desde la visión directiva, en la Tabla 3, y manifiestan que los docentes demuestran avance en la adaptación curricular, integrando herramientas tecnológicas y

Fecha de recepción: 22 / 07 / 2025
Fecha de aceptación: 18 / 09 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

estrategias metacognitivas mediante el trabajo colaborativo en juntas de área de docentes. Aún, persisten desafíos como el individualismo en la planificación y un análisis insuficiente de los estándares de aprendizaje.

3.2. Resultados Docentes

Según Álava y Alvarado (2021, p. 62) "se infiere que un excelente programa de formación académica para docentes debe cubrir áreas que potencialicen su especialidad, su humanismo y su desarrollo intelectual". Se considera fundamental que los programas de capacitación docente aborden de manera equilibrada la profundización técnica, la formación en valores y la estimulación del razonamiento complejo.

Los docentes como mediadores del proceso pedagógico valoran la formación continua en competencias digitales, utilizando herramientas y plataformas virtuales desarrollando la creatividad y el pensamiento crítico. En esta Tabla 4 se señala la analogía entre los recursos tecnológicos y la formación académica para la implementación de las competencias digitales y metacognitivas. Aquí se evidencia la proporcionalidad de a mayor apoyo institucional se puede integrar efectivamente el currículo.

Tabla 4. Síntesis de los Hallazgos en las Competencias Digitales y Metacognitivas

Categoría: Competencias digitales y metacognitivas

Actor curricular Docente

Subdimensiones	Resultados: Informantes claves
Cualidades de la formación docente	La motivación cumple un rol fundamental en la formación docente, pero algunas debilidades de la capacitación se dan por factores personales y profesionales; en la era digital sino hay actualización no se mejora la calidad educativa. Por su parte los docentes utilizan emoticonos, Canva, dramatizaciones y proyectos interdisciplinarios para desarrollar habilidades digitales y metacognitivas.
Habilidades blandas	El equipo docente ha fortalecido la empatía, la comunicación asertiva, la escucha activa y la motivación que son indicadores esenciales para comprender el estado emocional de los estudiantes porque les permite afrontar dificultades cognitivas y crear un ambiente seguro de aprendizaje. Los docentes innovan en la planificación microcurricular con el Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) para fortalecer las habilidades blandas.
Manual de procedimientos	A través de diferentes estrategias y actividades desarrollan la criticidad y la reflexión como la creación de cuentos, ensayos y el uso de podcasts, Genially y Canva. La utilización adecuada de los recursos y la formación académica son importantes para que se implementen las competencias digitales y metacognitivas y se puedan construir aprendizajes prácticos para la vida.
Uso de recursos institucionales	La innovación que poseen los docentes radica en las actividades propias del área como escritura de ensayos y la participación en dramatizaciones donde utilizan plataformas virtuales dinamizando el aprendizaje. Sin embargo, la falta de preparación del uso de herramientas virtuales y la insuficiente infraestructura tecnológica representan barreras significativas para una integración efectiva.

Un liderazgo efectivo según López-Morocho et al. (2025. p. 10) "en un entorno educativo en

Fecha de recepción: 22 / 07 / 2025
Fecha de aceptación: 18 / 09 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

constante transformación, las escuelas requieren liderazgos capaces de afrontar desafíos con claridad, sentido y un compromiso real con el aprendizaje del estudiantado". El liderazgo y las habilidades blandas son clave para crear y utilizar entornos digitales que fomenten la criticidad y la reflexión en el área de lengua y literatura; y estos indicadores a su vez se relacionan con el clima escolar y la calidad de la enseñanza.

En los resultados de la Tabla 5, destacan como pilar fundamental el trabajo en equipo como un referente en el conocimiento y aplicación del currículo; de esta manera, se garantiza la concreción y secuenciación de los aprendizajes. Los directivos, realizan el seguimiento y retroalimentación de procesos pedagógicos para evidenciar la utilización de metodologías activas que generen aprendizajes integrales en los estudiantes y con una mejor ejecución de la planificación microcurricular por el equipo docente.

Tabla 5. Síntesis de los Hallazgos en la Categoría Modelo Curricular.

Categoría: Modelo curricular
Actor curricular: Docente

Subdimensiones	Resultados: Informantes claves
Conocimiento y aplicación del currículo	Los docentes de alguna manera conocen el currículo y lo aplican con herramientas digitales como Word, Canva y Genially, pero la falta de capacitación y recursos adecuados imposibilitan el desarrollo a profundidad de las competencias del área de lengua y literatura.
Asume con responsabilidad el liderazgo directivo	En el proceso pedagógico es importante fortalecer el liderazgo educativo, ya que se debe adaptar el currículo a los intereses de los estudiantes; permitiendo desarrollar técnicas y estrategias diversas en el aula de clase. En este sentido, los docentes potencian un ambiente democrático para consolidar en los estudiantes aprendizajes significativos.
Procesos pedagógicos y curriculares	El seguimiento y acompañamiento pedagógico que realizan los directivos a través de la ficha de observación áulica, realizan la retroalimentación para realizar el ajuste pertinente al currículo mediante estrategias innovadoras y herramientas de evaluación.
Plan de estudio	Mediante el trabajo cooperativo de los docentes logran desarrollar un plan de estudios en donde organizan el currículo, los contenidos y las metodologías. La ejecución depende del liderazgo para ejecutar los aprendizajes que se apoya en los conocimientos previos; a partir de esto contextualice el currículo para promover una educación integral e inclusiva.

En la Tabla 5., se puede analizar que el equipo docente trata de implementar el currículo mediante la integración de herramientas digitales (Word, Canva, Genially), pero hace falta el fortalecimiento de los aprendizajes y de las competencias en el área de lengua y literatura. Resaltan la necesidad de trabajar colaborativamente entre docentes para contextualizar y

Fecha de recepción: 22 / 07 / 2025
Fecha de aceptación: 18 / 09 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

adaptar el currículo acorde a las necesidades de los estudiantes y a la funcionalidad del liderazgo educativo en el aula.

3.3. Grupos Focales

En relación con la técnica de los grupos focales según Benavides et al. (2022, p.3) "son construcciones sociales mediante narrativas dialógicas impregnadas de múltiples tipos de intertextualidad; en cambio, las entrevistas individuales son expresiones de la opinión y percepción simbólica desde la construcción personal". La intención de esta técnica es lograr recabar información a la luz de la realidad cualitativa y de la criticidad de los protagonistas, ya que por medio de la comunicación y el diálogo se construye la información de manera colaborativa.

En la Tabla 6, se evidencia la relación entre un plan de capacitación y la implementación de los recursos didácticos que favorezcan el pensamiento crítico y la autorregulación. A partir de estos procesos de reflexión se deben fortalecer nuevas metodologías que favorezcan las competencias digitales y metacognitivas. La capacitación docente es la base para lograr la transformación del currículo y propender una educación de calidad.

Tabla 6. Síntesis de los Hallazgos en la Competencias Digitales y Metacognitivas

Categoría: Competencias digitales y metacognitivas
Actor curricular Grupos focales

Subdimensiones	Resultados: Informantes claves
Formación Docente en Competencias	La implementación de un plan de formación académica en los centros escolares dinamiza el proceso pedagógico y los docentes capacitados en competencias facilitan el aprendizaje en los estudiantes. La promoción del análisis y la criticidad se evidencia a través de manifestaciones de la realidad y emociones a través de discursos orales y textos escritos. Al utilizar herramientas virtuales y metodologías activas motivan al aprendizaje y a la generación de aprendizajes prácticos.
Uso de recursos institucionales	Existen docentes que hacen uso de recursos tecnológicos y por lo tanto pueden desarrollar metodologías activas e innovadoras en el aula de clase, coadyuvando a dinamizar un aprendizaje significativo a través de la honestidad y la responsabilidad ética al frente de las nuevas tecnologías. Así mismo el docente puede generar actividades individuales y colectivas para que construyan el aprendizaje con creatividad y criticidad.

Los participantes coinciden en la tabla anterior en que la integración de estos enfoques requiere acompañamiento pedagógico continuo y adaptación curricular contextualizada. Aunque muestran disposición innovadora, persisten desafíos en la aplicación sistemática de estas competencias en el aula. Estos hallazgos reflejan la necesidad de fortalecer tanto los recursos institucionales como la formación docente en estas áreas.

Fecha de recepción: 22 / 07 / 2025
Fecha de aceptación: 18 / 09 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

En la Tabla 7, los resultados evidencian la conexión entre la apropiación del currículo por parte del equipo docente y los procesos de concreción curricular para alinear las estrategias pedagógicas con los objetivos de aprendizaje. El acompañamiento pedagógico (AP), busca nutrir la autonomía del educando, cultivando la capacidad de autorregulación y fortaleciendo su sentido de responsabilidad en el proceso educativo (San Martín, 2014).

Tabla 7. Síntesis de los Hallazgos en la Categoría Modelo Curricular.

Categoría Modelo curricular

Actor curricular grupos focales

Subdimensiones	Resultados: Informantes claves
Coherencias e integración de competencias	Los docentes demuestran conocimiento del currículo de Lengua y Literatura al analizar y desagregar las destrezas y objetivos. Las autoridades realizan un seguimiento mediante visitas áulicas y revisiones de planificaciones, para implementar las competencias comunicativas y digitales. Los docentes fortalecen las macro destrezas del área y utilizan herramientas digitales que enriquecen el proceso de enseñanza-aprendizaje.
Conoce sus procesos pedagógicos y curriculares	Los procesos curriculares y pedagógicos se potencian con la aplicación de las herramientas tecnológicas y estrategias activas que promueven el desarrollo de competencias. El acompañamiento pedagógico asegura que la planificación responda a las necesidades de los estudiantes. El conocimiento de los procesos curriculares, pedagógicos y los recursos tecnológicos fomentan un entorno educativo inclusivo, colaborativo y adaptado a las demandas actuales.
Seguimiento del currículo	A través del acompañamiento pedagógico el directivo monitorea la implementación de los aprendizajes y del currículo. En este contexto, se evidencian las debilidades y fortalezas en el desarrollo de destrezas de los estudiantes. El seguimiento verifica la validez y contextualización de los contenidos con la priorización de éstos acorde a las necesidades de los estudiantes.

La Tabla 7 muestra que se necesita la contextualización, la adaptación curricular, la priorización de destrezas para efectivizar el currículo. Los resultados del acompañamiento demuestran las potencialidades y las debilidades de la gestión pedagógica. La observación áulica evidencia el seguimiento por parte de los directivos, que mediante la exploración de las planificaciones verifican la inclusión de competencias digitales y comunicativas en el proceso pedagógico.

3.4. Observación directa

Estudiantes

En la presente Tabla 8 se muestra la mediación docente para el desarrollo de los conocimientos a través del uso de los recursos tecnológicos. La práctica del currículo necesita una profundización de los aprendizajes acompañados de estrategias y técnicas innovadoras y creativas. El docente utiliza los recursos e infraestructura para potenciar los aprendizajes en el estudiantado.

Fecha de recepción: 22 / 07 / 2025
Fecha de aceptación: 18 / 09 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

Tabla 8. Síntesis de los Hallazgos en la Competencias Digitales y Metacognitivas

Competencias digitales y metacognitivaS	
Actor curricular Estudiante	
Subdimensiones	Resultados: Informantes claves
Cualidades de la formación docente	Los docentes deben aprovechar la capacitación para integrar al currículo estrategias nuevas que permitan la reflexión y autorregulación del estudiante. Actualmente en todo proceso pedagógico los docentes deberán integrar herramientas y plataformas virtuales que fortalezcan las habilidades y competencias en los estudiantes. Las juntas de área son el espacio que desarrolla el trabajo en equipo para compartir experiencias pedagógicas y mejorar la práctica docente.
Utilización de recursos tecnológicos e internet	Los docentes del área de lengua y literatura siguen utilizando los recursos didácticos como cuadernos de trabajo y mapas conceptuales, y herramientas básicas como Power Point. Realizan también la simulación de roles y collages que permiten la participación activa; pero se requiere la actualización curricular y la utilización de nuevas plataformas para enriquecer el aprendizaje en los estudiantes.

En los resultados de los estudiantes de la Tabla 8, evidencian pocos avances efectivos en competencias digitales, debido a la limitada infraestructura y la débil capacitación docente. La utilización de herramientas básicas como PowerPoint certifica la escaza implementación de otras plataformas digitales más dinámicas. Se utilizan mapas conceptuales y simulación de roles, así mismo; la metacognición es un proceso prioritario porque desarrolla la capacidad reflexiva y crítica en el estudiantado.

En este sentido, los autores López-Morocho et al. (2025, p.12) manifiestan “que a través de la indagación colaborativa, los equipos directivos desarrollan soluciones contextualizadas que responden a las necesidades y realidades de sus propias comunidades”. En la Tabla 9, se señala que los factores determinantes para la implementación del currículo son: el seguimiento del directivo al proceso pedagógico y el trabajo en equipo de los docentes para apropiarse del currículo y su contextualización.

En este contexto, las autoras Alajo y Báez (2024, p. 4) señalan que, “las herramientas como foros de discusión, salas de chat, y proyectos colaborativos en línea permiten a los estudiantes compartir ideas y trabajar juntos en tiempo real, independientemente de su ubicación geográfica”. Las estrategias que elijan los docentes deben ser innovadoras para provocar la reflexión y cooperación entre estudiantes. Es decir, dinamizar el proceso pedagógico con la motivación y las plataformas de comunicación en línea.

Fecha de recepción: 22 / 07 / 2025
Fecha de aceptación: 18 / 09 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

Tabla 9. Síntesis de los Hallazgos en la Categoría Modelo Curricular

Categoría Modelo curricular Actor curricular Estudiante	
Subdimensiones	Resultados: Informantes claves
Coherencia e Integración del currículo	Un currículo es contextualizado cuando vincula los aprendizajes con la realidad de los estudiantes. El docente a través de la coordinación de área deberá analizar los estándares de aprendizaje y la integración en el proceso pedagógico. Existen docentes que incluyen la identidad cultural en sus planificaciones microcurriculares, asegurando que el currículo sea aplicable y relevante para la vida cotidiana.
Conoce sus procesos pedagógicos y curriculares	El docente evidencia que implementa los procesos curriculares y ejecución del currículo a través de la micro planificación. También planifican y organizan las actividades con estrategias que a los estudiantes les permita la participación, la criticidad y la práctica de las competencias. En este contexto, de alguna manera desarrollan los conocimientos, procedimientos y valores en el proceso pedagógico.
Seguimiento del currículo	Tanto la observación áulica como la retroalimentación son dos estrategias que permiten al directivo realizar el seguimiento a la implementación del currículo en el aula de clases. Las estrategias como: líneas de tiempo, collage participativo, talleres individuales y dramatizaciones potencian los aprendizajes en los estudiantes. Se trabaja con adaptaciones curriculares para acompañar a los estudiantes con necesidades educativas específicas.

El equipo docente utiliza diferentes estrategias y metodologías con los estudiantes como mapas conceptuales, dramatizaciones, por lo que se debe dar más énfasis a las competencias digitales y metacognitivas. Los profesores realizan planes de refuerzo académico para los estudiantes que presentan necesidades específicas. El seguimiento que realizan los directivos retroalimenta procesos pedagógicos para cerrar las brechas de aprendizaje y verificar debilidades a la hora de implementar el currículo institucional.

4. CONCLUSIONES

Siguiendo esta línea de investigación y con relación a la investigación de campo implementada en el Distrito Educativo 04D02 Montúfar - Bolívar, se recolectó información de los actores educativos a través de entrevistas, grupos focales y observaciones directas en las cinco instituciones educativas en las que derivaron las siguientes conclusiones:

Los resultados obtenidos de la investigación demuestran el requerimiento pedagógico urgente de fortalecer el marco curricular de lengua y literatura con énfasis en competencias digitales y metacognitivas. Este análisis devela que los actores educativos como son directivos, docentes y estudiantes dan la razón sobre la ejecución de las competencias en la educación actual para lograr el desarrollo integral.

Las herramientas y las plataformas digitales como Nearpod, Canva, Genially que utilizan los docentes han permitido dinamizar el proceso enseñanza- aprendizaje y por ende generar en los

Fecha de recepción: 22 / 07 / 2025
Fecha de aceptación: 18 / 09 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

estudiantes el desarrollo de competencias comunicativas y metacognitivas. En este contexto, esta ejecución se ve restringida por indicadores como la falta de capacitación docente y los pocos recursos tecnológicos inciden en la eficacia de la incorporación curricular de estas estrategias en el proceso pedagógico (Vera Loor & García Herrera, 2023).

Las habilidades blandas que poseen los docentes articulan de manera eficaz los procesos pedagógicos, y por lo tanto, dinamizan las clases con el fortalecimiento de competencias comunicativas y metacognitivas en el marco de la innovación y la creatividad. El respeto, la responsabilidad y la empatía generan motivación en los ambientes de aprendizaje, para construir una educación inclusiva e integral en los estudiantes.

Entre los resultados obtenidos a partir de los instrumentos de investigación se identifica que los docentes utilizan metodologías tradicionales como: ensayos, teatro y actividades con algunas plataformas virtuales. Por otro lado, la utilización de mapas conceptuales, evaluación metacognitiva y rúbricas de evaluación permiten fortalecer el carácter crítico y analítico en los aprendizajes; pero se requiere la capacitación docente para que articulen estos procesos cognitivos con el currículo institucional.

Falta fortalecer el currículo con competencias digitales y metacognitivas a pesar de que el equipo docente conoce el currículo con todos sus elementos, en este sentido; elaboran actividades con estrategias que puedan dinamizar las destrezas del área de lengua y literatura. El rol que desempeñan los directivos es muy importante en el seguimiento e implementación del currículo; ya que lo realizan a través de las fichas de observación áulica y la revisión de las planificaciones microcurriculares.

La contextualización de los aprendizajes ajustado a los intereses y necesidades de los estudiantes enmarcados en el contexto local generan conocimientos más significativos. La meta será promover el pensamiento reflexivo, la resolución de problemas, el trabajo colaborativo y por ende la educación integral.

Para generar una propuesta curricular que integre competencias digitales y metacognitivas, se debe sustentar en el análisis de los estándares de aprendizajes porque un currículo contextualizado, secuenciado y articulado permite un aprendizaje democrático y coherente según el ritmo de aprendizaje y el ciclo evolutivo. A través del seguimiento los directivos

Fecha de recepción: 22 / 07 / 2025
Fecha de aceptación: 18 / 09 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

realizan retroalimentación continua, planes de mejora personalizados para atender a estudiantes con dificultades, garantizando así una propuesta pertinente, inclusiva y transformadora.

Contribución de los Autores (CRediT): XBP: Análisis formal, Investigación, Metodología, Redacción-borrador original, Redacción-revisión y edición. MBS: Conceptualización, Validación.

Conflicto de Intereses: Las autoras declaran que no existen conflictos de intereses en esta publicación.

REFERENCIAS

Alajo Alexandra y Báez Myriam (2024). Estrategias de neuroeducación con plataformas digitales y redes sociales en los procesos formativos de ciencias administrativas y económicas. *INVECOM,* vol.5, #1, 2025. https://ve.scielo.org/pdf/ric/v5n1/2739-0063-ric-5-01-e501065.pdf

Alava, L., y Alvarado, J. (2021). Plan de Formación Académica de los docentes y su influencia en la calidad de los servicios educativos. *593 Digital Publisher CEIT*, *6*(1), 59-73. https://doi.org/10.33386/593dp.2021.1.414

Benavides Lara, M., Pompa Mansilla, M., de Agüero, M., Sánchez-Mendiola, M., y Rendón Cazales, V. J. (2022). Los grupos focales como estrategia de investigación en educación: Algunas lecciones desde su diseño, puesta en marcha, transcripción y moderación. *CPU-e, Revista de Investigación Educativa*. https://doi.org/10.25009/cpue.v0i34.2793

Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL)- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO). (2020). *La educación en tiempos de pandemia de COVID-19.* https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/c29b3843-bd8f-4796-8c6d-5fcb9c139449/content

Correa, J. (2022), *Incidencia de las políticas educativas colombianas con relación al bilingüismo como parte del currículo de los programas de educación superior en el nivel comunicacional de los estudiantes* [Tesis de doctorado, Universidad UMECIT de Panamá]. https://repositorio.umecit.edu.pa/entities/publication/2fe17346-1103-48a1-b795-6f519e02148f/full

Embleton Sánchez, D. S. B. (2023). Análisis de la Metacognición. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, *7*(1), 512-520. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i1.4410

Guevara Alban, G. P., Verdesoto Arguello, A. E., & Castro Molina, N. E. (2020). Metodologías de

Fecha de recepción: 22 / 07 / 2025
Fecha de aceptación: 18 / 09 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

investigación educativa (descriptivas, experimentales, participativas, y de investigación-acción). *RECIMUNDO, 4*(3), 163–173. https://doi.org/10.26820/recimundo/4.(3).julio.2020.163-173

Haro Esquivel, G., Ayala Hernández, P., & Núñez Cortéz, A. M. (2025). El Concepto de un Currículo y su Contenido desde su Epistemología y sus Realidades en la Educación. *Estudios y Perspectivas Revista Científica y Académica*, *5*(1), 3085–3115. https://doi.org/10.61384/r.c.a.v5i1.1038

Hernández-Sampieri, R. y Menoza C. (2018). *Capítulo 2. La idea de investigación: el origen de las rutas de investigación científica, el nacimiento de un proyecto de investigación. en: Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. México: Mc Graw Hill Interamericana Editores S.A.

López-Morocho, L. R., Biémar, S., Herrera-Pavo, M. A., März, V., Jaramillo-Baquerizo, C., Frenay, M., Castillo Núñez, J., Cordero Cordero, V., Añazco Ojeda, D. (2025). *La toma de decisiones informadas: Un enfoque para fortalecer la práctica educativa en Ecuador.* 1 edición, junio. Académie de Recherche et d'Enseignement Supérieur (ARES), de Bélgica.

Ramos-Galarza, C. (2020). Los alcances de una investigación. *CienciAmérica*. vol. 9, no. 3, pp. 1–6, Oct. 2020. http://dx.doi.org/10.33210/ca.v9i3.336

Robles, D. y Avecillas, J. (2021). *Enseñanza de la Literatura en Educación General Básica Ecuatoriana: un estudio a partir de los currículos de lengua y literatura, los libros oficiales y las experiencias docentes* [Tesis de pregrado, Universidad del Azuay]. https://dspace.uazuay.edu.ec/bitstream/datos/11438/1/16972.pdf

San Martín. D. (2014). Teoría fundamentada y ATLAS ti: recursos metodológicos para la investigación educativa. *Revista Electrónica de Investigación Educativa, 16*(1), 104-122. Recuperado de http://redie.uabc.mx/vol16no1/contenido-sanmartin.html

Sinche-Crispín, F. V., Infante Rivera, L. J., Espinoza-Quispe, C. E., Matos-Vila, G. S., & Gilvonio-Yaranga, F. M. (2023). Implicancia de la fenomenología social y el paradigma sociocrítico en la investigación de la educación universitaria. *e-Revista Multidisciplinaria del saber, 1,* e- RMS01112023. https://doi.org/10.61286/e-rms.v1i.5

Fecha de recepción: 22 / 07 / 2025
Fecha de aceptación: 18 / 09 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

Vera Loor, M. T., & García Herrera, D. G. (2023). Methodological strategy for the use of technological resources in the learning of language and literature in the general basic. *Explorador Digital, 7*(2), 62-82. https://doi.org/10.33262/exploradordigital.v7i2.2560

REVISTA CIENTÍFICA
CONECTIVIDAD
Instituto Tecnológico Superior Universitario Rumiñahui

Fecha de recepción: 27 / 07 / 2025
Fecha de aceptación: 23 / 09 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

Artículo Científico

Modelo estratégico para la gestión de la innovación en los Centros de Producción de Bienes y Servicios (CEPROBYS)

Strategic model for innovation management in Goods and Services Production Centers (CEPROBYS)

Willian Calderón Suárez[1], Paulina Arellano Garcés[2], Evelyn Estefanía Mora Carrión[3]

[1] Instituto Tecnológico Superior Rumiñahui, willian.calderon@ister.edu.ec, Sangolquí - Ecuador
[2] Instituto Tecnológico Superior Rumiñahui, paulina.arellano@ister.edu.ec, Sangolquí - Ecuador
[3] Instituto Tecnológico Superior Rumiñahui, evelyn.mora@ister.edu.ec, Sangolquí - Ecuador

Autor para correspondencia: evelyn.mora@ister.edu.ec

RESUMEN

El presente artículo muestra el diseño, aplicación y evaluación de un modelo estratégico para la gestión de la innovación en los Centros de Producción de Bienes y Servicios se sustentó en un enfoque metodológico mixto con diseño secuencial exploratorio, apoyado en los planteamientos de Hernández & Collado (2018). El estudio se ejecutó en un periodo de seis meses e incluyó una prueba piloto en tres CEPROBYS, con la participación de 45 actores clave, entre directivos, docentes y técnicos, quienes contribuyeron activamente en la recolección de información mediante encuestas, entrevistas y fichas de observación. Los hallazgos revelan que la implementación del modelo permitió fortalecer de manera significativa la cultura de innovación institucional. De acuerdo con la evidencia empírica, se logró un incremento del 40 % en la participación en proyectos innovadores, un 30 % en la adopción de tecnologías emergentes y un 45 % en la percepción de la innovación como eje estratégico en la gestión de los centros. Estos resultados reflejan que la innovación no solo se convierte en un objetivo institucional, sino también en un eje transversal que impacta directamente en la calidad de los procesos productivos y formativos, se conviertan en sostenibles

Palabras clave: Innovación; Gestión estratégica; Capacidades dinámicas; Transformación organizacional; CEPROBYS.

ABSTRACT

This article presents the design, application, and evaluation of a strategic model for innovation management in the Production Centers of Goods and Services (CEPROBYS) at the Rumiñahui University Institute. The research was based on a mixed methodological approach with an exploratory sequential design, supported by the approaches of Hernández & Collado (2018) The study was carried out over a six-month period and included a pilot test in three CEPROBYS, with the participation of 45 key stakeholders, including directors, professors, and technicians, who actively contributed to data collection through surveys, interviews, and observation forms. The findings reveal that the implementation of the model significantly strengthened the institutional innovation culture. According to the empirical evidence, there was a 40% increase in participation in innovative projects, a 30% increase in the adoption of emerging technologies, and a 45% increase in the perception of innovation as a strategic axis in center management. These results reflect that innovation not only becomes an institutional objective but also a transversal axis that directly impacts the quality of productive and educational processes, become sustainable

Keywords: Innovation; Strategic management; Dynamic capabilities; Organizational transformation; CEPROBYS.

Derechos de Autor

Los originales publicados en las ediciones electrónicas bajo derechos de primera publicación de la revista son del Instituto Superior Tecnológico Universitario Rumiñahui, por ello, es necesario citar la procedencia en cualquier reproducción parcial o total. Todos los contenidos de la revista electrónica se distribuyen bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-4.0 Internacional.

Citas

Calderón Suárez, W., Arellano Garcés, P., & Mora Carrión, E. E. (2026). Modelo estratégico para la gestión de la innovación en los Centros de Producción de Bienes y Servicios (CEPROBYS). *CONECTIVIDAD*, *7*(1), 211-222. https://doi.org/10.37431/conectividad.v7i1.371

Fecha de recepción: 21 / 07 / 2025
Fecha de aceptación: 23 / 09 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

1. INTRODUCCIÓN

La innovación organizacional se ha consolidado como un componente estratégico esencial para la competitividad y la sostenibilidad de las instituciones, especialmente en contextos educativos donde se articulan procesos formativos y productivos. En este marco, los Centros de Producción de Bienes y Servicios (CEPROBYS) son espacios impulsados por el Universitario Rumiñahui dedicados a la producción de bienes y servicios, utilizando tecnología innovadora y trabajo de profesionales. Tienen como objetivo impulsar el desarrollo económico local y están abiertos tanto a la comunidad educativa como al público en general donde generan espacios claves para vincular la formación técnica con las exigencias reales del entorno productivo, al mismo tiempo que se convierten en laboratorios de innovación aplicada.

Muchos autores coinciden en que la innovación es un proceso dinámico, no solo la generación de ideas aisladas, sin embargo, Fuad et al. (2020) argumentan que la ventaja competitiva sostenible proviene del manejo de recursos estratégicos difíciles de copiar, y de la habilidad de una organización para integrarlos en su cadena de valor. Esto tiene un impacto directo en la competitividad y en la capacidad de diferenciarse en el mercado.

Según Chiavenato (2010) menciona que, la innovación es un proceso que permite búsqueda de oportunidades individuales y la formación de eficiencia generando desarrollo de nuevos procesos y siendo gestión de iniciativas para posicionamiento en el mercado.

En esta misma línea Hernández & Collado (2018) presentan el concepto de capacidades dinámicas, definiéndolas como la habilidad de las organizaciones para combinar y reconfigurar competencias internas y externas en entornos cambiantes. Estas capacidades no solo permiten a las empresas adaptarse a los cambios, sino también anticiparse a ellos, creando un ciclo constante de innovación y aprendizaje.

De acuerdo con Karlsson & Tavassoli (2020) ellos contribuyen con la idea de ecosistemas de innovación, destacando que el valor se crea a través de la colaboración entre múltiples actores. Esto se refleja en enfoques más recientes que subrayan la necesidad de redes dinámicas y resilientes (Intriago Cedeño et al., 2025; Morales et al., 2016) que proponen la interacción entre la universidad, la industria y el gobierno como motor de desarrollo. Ambos enfoques muestran que los CEPROBYS no pueden operar de forma aislada, sino que deben formar parte

Fecha de recepción: 27 / 07 / 2025
Fecha de aceptación: 23 / 09 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

de sistemas interconectados que impulsan la innovación institucional.

Desde esta perspectiva, la innovación en los CEPROBYS no solo mejora los procesos operativos, sino que también fortalece la conexión entre el aprendizaje técnico, el desarrollo organizacional y la vinculación con la sociedad. Sin embargo, su gestión estratégica sigue siendo un reto debido a limitaciones estructurales, falta de planificación a largo plazo y una débil conexión con actores externos. Estos desafíos justifican la necesidad de diseñar e implementar un modelo estratégico para la gestión de la innovación en los Centros de Producción de Bienes y Servicios, que se base en teorías modernas que respondan a las necesidades específicas de estos entornos y de sus beneficiarios.

Es muy importante la innovación como eje transversal en la gestión de los CEPROBYS, puesto que permite identificar los principales controles que enfrentan actualmente y proponer un modelo estratégico que contribuya a su consolidación. Desde este punto de vista, se pretende elaborar una herramienta práctica que impulse la competitividad de estas unidades, fortalezca el papel de las instituciones educativas en la sociedad y promueva un desarrollo sostenible y sustentable, basado en la generación de valor a través de la innovación.

La estrategia de innovación se focaliza en dos aspectos: la relación con los cambios de productos en base al mercado y el desarrollo de nuevos productos o servicios que satisfagan los gustos y preferencias de los clientes al menor costo posible (Benítez, 2012).

2. MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se fundamentó en un enfoque secuencial exploratorio, sustentado en las propuestas metodológicas de Hernández & Collado (2018). Esta elección respondió a la necesidad de articular información cualitativa y cuantitativa para comprender en profundidad las dinámicas de innovación en los Centros de Producción de Bienes y Servicios (CEPROBYS).

El estudio se desarrolló durante seis meses (enero – junio de 2024) e incluyó tres fases articuladas:

2.1 Diseño de la investigación

- **Primera fase: Diagnóstico situacional**

  Se caracterizó el estado inicial de los CEPROBYS en relación con su cultura de innovación. Se aplicaron encuestas estructuradas a 30 colaboradores operativos y

Fecha de recepción: 21 / 07 / 2025
Fecha de aceptación: 23 / 09 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

entrevistas semiestructuradas a 10 directivos y docentes. Además, se utilizaron 5 fichas de observación en distintos entornos de producción.

- **Segunda fase: Construcción del modelo estratégico**

Se diseñó un Modelo para la gestión de la innovación con base en literatura especializada (Karlsson & Tavassoli, 2020) y en los hallazgos del diagnóstico. El modelo se estructuró en torno a cuatro dimensiones: liderazgo participativo, formación continua, adopción tecnológica y gestión del conocimiento.

- **Tercera fase: Implementación y prueba piloto**

El modelo se aplicó en tres CEPROBYS seleccionados de manera intencional por su heterogeneidad en niveles de madurez innovadora. La prueba piloto se ejecutó durante un trimestre académico (abril – junio 2024), permitiendo evaluar la pertinencia del modelo a través de indicadores cuantitativos y retroalimentación cualitativa.

2.2 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Se emplearon tres técnicas principales:

1. **Encuesta estructurada** → instrumento con 20 ítems en escala Likert.
2. **Entrevista semiestructurada** → guión con 10 preguntas abiertas dirigidas a directivos y docentes.
3. **Observación sistemática** → ficha de registro aplicada en talleres productivos y espacios de coordinación académica.

2.3 Población y muestra

La población incluyó a colaboradores operativos, líderes institucionales, docentes y representantes empresariales vinculados a los CEPROBYS. Se aplicó un muestreo no probabilístico por conveniencia, con una muestra de 45 participantes: 30 encuestados, 10 entrevistados y 5 observaciones directas.

2.4 Procesamiento y análisis de datos

- Los datos cuantitativos se procesaron con estadística descriptiva e inferencial mediante SPSS v.25 y Microsoft Excel, lo que permitió identificar tendencias e indicadores de cambio antes y después de la intervención.

Modelo estratégico para la gestión de la innovación en los Centros de Producción de Bienes y Servicios (CEPROBYS).
pp. 211 - 222 / Volumen 7, número 1 / DOI: https://doi.org/10.37431/conectividad.v7i1.371

Fecha de recepción: 27 / 07 / 2025
Fecha de aceptación: 23 / 09 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

- Los datos cualitativos se analizaron mediante codificación temática, identificando patrones y categorías emergentes.
- La triangulación metodológica incrementó la validez y fiabilidad del estudio, al combinar evidencia numérica con interpretación contextual.

Tabla 1. Principales problemas detectados y estrategias implementadas durante la intervención

Problema identificado	Estrategia aplicada
Bajo nivel Modelo estratégico para la gestión de la innovación en los Centros de Producción de Bienes y Servicios CEPROBYS	Formulación e implementación de un modelo estratégico para la gestión de la innovación en los Centros de Producción de Bienes y Servicios CEPROBYS.
Estrategias formales insuficientes en los procesos organizativos.	Establecimiento de lineamientos estructurados basados en enfoques contemporáneos de innovación.
Limitada Participación del personal en iniciativas innovadoras.	Fomento de dinámicas colaborativas mediante liderazgo compartido.

Fuente: Elaboración propia con base en los resultados del diagnóstico institucional.

Tabla 2. Diagnóstico complementario: desafíos institucionales y estrategias aplicadas en los CEPROBYS.

Problema Identificado	Estrategia Aplicada
Uso limitado de tecnologías y metodologías innovadoras.	Capacitación en herramientas digitales y aplicación de enfoques ágiles
Liderazgo institucional poco orientado a la innovación.	Formación continua dirigida a directivos y generación de circuitos de retroalimentación
Débil vinculación con el entorno externo.	Desarrollo de análisis estratégico del entorno y establecimiento de alianzas con actores clave
Investigación aplicada insuficiente.	Promoción de micro proyectos innovadores enfocados en necesidades territoriales

Fuente: Elaboración propia con base en el análisis de resultados del diagnóstico institucional aplicado en los CEPROBYS.

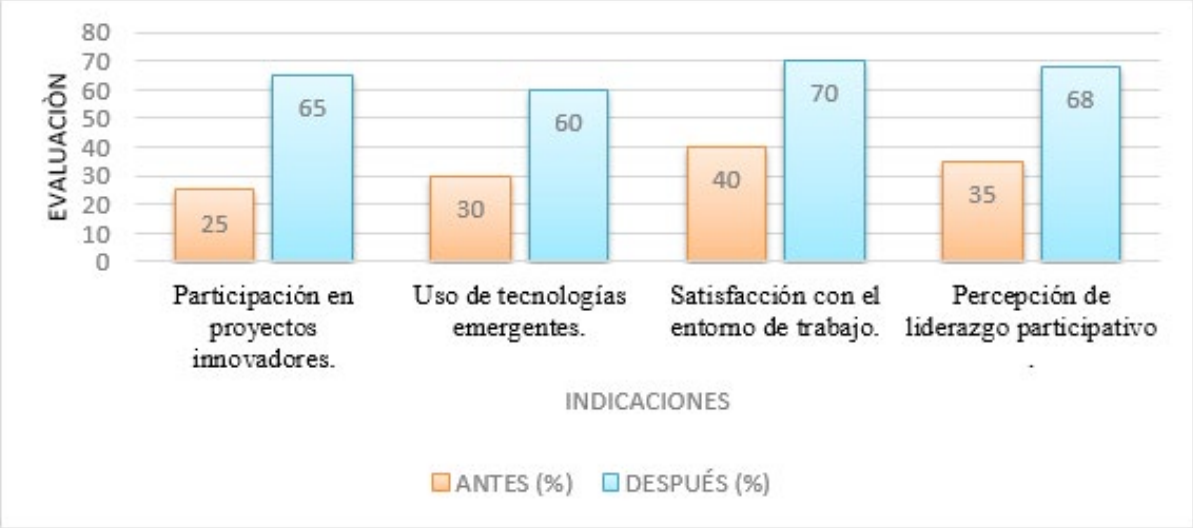
Tabla 3. Dimensiones del modelo estratégico propuesto para la gestión de la innovación.

Dimensión	Descripción
Liderazgo participativo	Promueve la toma de decisiones compartida, la delegación activa y la motivación del equipo.
Formación continua	Impulsa el desarrollo constante de habilidades técnicas, digitales y blandas.
Gestión del conocimiento	Facilita la circulación interna de saberes, buenas prácticas y aprendizajes organizacionales.
Adopción tecnológica	Incorpora herramientas digitales que potencian la productividad y la innovación.

Fuente: Elaboración propia a partir del modelo estratégico diseñado en esta investigación.

Fecha de recepción: 21 / 07 / 2025
Fecha de aceptación: 23 / 09 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

Figura 1. Resultados comparativos antes y después de la implementación del modelo



Fuente: Resultados obtenidos del análisis comparativo entre líneas base y evaluación posterior a la intervención.

Tabla 4. Categorías emergentes del análisis cualitativo.

Categoría	Descripción
Compromiso del liderazgo	Percepción sobre el rol activo de los directivos en fomentar la innovación.
Disponibilidad tecnológica	Acceso y uso de recursos digitales en los procesos educativos y productivos.
Capacitación recibida	Nivel de formación en metodologías ágiles, herramientas TIC y gestión.
Barreras percibidas	Obstáculos comunes: resistencia al cambio, recursos limitados, carga administrativa.

Fuente: Categorías derivadas del análisis cualitativo con Atlas.ti a partir de entrevistas semiestructuradas.

Tabla 5. Sugerencias de los actores institucionales para consolidar la cultura innovadora.

Sugerencia	Actor involucrados
Establecer incentivos para propuestas de mejora continua	Docente formador
Invertir en plataformas colaborativas para proyectos	Directivo académico
Diseñar un plan anual de capacitación técnica e innovación	Técnico de producción
Incluir innovación como criterio en evaluación institucional	Coordinador CEPROBYS

Fuente: Elaboración propia a partir de entrevistas a actores institucionales clave.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El diagnóstico previo evidenció que los Centros de Producción de Bienes y Servicios (CEPROBYS) enfrentan limitaciones estructurales y de gestión que dificultan el desarrollo de una cultura de innovación. Entre los principales hallazgos se identificaron: ausencia de planificación estratégica,

Fecha de recepción: 27 / 07 / 2025
Fecha de aceptación: 23 / 09 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

débil vinculación con el entorno productivo y escasa participación del personal en iniciativas innovadoras. Estos resultados coinciden con lo planteado por (Bedoya et al., 2017) respecto a la importancia de articular la innovación con la cadena de valor y con Karlsson & Tavassoli (2020), quienes sostienen que la ventaja competitiva sostenible se fundamenta en la adecuada gestión de recursos estratégicos. Dentro de los CEPROBYS existe una variedad de estrategias dentro de su aplicación considerando las estrategias adaptables a las empresas son la diferenciación, liderazgo en costos, estrategia de enfoque (Castro, 2010).

Tras la implementación del Modelo para la gestión de la innovación, aplicado como prueba piloto en tres CEPROBYS, se observaron mejoras significativas (Tabla 1). La participación en proyectos innovadores aumentó en un 40%, la adopción de tecnologías emergentes en un 30% y la percepción de la innovación como eje estratégico institucional en un 45%. Estos progresos evidencian la relevancia de las capacidades dinámicas descritas por (Morales et al., 2016), entendidas como la habilidad organizacional de integrar, construir y reconstruir competencias internas frente a entornos dinámicos.

El diagnóstico inicial, reconoció caracterizar la situación de los Centros de Producción de Bienes y Servicios (CEPROBYS) en analogía con su capacidad innovadora, evidenciándose condiciones tanto estructurales como de gestión. Los principales hallazgos reflejaron la ausencia de una planificación estratégica claramente definida, lo que fundamenta el uso de esfuerzos e impide establecer metas de innovación sostenibles y sustentables. Asimismo, se identificó una frágil vinculación con el entorno productivo local y regional, lo que restringe las oportunidades de transferencia tecnológica y colaboración con empresas y beneficiarios externos. A esto se suma la poca participación del personal operativo y docente en iniciativas innovadoras, “lo cual afecta la construcción de una cultura organizacional orientada al cambio y la mejora continua” (Tushman & Reilly, 2006).

Estos conceptos guardan coherencia con los planteamientos de Morales et al. (2016), quienes enfatizan que la innovación debe completar en la cadena de valor como un factor primordial para la competitividad institucional. Igualmente, la ventaja competitiva sostenible se basa en la adecuada combinación de los recursos estratégicos, lo cual en el caso de los CEPROBYS implica aprovechar las capacidades de su talento humano y la infraestructura disponible.

Fecha de recepción: 21 / 07 / 2025
Fecha de aceptación: 23 / 09 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

Tras la implementación del Modelo Estratégico para la gestión de la innovación, aplicado como prueba piloto en tres CEPROBYS con distintos niveles de criterio innovador, se registraron mejoras significativas en varios indicadores clave (Tabla 1). Los resultados cuantitativos revelaron un incremento del 40% en la participación del personal en proyectos innovadores, lo que indica un mayor nivel de compromiso y apropiación por parte de la comunidad académica y operativa. De igual manera, la adopción de tecnologías emergentes se incrementó en un 30%, evidenciando una mayor apertura hacia la optimización de procesos productivos y administrativos. La percepción de la innovación como un pilar estratégico aumentó en un 45%, lo que representa un avance significativo hacia la consolidación de una cultura organizacional innovadora. Este progreso confirma la pertinencia del modelo propuesto y su alineación con la teoría de las capacidades dinámicas de García (2004), que subraya la necesidad de que las organizaciones adapten sus competencias constantemente a entornos cambiantes. De igual forma, estos hallazgos refuerzan la importancia del liderazgo participativo para crear entornos favorables para la innovación, tal como lo señala (García, 2004).

3.1. Transformación Organizacional y colaboración

Desde una perspectiva cualitativa, las entrevistas a directivos y docentes revelaron la aplicabilidad positiva del modelo. Destacaron la formación continua y la gestión del conocimiento como elementos clave para la sostenibilidad de la innovación en los CEPROBYS. Las observaciones sistemáticas, por su parte, confirmaron mejoras en la coordinación académica y en el uso de herramientas digitales para optimizar procesos.

La implementación del modelo estratégico fortaleció las capacidades internas de los CEPROBYS y los posicionó como actores clave en la articulación entre universidad, empresa y sociedad. Este enfoque, en línea con la teoría de la Triple Hélice (García, 2004), les permite ir más allá de responder a demandas inmediatas, convirtiéndolos en generadores de valor agregado e impulsores de la innovación sostenible.

El análisis de los resultados cualitativos evidenció una transformación organizacional. La consolidación de espacios de trabajo colaborativo, antes esporádicos, impulsó la participación del personal, generando un sentido de pertenencia y fortaleciendo la cohesión interna. Esta experiencia coincide con las ideas de García (2024) sobre la creación de conocimiento organizacional a través

Modelo estratégico para la gestión de la innovación en los Centros de Producción de Bienes y Servicios (CEPROBYS).
pp. 211 - 222 / Volumen 7, número 1 / DOI: https://doi.org/10.37431/conectividad.v7i1.371

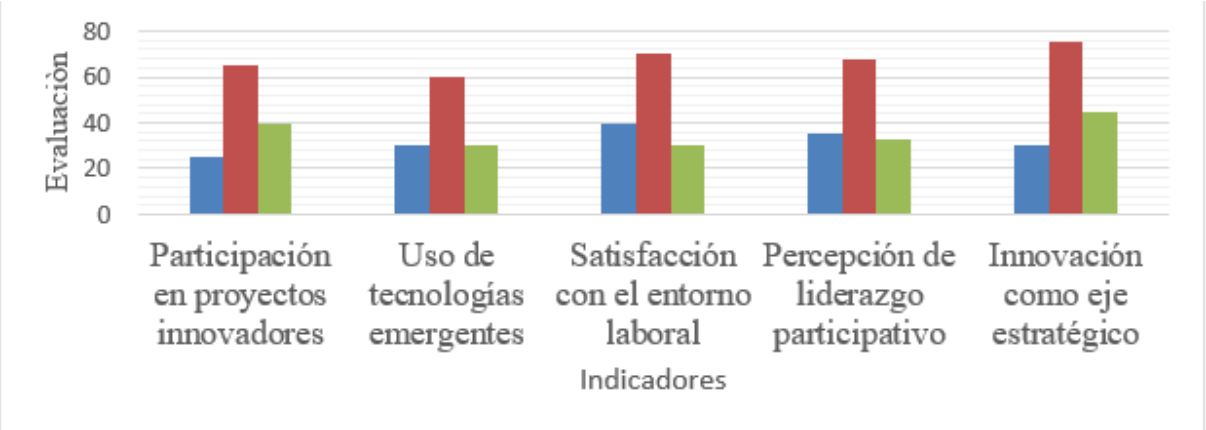
Fecha de recepción: 27 / 07 / 2025
Fecha de aceptación: 23 / 09 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

de la interacción entre individuos y equipos.

3.2. Vinculación con el Sector Productivo

Se observó también un impacto positivo en la vinculación con el sector productivo. Los CEPROBYS del proyecto piloto establecieron alianzas estratégicas con pequeñas y medianas empresas, lo que generó proyectos conjuntos de transferencia tecnológica y prácticas profesionales más pertinentes. Este avance refuerza la teoría de la innovación abierta de Fuad et al. (2020) que enfatizan que las instituciones deben aprovechar la colaboración externa en lugar de depender exclusivamente de sus recursos internos.

Figura 2. Resultados comparativos antes y después de la implementación del modelo



Fuente: Elaboración propia a partir de entrevistas a actores institucionales clave.

Estos resultados también se relacionan con el modelo de ambidextrismo organizacional propuesto por Intriago Cedeño et al. (2025), en el cual las instituciones deben equilibrar la explotación de recursos existentes con la exploración de nuevas oportunidades. En los CEPROBYS, este equilibrio se reflejó en la consolidación de prácticas operativas estables y, simultáneamente, en la apertura hacia metodologías innovadoras.

Desde el análisis cualitativo se identificaron categorías emergentes vinculadas al compromiso del liderazgo, la disponibilidad tecnológica, la capacitación sistemática y las barreras percibidas (Tabla 2). Estos factores evidencian que, para generar entornos innovadores sostenibles, no basta con introducir herramientas, sino que se requiere liderazgo transformacional y gestión activa del conocimiento, como lo sostienen (Moore, 1993).

La vinculación de estos hallazgos con la teoría de los ecosistemas de innovación (Moore, 1993; Intriago Cedeño et al., 2025) refuerza la idea de que los CEPROBYS deben funcionar como

Fecha de recepción: 21 / 07 / 2025
Fecha de aceptación: 23 / 09 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

nodos interconectados dentro de redes institucionales y productivas. De igual manera, el modelo se basa en el aporte de las hélices de Morales et al. (2016) sustenta la necesidad de articular universidad, industria y gobierno para fortalecer la sostenibilidad de los procesos innovadores.

En resumen, el modelo implementado transformó a los CEPROBYS de unidades operativas tradicionales, es decir una dirección lineal, rutinaria y jerárquica impositiva, sin incorporar dinámicas de innovación, colaboración interdisciplinaria o adaptación tecnológica, en espacios más dinámicos y colaborativos. Con esto, se alinearon con los objetivos de la educación superior y con las demandas de un stakeholders productivo y en constante cambio.

Tabla 6. Categorías emergentes del análisis cualitativo

Categoría	Descripción
Compromiso del liderazgo	Directivos que impulsaron colaboración y motivación mostraron mejores resultados.
Disponibilidad tecnológica	El acceso a recursos digitales favoreció la adopción de metodologías innovadoras.
Capacitación sistematizada	Los equipos con mayor formación continua demostraron más apertura a nuevas ideas.
Barreras percibidas	Persistieron obstáculos como resistencia al cambio, limitación de recursos y carga administrativa.

Fuente: Elaboración propia a partir de entrevistas a actores institucionales clave.

Estos resultados respaldan la pertinencia del modelo propuesto y abren la posibilidad de replicarlo en otros contextos educativos-productivos.

4. CONCLUSIONES

La investigación demostró que la implementación de un Modelo para la gestión de la innovación en los Centros de Producción de Bienes y Servicios (CEPROBYS) es factible y aporta con mejoras significativas en la cultura organizacional. Los resultados cuantitativos y cualitativos demostraron un aumento como se menciona en la Tabla 6 de la presente investigación, del 40% en la participación en proyectos innovadores, del 30% en la adopción de tecnologías emergentes y del 45% en la percepción de la innovación como eje estratégico institucional, lo que confirma el impacto positivo del modelo aplicado.

Igualmente, el análisis cualitativo reveló que los factores determinantes del éxito fueron:

- El liderazgo participativo, que favoreció la cohesión y la motivación del personal.
- La formación continua, que fortaleció competencias técnicas y digitales.
- La gestión del conocimiento, que consolidó la circulación de saberes y aprendizajes

Modelo estratégico para la gestión de la innovación en los Centros de Producción de Bienes y Servicios (CEPROBYS).
pp. 211 - 222 / Volumen 7, número 1 / DOI: https://doi.org/10.37431/conectividad.v7i1.371

Fecha de recepción: 27 / 07 / 2025
Fecha de aceptación: 23 / 09 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

colectivos.

A pesar del éxito, también se identificaron falencias importantes, como la resistencia al cambio en algunos equipos, la escasez de recursos financieros y la falta de políticas de incentivos institucionales sólidas. Estas limitaciones resaltan la necesidad de complementar el modelo con estrategias de gestión del cambio, mecanismos de financiamiento y sistemas de reconocimiento que aseguren su sostenibilidad a largo plazo.

El modelo propuesto se presenta como aplicable, adaptable y replicable en otros entornos educativo-productivos que busquen consolidar ecosistemas de innovación. Además, su base en teorías como las capacidades dinámicas Morales et al. (2016) el ambidextrismo organizacional (Tidd & Bessant, 2020) le otorga un sustento conceptual robusto y una proyección hacia la transformación institucional sostenible.

Finalmente, es muy importante tomar en cuenta que la aplicación del modelo a todos los CEPROBYS de la institución permite:

- Profundizar en indicadores de impacto económico y social derivados de la innovación.
- Explorar la incorporación de marcos más recientes sobre ecosistemas de innovación (Morales et al., 2016), para enriquecer la perspectiva holística del modelo.

Contribución de los Autores (CRediT): WCS: Administración del proyecto. PAG: Conceptualización. EEMA: Análisis formal.

Conflicto de Intereses: Los autores declaran que no existen conflictos de intereses en esta publicación.

REFERENCIAS

Bedoya, M., Toro, I., y Arango, B. (2017). Emprendimiento Corporativo e Innovación: Una Revisión y Futuras. *Revista Espacios, 38*(17), 20.

Benítez, M. (2012). Evolución del Concepto de Competitividad. *Ingeniería Industrial. Actualidad y Nuevas Tendencias, 3*(8), 75-82.

Castro, E. (2010). Las estrategias competitivas y su importancia en la buena gestión de las empresas. *Ciencias Económicas, 28*(1), 247-276.

Chiavenato, I. (2010). *Innovación de la administración tendecias y estrategias los nuevos paradigmas*. (2. McGraw-Hill, Ed.) México.

Fuad, D. R. S. M., Musa, K., & Hashim, Z. (2020). Innovation culture in education: A

Fecha de recepción: 21 / 07 / 2025
Fecha de aceptación: 23 / 09 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

systematic review of the literature. *Management in Education, 36*(3), 135-149. https://doi.org/10.1177/0892020620959760 (Original work published 2022)

García, R. (2004). Innovación, cultura y poder en las instituciones educativas. *Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación, 2*(2), 1-18. http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=55120202

Hernández, R., & Collado, C. (2018). *Metodología de la investigación.* (M.-H. Education, Ed.) Mexico: 6ª.

Intriago Cedeño, A. R., Álava Montesdeoca, L. Y., y López Vera, Y. E. (2025). Innovación en la gestión educativa: Revisión sistemática. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades, 36*(2), 561-575. https://doi.org/10.56712/latam.v6i1.3360

Karlsson, C., & Tavassoli, S. (2015). Innovation Strategies and Firm Performance. *CESIS Electronic Working Paper Series, No. 401*. Disponible en: https://static.sys.kth.se/itm/wp/cesis/cesiswp401.pdf

Moore, J. F. (1993). Predators and prey: a new ecology of competition. *Harvard business review, 71*(3), 75-86.

Morales , M., Ortiz, C., Duque, Y., y Plata, P. (2016). Estrategias para fortalecer capacidades de innovación: una visión desde micro y pequeñas empresas. *Ciencia, docencia y tecnología*,(53), 205-233.

Tidd, J., & Bessant, J. (2020). *Gestión de la innovación: Retos, fundamentos y práctica*. Routledge.

Tushman , M. L., & Reilly, C. A. (2006). Ambidextrous Organizations: Managing Evolutionary and Revolutionary Change. *California Management Review, 38*(4), 8-29.

REVISTA CIENTÍFICA
CONECTIVIDAD
Instituto Tecnológico Superior Universitario Rumiñahui

Fecha de recepción: 12 / 08 / 2025
Fecha de aceptación: 30 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

Artículo Científico

Análisis del discurso para identificar fraudes en la plataforma Marketplace de la red social Facebook

Discourse analysis to identify fraud on the Marketplace platform of the social network Facebook

Luis Enrique Colmenares-Guillén[1], Aarón Maceda Hernández[2], Mauricio Rómulo Zapata[3], Yaritzel Valencia[4]

[1] Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, enrique.colmenares@correo.buap.mx, Puebla - México
[2] Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, aaron.maceda@alumno.buap.mx, Puebla - México
[3] Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, mauricio.romulo@alumno.buap.mx, Puebla - México
[4] Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, yaritzel.valencia@alumno.buap.mx, Puebla - México

Autor para correspondencia: enrique.colmenares@correo.buap.mx

RESUMEN

El comercio en línea surgió como una propuesta innovadora que eliminó las barreras físicas que alguna vez fueron inherentes al comercio global. Con la aceptación y el crecimiento generalizados de la actividad en línea, también surgieron nuevas formas de comprar, vender y estafar. Esta investigación se centra en analizar las interacciones conversacionales de los usuarios que fueron estafados en la plataforma Marketplace de Facebook, tanto desde perspectivas criminológicas como lingüísticas para prevenir el delito. Los análisis demuestran que el comportamiento criminal y el discurso fraudulento son identificables y procesables a través de la sistematización del iter criminis y el iter victimae, así como la identificación de ocho módulos temáticos que se encuentran comúnmente en conversaciones fraudulentas. Para conocer la percepción de los usuarios que utilizan Marketplace, se aplicó una encuesta a 30 participantes. Los resultados muestran que el 56% son jóvenes entre 18 a 25 años y que, dentro de este grupo, las mujeres resultan más vulnerables al engaño con un 67%. Aunque la mayoría de los encuestados reconoce los riesgos de la plataforma, la falta de regulación aparece como un factor determinante que facilita la comisión de fraudes. Estos resultados abren la posibilidad de continuar esta línea de investigación y proponer estrategias de prevención en la protección de datos en el comercio en línea.

Palabras clave: Comercio en línea; Sociolingüística; Protección de datos.

ABSTRACT

Online commerce emerged as an innovative proposal that eliminated the physical barriers that were once inherent to global trade. With the widespread acceptance and growth of online activity, new ways of buying, selling, and scamming also emerged. This research focuses on analyzing conversational interactions of users who were scammed on the Facebook Marketplace platform, from both criminological and linguistic perspectives, to prevent fraud. The analyses demonstrate that criminal behavior and fraudulent discourse are identifiable and processable through the systematization of the iter criminis and iter victimae, as well as the identification of eight thematic modules commonly found in fraudulent conversations. A survey was conducted among 30 participants to identify the perceptions of users who utilize Marketplace. The results indicate that 56% are young people between the ages of 18 and 25 and that, within this group, women are more vulnerable to deception, at 67%. Although most people surveyed recognize the risks of the platform, the lack of regulation is a key factor that facilitates fraud. These results open the possibility of continuing this line of research and proposing prevention strategies for data protection in online commerce.

Keywords: Online commerce; Sociolinguistics; Data protection.

Derechos de Autor

Los originales publicados en las ediciones electrónicas bajo derechos de primera publicación de la revista son del Instituto Superior Tecnológico Universitario Rumiñahui, por ello, es necesario citar la procedencia en cualquier reproducción parcial o total. Todos los contenidos de la revista electrónica se distribuyen bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-4.0 Internacional.

Citas

Colmenares-Guillén, L. E., Hernández, A. M., Zapata , M. R., & Valencia , Y. (2026). Análisis del discurso para identificar fraudes en la plataforma Marketplace de la red social Facebook. *CONECTIVIDAD, 7*(1), 223-242. https://doi.org/10.37431/conectividad.v7i1.391

Fecha de recepción: 12 / 08 / 2025
Fecha de aceptación: 30 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

1. INTRODUCCIÓN

El comercio en línea (*eCommerce*) de acuerdo con AMVO (2024), es una actividad económica que permite el intercambio de bienes y servicios por medio de internet. Esta dinámica es ampliamente diversa en los tipos de transacciones posibles, lo que ha sido un gran éxito, sin mencionar la comodidad que presume este ejercicio. Su inicio se le atribuye a la venta por catálogo en la década de los cincuenta, la implementación de los primeros ordenadores ARPANET en 1969 o la aparición del *teleshopping* en 1979. Estos acontecimientos produjeron la idea de un comercio sin barreras, aunque fue hasta 1981 cuando se efectuaron las primeras operaciones B2B entre empresas (Sotelo, 2024). En 1994 se efectuó la primera transacción segura en línea, un año más tarde, en 1995, se instauraron dos plataformas de comercio en línea: eBay y Amazon, que, como lo dice Sotelo, "transformaron este canal en una opción de venta masiva" (Sotelo, 2024). Con la llegada de los smartphones, el modelo de comercio digital se expandió a un público más amplio. La fuerza del comercio en línea se encapsula en las plataformas digitales exclusivas para este tipo de negocio, como *Amazon*, *Alibaba*, *EBay*, *AliExpress* y más, que son las que lideran las listas de popularidad en el mundo (EMarketServices, 2024) y en México, añadiendo plataformas como Mercado libre, *Temu*, y Meta (Gluo, 2024).

En 2020, la llegada de la pandemia por COVID-19 impulsó significativamente el uso del internet debido al confinamiento. En algunos países como Tailandia, Corea del Sur, Turquía y España, el *eCommerce* supuso más del 50% del comercio nacional durante ese periodo (Fraguela, 2025). No obstante, el crecimiento del comercio en línea en plataformas menos reguladas como Facebook Marketplace también ha implicado un riesgo que han sabido aprovechar los estafadores.

Este espacio, destinado a la compraventa entre particulares, se ha convertido en un terreno fértil para prácticas delictivas que se aprovechan de la informalidad de la plataforma y la comunicación asincrónica para manipular a los usuarios, lo que ha ocasionado que las estafas sean comunes entre los usuarios, aunque a su vez, no hay ninguna herramienta que permita contrarrestar el delito. La presente investigación analiza que estas estafas, lejos de ser dinámicas aleatorias, se valen de estrategias discursivas sistemáticas que se pueden identificar, categorizar y utilizar como insumo para la propuesta de soluciones tecnológicas y preventivas. Por lo tanto, el objetivo es identificar los rasgos lingüísticos y criminológicos propios del discurso fraudulento

pp. 223 - 242 / Volumen 7, número 1 / DOI: https://doi.org/10.37431/conectividad.v7i1.391

Fecha de recepción: 12 / 08 / 2025
Fecha de aceptación: 30 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

en *Marketplace* y utilizarlos para diseñar estrategias de prevención y concientización de los riesgos que conlleva el negocio en línea para incentivar a la denuncia y reporte. Este estudio resulta relevante porque, de acuerdo con María Elena Esparza Guevara, consejera en género del Consejo ciudadano de la Ciudad de México, solo en diciembre de 2024 se atendieron 2,982 reportes de fraude en compraventa dentro de la plataforma de Facebook, de los cuales el 35% corresponde a transacciones falsas referentes a electrónicos o electrodomésticos, el 11% a vehículos, un 8.3% para servicios, y lo demás se reparte entre ropa, inmuebles, muebles, viajes, boletos para conciertos, autopartes, juguetes, videojuegos, artículos deportivos y más. Cabe destacar que el 77% de los reportes fueron por delitos consumados y solo el 23% de los atentados fueron reportados antes de que se cometieran (Mercado, 2025). Existen pocas investigaciones en el área del comercio en línea y los riesgos que este supone. Desde la pragmática digital, Yus (2023) explica cómo el contexto en redes sociales transforma la negociación de confianza y cortesía, mientras que Reyes (2002) señala el uso de un "discurso afectivo manipulador" en las estafas. Por su parte, López Pesquera (2018) analiza el delito de estafa en redes sociales desde el ámbito jurídico, destacando los retos de investigación y enjuiciamiento en el comercio digital. Por lo tanto, la hipótesis de investigación sostiene que el análisis lingüístico y criminológico de las conversaciones fraudulentas en Facebook Marketplace permite identificar patrones discursivos y conductuales propios de estas prácticas delictivas, lo cual contribuye al desarrollo de mecanismos de prevención.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. Materiales

Para el desarrollo de esta investigación se utilizaron conversaciones sobre estafas obtenidas en los grupos de compraventa de Facebook. Con estas conversaciones y con ayuda de modelos criminológicos, que nos ayudan a comprender el comportamiento criminal del estafador. Además, se analizaron las conversaciones para crear el Iter Criminis y el Iter Victimae, y también, se realizaron los análisis sociolingüísticos junto con la propuesta de módulos temáticos, de igual manera, para realizar la encuesta se utilizó Microsoft Forms, misma en la que se obtuvo los datos de manera eficaz.

2.2. Métodos

Fecha de recepción: 12 / 08 / 2025
Fecha de aceptación: 30 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

Para el análisis lingüístico se optó por un enfoque cualitativo de tipo descriptivo-analítico, centrado en la recolección, segmentación y análisis de un corpus lingüístico constituido por interacciones conversacionales entre estafadores y víctimas. Siguiendo la propuesta de Sierra (2017) se creó y clasificó el corpus según el propósito de estudio, ya que se enfoca en una investigación especializada. Dentro de esta clasificación, el corpus será utilizado para entrenamiento, y tiene la característica de ser etiquetado manualmente y se considera en un modelo computacional para que aprenda determinada tarea. El corpus fue recolectado mediante denuncias públicas y de acceso libre en la plataforma de *Facebook*, realizadas utilizando capturas de pantalla de conversaciones fraudulentas en *Marketplace*, etiquetadas en 11 categorías con respecto a sus características. El análisis de las conversaciones consta de dos partes: la transcripción (tanto de la publicación como de la conversación) y el análisis. En este último se abordan los siguientes puntos: registro y tono, modalidad y estrategias persuasivas, análisis gramatical, estrategias discursivas del estafador, elementos pragmáticos y sociolingüísticos y, por último, la identificación de los patrones.

Para el análisis criminológico se abordó un enfoque cualitativo a través de análisis de conversaciones fraudulentas que fueron obtenidas de publicaciones realizadas por usuarios que fueron estafados en Marketplace Facebook, estas fueron utilizadas para detectar factores de riesgo, perfiles fraudulentos, así como desarrollar el Iter criminis e Iter victimae. También, un análisis cuantitativo, que consiste en una encuesta integrada por 22 preguntas, de las cuales 18 son en escala de Likert, con tres dimensiones, que ayudó a comprender la percepción de inseguridad en la plataforma que hay en los usuarios. Para medir la fiabilidad de la encuesta se utilizó el análisis de Alfa de Cronbach, iniciando con una muestra de 7 usuarios en una encuesta piloto. Las 18 preguntas en escala de Likert se sometieron a una validación para comprobar la fiabilidad de la encuesta con el Alfa de Cronbach, misma que dio una fiabilidad de 0.59, que se considera de baja fiabilidad, esto se debe a que en las respuestas se detectaban falsos positivos y carecía de uniformidad de criterios, por lo que se decidió reagrupar y reformular las preguntas, el Alfa de Cronbach consiste en un coeficiente que mide la consistencia interna de un conjunto de ítems en un cuestionario o escala; sirve para comprobar la fiabilidad de una encuesta y detectar los ítems débiles o redundantes (Rodríguez-Rodríguez & Reguant-Álvarez, 2020). Al

Fecha de recepción: 12 / 08 / 2025
Fecha de aceptación: 30 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

calcular nuevamente los datos de la encuesta con una muestra de 30 personas, siendo esta la encuesta final que se llevó a cabo en esta investigación dio como resultado una fiabilidad de 0.87, que se considera de excelente fiabilidad.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados en esta fase son los siguientes: la realización del Iter criminis e Iter victimae, la generación de los Módulos temáticos, y finalmente, la interpretación de la encuesta. Además de realizar las discusiones de los resultados. Iter Criminis, este término se utiliza para explicar las diferentes etapas involucradas en el proceso de cometer un delito. Comprende el camino que una persona sigue desde el inicio de la idea o intención de cometer un delito hasta su completa realización. Dividida en dos fases, como se muestra en la Figura 1. El iter criminis resulta fundamental para la investigación, ya que permite identificar los puntos clave del delito, como lo es desde la ideación y planificación del engaño, pasando por los actos preparatorios como la creación de perfiles falsos o anuncios fraudulentos, hasta los actos de ejecución mediante el contacto con la víctima la solicitud transferencias, concluyendo con la consumación del fraude (Ródenas, 2024).

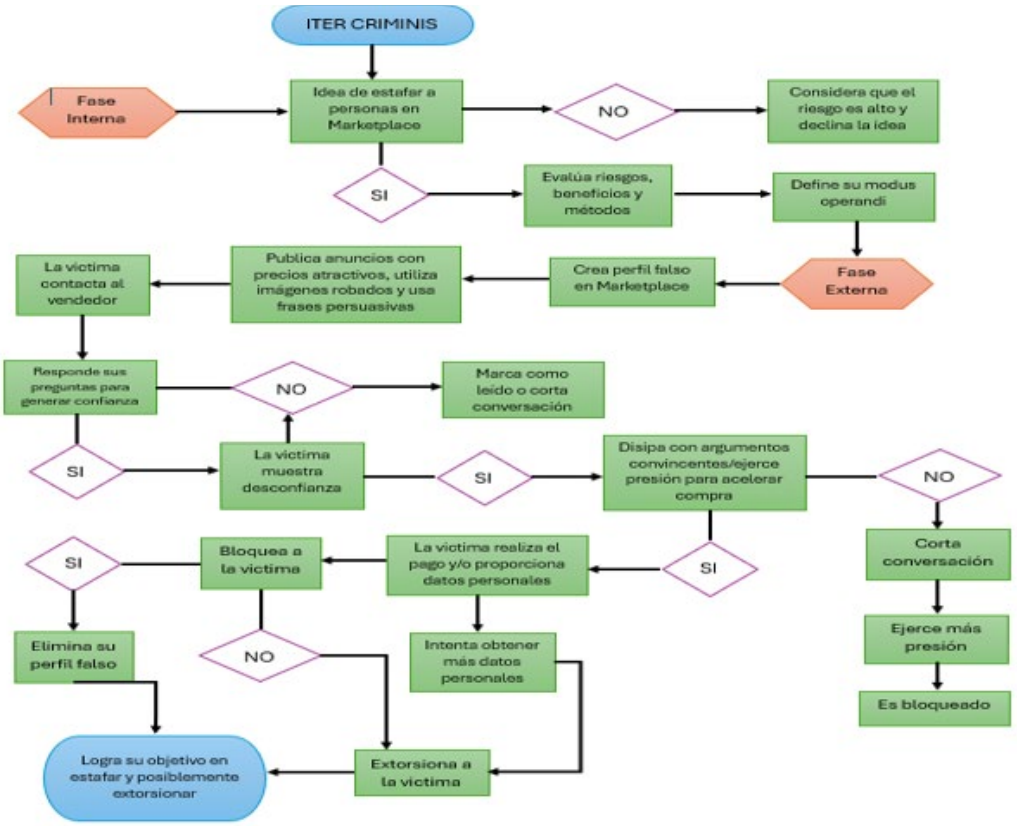
Fase interna: En esta etapa, el fraude solo existe en la mente del delincuente. Aquí se forman las intenciones y se planifica el delito. Se desarrolla en tres puntos: Inicia con la ideación donde el delincuente concibe la idea de estafar a personas en *Marketplace*, piensa en qué tipo de productos falsos o inexistentes usará y considera qué estrategias pueden ayudarlo a engañar a más personas; el segundo es la deliberación, en la que reflexiona sobre si vale la pena cometer la estafa, evaluando riesgos y beneficios, analiza qué métodos puede usar para no ser rastreado (perfiles falsos, cuentas bancarias de terceros), decide si trabajará solo o con cómplices (personas que reciben los pagos por él); y por último la resolución, donde el delincuente toma la decisión firme de cometer la estafa, define su modus operandi y los pasos a seguir, se prepara para actuar, buscando imágenes falsas y creando perfiles fraudulentos.

Fase externa: Aquí el fraude comienza a materializarse con acciones concretas hasta lograr el engaño y la obtención del beneficio ilícito, desarrollada en cuatro puntos: el primero es la preparación, en el que crea un perfil falso en Facebook Marketplace con un nombre genérico y una foto atractiva, publica anuncios con precios atractivos para captar víctimas, utiliza imágenes

Fecha de recepción: 12 / 08 / 2025
Fecha de aceptación: 30 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

robadas de productos reales para dar credibilidad, diseña respuestas persuasivas para convencer a los compradores; continúa con la ejecución, que consiste en el contacto con la víctima que responde a sus preguntas para generar confianza, insiste en pagos por métodos no seguros (transferencia), presiona con excusas para acelerar la compra, y una vez que recibe el dinero, corta la comunicación. La consumación es el tercer punto, donde el estafador ha logrado su objetivo: se quedó con el dinero sin entregar el producto, la víctima se da cuenta del engaño, aunque el delincuente ya no responde, puede bloquear al comprador y eliminar su perfil para evitar ser rastreado; y finalmente el agotamiento, en el que usa el dinero obtenido de la estafa para beneficio propio, puede repetir el fraude con otras víctimas, si recibe denuncias o reportes en Facebook, crea un nuevo perfil y vuelve a empezar.

Figura 1. Iter criminis de Marketplace con fases externa e interna



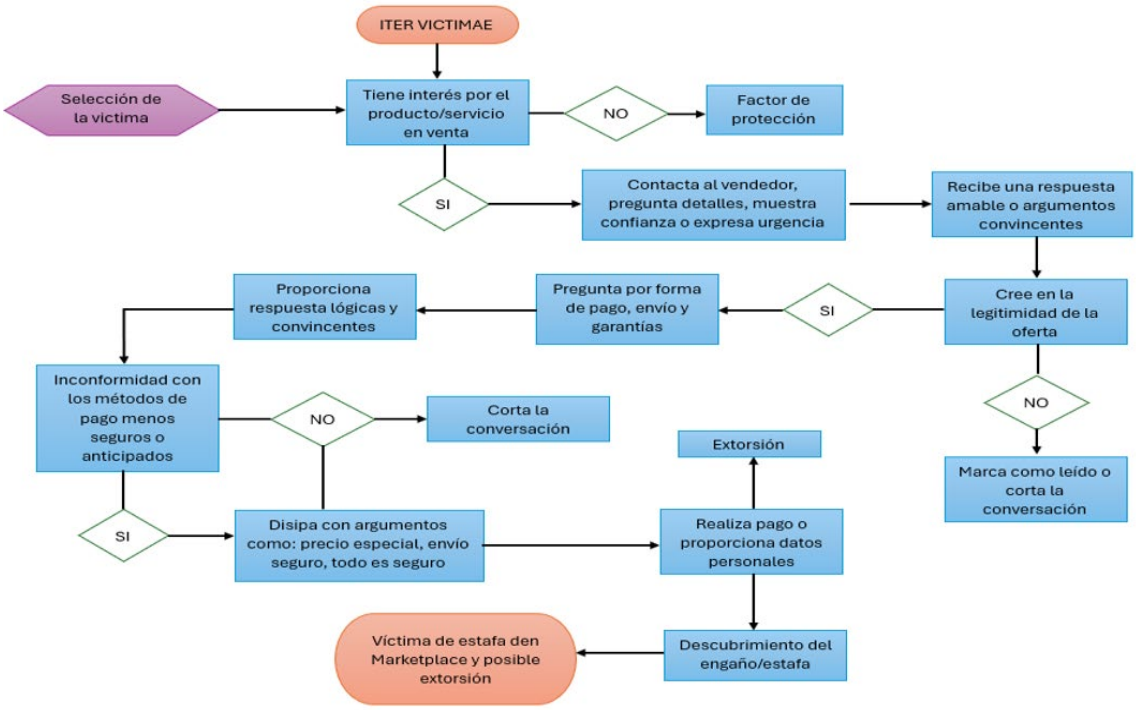
Fuente: Elaboración propia

Iter Victimae, es el recorrido o proceso que experimenta una persona desde que es seleccionada o identificada por un delincuente hasta que sufre y experimenta las consecuencias del acto delictivo (Aparicio-Aviña y Cuellar-Campuzano, 2024). Desarrollada en cuatro fases, como se muestra en la Figura 2. La primera es la selección de la víctima y contacto inicial. La víctima

Fecha de recepción: 12 / 08 / 2025
Fecha de aceptación: 30 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

se interesa por el producto/servicio en venta. En el chat, cómo pregunta detalles, muestra confianza o expresa urgencia por la compra; la segunda es la aproximación del delincuente, donde comienza la interacción y generación de confianza. El estafador responde con amabilidad o argumentos convincentes, la víctima empieza a creer en la legitimidad de la oferta y pregunta por formas de pago, envío, garantías. Si el estafador proporciona respuestas aparentemente lógicas o atractivas, la víctima sigue adelante, si no, la víctima muestra inconformidad con métodos de pago menos seguros o anticipados, puede haber cierta duda inicial, aunque el estafador la disipa con argumentos. La tercera es la comisión del delito con el compromiso y la entrega de recursos. La víctima finalmente realiza el pago o proporciona datos personales. En el chat se observa, que la víctima envía el comprobante o confirma la transacción. En este punto, la víctima se da cuenta de que algo no va bien y existen intentos de comunicación insistente por parte de la víctima, que queda sin respuesta o recibe excusas inverosímiles. Por último, la cuarta fase es de las secuelas y consecuencias post delito. Una vez confirmada la estafa, la víctima busca soluciones. En el chat, la víctima amenaza con denunciar, solicitar reembolsos, o mostrar indignación al no recibir el producto.

Figura 2. Iter victimae el camino que recorre la víctima en Marketplace



Fuente: Elaboración propia.

Fecha de recepción: 12 / 08 / 2025
Fecha de aceptación: 30 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

3.1. Módulos temáticos

Con los análisis se proponen ocho módulos temáticos, ejemplificados en la Tabla 1.

El módulo uno, inicio de la conversación, presentación simulada de identidad, cumple una función de apertura en el acto comunicativo y de establecimiento de una falsa identidad discursiva. Según Goffman, toda interacción requiere una presentación de rostro o rol asumido, lo que en contextos fraudulentos se convierten en una estrategia de legitimación inicial (Jacobsen & Smith, 2022). La creación de un personaje verosímil se realiza mediante marcas de cortesía (ej. *buenas tardes, para servirle*) y elementos que simulan autenticidad: nombres, cargos o ubicaciones ficticias, lo que también coincide con la noción de *ethos* discursivo de Maingueneau (Maingueneau, 2020). El módulo dos, Solicitud de contacto privado y/o petición de datos personales, con relación al desplazamiento comunicativo de una plataforma pública a un canal privado, que es una técnica de descontextualización discursiva que favorece el engaño. Jiménez-Zafra et al. (2021) señalan que los cambios de canal o medio conllevan nuevas estructuras interaccionales que debilitan la vigilancia discursiva. Además, la petición de datos personales se enmarca en un acto ilocutivo de requerimiento (Yus, 2023), que, en este caso, tiene fines manipulativos y busca obtener información sensible bajo una aparente formalidad. La fase de descripción del producto o servicio con argumentación de escasez o disponibilidad limitada es el módulo tres, y corresponde a la argumentación del discurso comercial manipulado. Según Calsamiglia & Tusón (2001), la argumentación por escasez o urgencia es una estrategia retórica clásica que pretende activar una toma de decisión rápida. Este tipo de discurso recurre al uso de modales como: *ya se apartó, hay mucha demanda, o solo queda este,* los cuales generan una falsa sensación de inmediatez, propia de las falacias persuasivas descritas por Walton (2007). En el módulo cuatro, muestra de interés con estrategias de acercamiento para la creación de confianza y urgencia para el trato, se combinan estrategias de cortesía positiva (Fathi, 2024) con apelaciones afectivas (ej. *compa, amigo, hermano*) para reducir la distancia social y reforzar la imagen de honestidad. Este acercamiento lingüístico busca anclar confianza, como lo ha documentado Yus en sus estudios sobre ciberpragmática (Yus, 2023). La urgencia se introduce con construcciones como: *me urge el dinero* o *ya hay más interesados*, funcionando como actos perlocutivos diseñados para provocar una reacción emocional inmediata. El módulo

pp. 223 - 242 / Volumen 7, número 1 / DOI: https://doi.org/10.37431/conectividad.v7i1.391

Fecha de recepción: 12 / 08 / 2025
Fecha de aceptación: 30 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

cinco, evasión, ambigüedad o rechazo ante solicitudes de verificación, reclamos o dudas, que representan promesas de seguimiento, Maingueneau (2020) las denomina zonas de opacidad discursiva, entendidas como áreas donde el emisor evita responder de forma clara, desviando la atención o postergando el compromiso. El uso de promesas vagas (ej. *mañana te aviso, ando manejando*) o frases ambiguas son marcas típicas del discurso fraudulento. Estas formas también quiebran el principio de cooperación de Grice, especialmente las máximas de cantidad y calidad (Hu, 2024). La simulación documental (fotos de identidad nacional, contratos, entre otros) actúa como estrategia de autenticación discursiva, por ello, el módulo seis adopta el nombre de entrega de documentación o imágenes para simular legitimidad. Según Coulthard, A. Johnson y D. Wright. (Poblete, 2020), el uso del lenguaje legal y documentos en contextos de engaño busca generar una ficción de institucionalidad. Este acto también puede entenderse como parte del *ethos* estratégico del emisor (Maingueneau, 2020), donde la imagen de legalidad se sostiene más por formas simbólicas que por validez real. La petición de un bien representa el acto ilocutivo central del fraude. Está enmarcado en una estructura directiva que combina urgencia, afectividad y necesidad, por lo tanto, el módulo siete corresponde a la solicitud de dinero (transferencia/depósito) o códigos con reforzamiento afectivo y presión. Escandell-Vidal & Leonetti (2021) y Reyes (2002) señalan que los actos persuasivos efectivos recurren a argumentos afectivos para legitimar decisiones irracionales. Aquí aparecen marcas de insistencia (ej. *porfa, ya te va a mandar*) y modalizadores de presión (ej. *no me falles, te lo pido de corazón*), propios de una construcción afectiva artificial. El último, el módulo ocho, que representa el cierre de la conversación por evasión, reclamo, bloqueo o insulto, indica la ruptura del vínculo discursivo cuando el estafador se siente descubierto o ya ha logrado su objetivo. La desaparición del interlocutor, el insulto o el silencio son formas de cierre abrupto que contradicen las normas conversacionales, como lo explica Levinson (2017). El bloqueo, como acto perlocutivo, tiene también una función simbólica: marca el final de la relación y oculta la responsabilidad del agresor. En la Tabla 1, se hace un listado de los módulos temáticos con una ejemplificación de su presencia en siete de las conversaciones analizadas, por lo que el número que antecede a la frase ejemplo corresponde al número de la conversación. También se establece una ponderación empírica a los módulos temáticos en función de su valor predictivo

Fecha de recepción: 12 / 08 / 2025
Fecha de aceptación: 30 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

individual y combinado, con respecto a su relevancia discursiva y su frecuencia diferencial entre estafas y tratos legítimos. La suma de los módulos temáticos debe ser mayor al 50% para que se considere una alta probabilidad de fraude.

La elección del 50%, para determinar la alta probabilidad de fraude en una conversación responde a una necesidad metodológica de establecer un umbral que permita discriminar entre interacciones legítimas y fraudulentas con base en el número y tipo de módulos temáticos existentes. Desde un enfoque cuantitativo, este umbral representa un punto de inflexión: si más de la mitad de los actos comunicativos (módulos) en una conversación corresponden a estrategias asociadas con el engaño, entonces se considera que la intención principal del emisor se ha desplazado hacia el fraude. Lingüísticamente, este punto de equilibrio es respaldado por la noción de saturación discursiva (Yus, 2023) y la acumulación de violaciones pragmáticas. Una conversación típica de Marketplace legítima puede incluir uno o dos módulos asociados a lenguaje persuasivo o informalidad, y cuando suma más del 50% de los módulos se activa una alerta semiótica. Estas recurrencias ya no son casuales, sino indicadores sistemáticos de un patrón fraudulento, como muestran estudios sobre discurso criminal. Así, el 50% funciona como una frontera entre lo estadísticamente probable y lo lingüísticamente sospechoso. Este criterio permite objetivar la clasificación de conversaciones dentro de un sistema computacional sin perder el enfoque discursivo. Si una conversación contiene al menos 5 de los 8 módulos temáticos propuestos, indica como fraudulenta significativa, lo cual ayuda a automatizar la detección de estafas con mayor precisión y justificación teórica. Cabe aclarar que esta propuesta fue hecha con el análisis de siete conversaciones, por lo que, aumentando los escenarios, puede variar el umbral.

Tabla 1. Módulos temáticos

No.	Nombre del módulo	Ejemplo	%	Explicación
1	Inicio de la conversación. Presentación simulada de identidad.	2. *Hola, ¿sigue disponible? Sí. ¿Te interesa? Te interesa ??* 3. *Hablas con Felipe Soto reclutador de Savory*	0%	Es una interacción necesaria para toda conversación. La identidad simulada se conoce hasta efectuar el fraude. No es predictivo.
2	Solicitud de contacto privado y/o petición de datos personales.	1. *Oky perfecto. Tienes algún número para ponernos de acuerdo* 4. *Sí estás interesado pasame tu número hermano* 7. *Con quién tengo el gusto?*	12%	Es sospechoso, pero también es frecuente en tratos reales. Este módulo gana peso si se combina con el módulo 5.

Fecha de recepción: 12 / 08 / 2025
Fecha de aceptación: 30 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

No.	Nombre del módulo	Ejemplo	%	Explicación
3	Descripción del producto o servicio con argumentación escasez o disponibilidad limitada	5. *Que si tengo gente. Todavía quieren marcar a esta hora.* 6. *Buenas tardes claro está ubicada en calle independencia #182 interior cuenta con dos recámaras con clóset un baño sala comedor cocina sin amueblar Cochera amplia y patio con barda se admiten mascotas siempre y cuando mantengan limpio se pide como requisito copia de INE y dos referencias de teléfonos*[…] *Para verlo sería mañana por la tarde AMI llegada si nadie lo aparta antes de.*	10%	El argumento de urgencia aparece en la mayoría de las conversaciones fraudulentas, pero es común también en tratos legítimos.
4	Muestra de interés con estrategias de acercamiento para la creación de confianza y urgencia para el trato.	1. *Claro, entiendo su postura, cualquier duda que tenga para mayor confianza, hágamela saber y con gusto se la aclaro De igual forma, sin problema le puedo compartir evidencia de referencias* 3. *Prácticamente nueva solo la abrí la puse en exhibición y ya la guarde. La volví a sacar para tomar foto Pero no falta nada.*	20%	Implica manipulación afectiva (Reyes, 2002), y cortesía estratégica. Es uno de los módulos con más peso porque aparece en la mayoría de los análisis.
5	Evasión, ambigüedad o rechazo ante solicitudes de verificación, reclamos o dudas (promesas de seguimiento).	3. *Hola no, puedo depositar en 2 partes? Hola hoy 1000% qué hoy Pero podría reponderme en un si porfa? Porque así tengo que tener en cuenta* 4. *En la mañana te llamare hermano a primera estoy en viaje. Velo las fotos en la mañana te llamare hermano. Estoy viajando a dejar otro auto hermano*	25%	Alta ruptura del principio de cooperación de Grice (Hu, 2024). Es anómalo en conversaciones legítimas, y dada su connotación fraudulenta, es el módulo con más ponderación.
6	Entrega de documentación o imágenes para simular legitimidad.	1. [Envía imágenes] *Le mando referencias de diferentes cantidades y en el concepto puede corroborar la reserva de la casa.* *2. Orita te mando las referencias.* [Referencias en imagen].	13%	Es un tipo de manipulación, puesto que, en realidad, los documentos solo sirven como una falacia de legitimidad. También aparece en tratos legítimos.
7	Solicitud de dinero (transferencia/depósito) o códigos, con reforzamiento afectivo y presión	5. *Bueno y si pone el gasto y me voy y nos vemos en mi casa … Y yo me voy mañana me urge el dinero* 7. *Te los acabo de enviar a tu pantalla principal de WhatsApp indicamelos porfavor. Lograste visualizarlos?*	20%	Núcleo del delito. Es el acto perlocutivo que materializa el fraude. Es importante tener considerar que este módulo aparecerá siempre que haya una transacción. Es importante identificarlo porque sin este no hay fraude, pero no es indispensable para la identificación del delito.
8	Cierre de la conversación por evasión, reclamo, bloqueo o insulto.	2. *Ps vete a la verga* 7. *Sinvergüenza. Creen que soy boba. Trabajen honradamente mejor*	0%	Al haberse efectuado el fraude .no tiene valor predictivo. Es importante para la evidencia de la estafa.

3.2. Resultados de la encuesta

La población muestra se realizó con 30 personas que son usuarios de Marketplace Facebook.

El objetivo de esta encuesta fue explorar cómo interactúan los usuarios, cómo se sienten respecto a la seguridad de la plataforma y de qué manera perciben el riesgo de estafas. Asimismo, se buscó conocer experiencias personales, niveles de exposición y estrategias de prevención utilizadas.

Fecha de recepción: 12 / 08 / 2025
Fecha de aceptación: 30 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

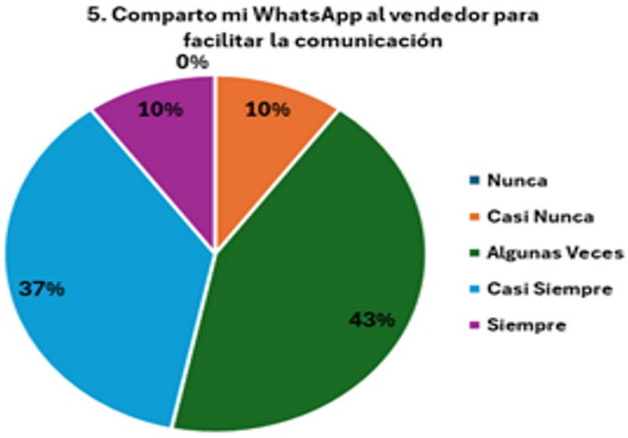
El resultado de la encuesta se divide en tres dimensiones. La primera dimensión tiene los datos demográficos e información; la segunda es para la percepción de riesgo; y, por último, la experiencia y evaluación de la plataforma Marketplace. Las siguientes respuestas son las que proporcionaron más información sobre el fraude en Marketplace: la pregunta 5, Comparto mi WhatsApp al vendedor para facilitar la comunicación, de la dimensión dos se muestra en la Figura 3. Se obtuvo que el 43% contestó que Algunas Veces, el 37% Casi Siempre y el 10% Siempre, comparten su WhatsApp. Al ser los porcentajes altos de esta pregunta, significa que la mayoría de los encuestados comparten su WhatsApp al vendedor. Se considera uno de los errores más recurrentes, ya que se exponen a otros delitos como las extorsiones e incluso usurpación de identidad.

Por lo tanto, no es recomendable compartir el WhatsApp. Incluso Marketplace menciona en sus recomendaciones que no se debe compartir información personal y siempre comunicarse a través de la plataforma.

La pregunta 12, me siento inseguro usando Marketplace de la dimensión dos, se muestra en la Figura 4.

En esta pregunta el 33% de los encuestados contestó que Siempre y 17% Casi Siempre se sienten inseguros usando Marketplace, por que en algún momento ya fueron víctimas o estuvieron cerca de convertirse en una; también influye cuando algún conocido fue víctima o estaba por convertirse en una.

Figura 3. Resultado de Compartir WhatsApp con el vendedor



Fuente: Elaboración propia

Mientras que el 37% contestó Algunas Veces, entendiéndose que conocen los riesgos de ser estafados, por lo que son cuidadosos al usar Marketplace, y el 13% contestó que Casi Nunca,

Fecha de recepción: 12 / 08 / 2025
Fecha de aceptación: 30 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

reflejando que esta parte de la población utiliza Marketplace con seguridad y confianza.

Figura 4. Pregunta 12: Inseguridad al usar Marketplace



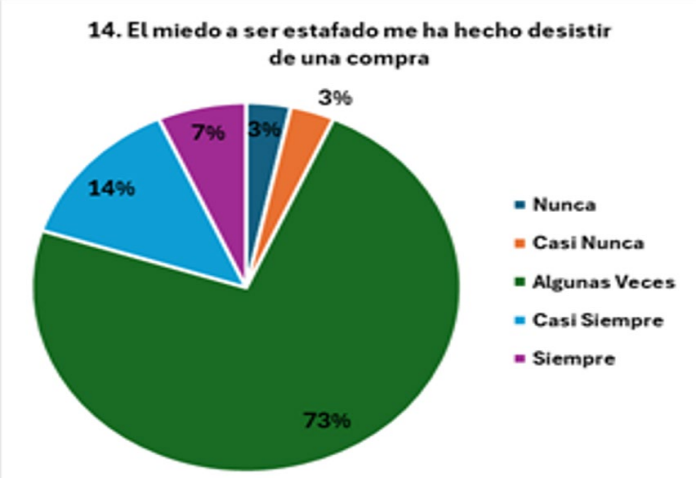
Fuente: Elaboración propia

Esta es la pregunta 14, El miedo a ser estafado me ha hecho desistir de una compra, de la dimensión dos, se muestra en la Figura 5.

El 73% de los encuestados contestó que Algunas Veces, el 14% Casi Siempre y el 7% Siempre sienten miedo a ser estafados y evitan hacer compras en Marketplace.

Esto se debe a varias circunstancias: que algún conocido ha tenido la experiencia de ser estafado; que es la primera vez realizando una compra en la plataforma; o que dudan de relación de los precios con los artículos; por lo que, si realizan la compra, existe el temor a que el comprador nunca reciba el artículo. En la contraparte, el 3%, Casi nunca y Nunca tienen miedo.

Figura 5. Pregunta 14: Miedo a ser estafado



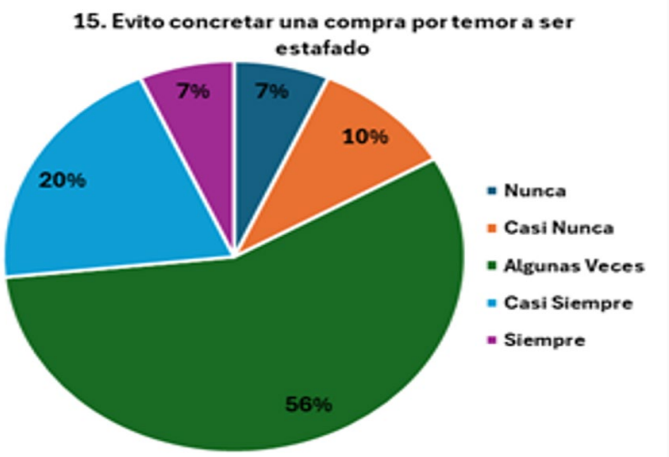
Fuente: Elaboración propia

La pregunta 15, Evito concretar una compra por temor a ser estafado de la dimensión dos como se muestra en la Figura 6: Evito concretar una compra por temor a ser estafado. En esta

Fecha de recepción: 12 / 08 / 2025
Fecha de aceptación: 30 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

pregunta el 56% contestó Algunas Veces, el 20% contestó Casi Siempre y el 7% Siempre evitan concretar la compra. Esto indica que, en el transcurso de la conversación, el comprador empieza a sospechar en las palabras del vendedor o hay una cierta presión para realizar la compra, por lo que evita concretarla y se retira. Por otro lado, el 10% contestó que Casi Nunca y el 7% Nunca evitan concretar la compra porque confían en el vendedor.

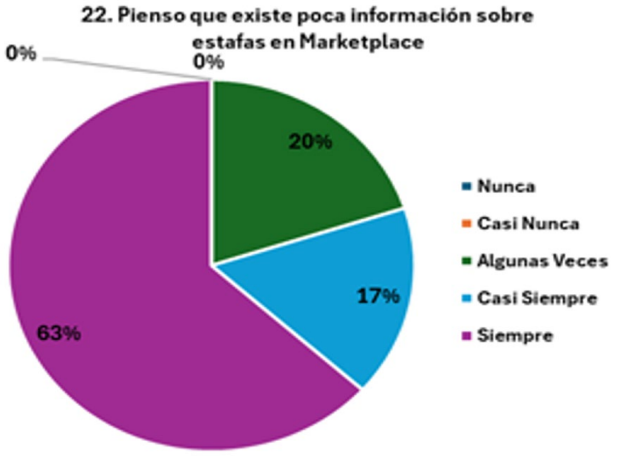
Figura 6. Pregunta 15: No concreta compras para no ser estafado



Fuente: Elaboración propia

Esta es la pregunta 22, pienso que existe poca información sobre las estafas en Marketplace de la dimensión tres como se muestra en la figura 7. El 63% contestaron Siempre, el 17% Casi Siempre y el 20% Algunas Veces, lo que indica, que actualmente hay poca información con respecto a las estafas en Marketplace a pesar de que hay denuncias. Cabe recalcar que este problema no se le ha dado visibilidad en comparación con otras problemáticas relacionadas a las estafas en diferentes modalidades, debido a que no hay interés.

Figura 7. Pregunta 22: Información sobre estafas en Marketplace



Fuente: Elaboración propia

Fecha de recepción: 12 / 08 / 2025
Fecha de aceptación: 30 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

El análisis de la encuesta está dividido en tres dimensiones, datos demográficos e información, percepción de riesgo, experiencia y evaluación. Así se detectó las principales problemáticas que enfrentan los usuarios en la plataforma de Marketplace.

Datos Demográficos e Información

La mayoría de los encuestados se encuentra en el rango de 18 a 25 años, siendo una población joven la que utiliza Marketplace, de los cuales son 10 mujeres y 7 hombres. Las mujeres son las que mayormente utilizan esta plataforma con el 67%, lo cual influye en las conductas de compra y percepción de riesgo. Existe conocimiento entre los encuestados sobre los diversos tipos de estafas en Marketplace, los más conocidos son: pago por adelantado, artículos defectuosos, artículos falsos y ofertas engañosas. Esto indica que los usuarios están expuestos a riesgos recurrentes, aunque desconozcan de otros tipos de estafas comunes. En general, los usuarios optan por consultar referencias, aunque en su mayoría cometen el error de compartir su número de WhatsApp, siendo el 90% de los usuarios.

Percepción de Riesgo

La percepción de riesgo es alta y se observa en la desconfianza que existe hacia las publicaciones, vendedores y la propia plataforma. El 97% de usuarios asume que comprar en Marketplace implica un riesgo elevado, lo que afecta en la confianza entre usuarios. Se observó que el miedo a ser estafado afecta en las decisiones de una compra. El 94% de los encuestados admite haber desistido o evitado concretar una compra por inseguridad, esto es resultado de malas experiencias, o la desinformación, como consecuencia, los usuarios son movidos a denunciar, al igual que reducir el uso de la plataforma, y aunque algunos toman medidas de prevención tras intentos de estafas, otros optan por no actuar, posiblemente por la desconfianza en el sistema de reporte de Marketplace. Esto se comprueba con lo postulado en la teoría del engaño, en que se refiere a que los individuos identifican el fraude al notar e interpretar anomalías con respecto a su experiencia pasada, por lo tanto, el procesamiento de pistas es con mayor elaboración (Johnson et al., 2001).

Experiencia y Evaluación de la Plataforma

La experiencia de los usuarios con respecto a Marketplace ha sido negativa, ya que al 70% de los encuestados los intentaron estafar, Van de Weijer & Leukfeldt (2017) aplican la teoría de los

Fecha de recepción: 12 / 08 / 2025
Fecha de aceptación: 30 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

cinco grandes factores de la personalidad para dar la explicación psicológica en las victimas, lo que permitió identificar rasgos que generan propensión a ser víctimas de estafa, y concluyeron que los sujetos con puntajes más elevados en estabilidad emocional tienen menor probabilidad de convertirse en víctima. También se destaca la percepción de los usuarios de Marketplace, quienes piensan que es deficiente, esto se debe a que la seguridad y verificación de usuarios de la plataforma no es exigente, dado que Facebook solo pide el correo electrónico y un número de teléfono, lo que facilita la creación de perfiles falsos y la suplantación de identidad. También, en cuestión con soporte y resolución de disputas es ineficiente, puesto que la atención al cliente es lenta, como consecuencia, las denuncias de fraude pueden tardar días en procesarse, dejando al usuario sin protección inmediata, y al mismo tiempo, las políticas son poco claras sobre reembolsos, ya que la plataforma no actúa como intermediario obligatorio, y la resolución queda a discreción de las partes.

4. CONCLUSIONES

Esta investigación demuestra que las estafas en Facebook Marketplace, que representa al comercio en línea, son problemas reales, identificables y procesables para su prevención utilizando la Lingüística y la Criminología en las nuevas tecnologías; y así, proponer estrategias que prevengan el delito de fraude en el comercio de redes sociales. Se trabajó con análisis sociolingüístico y criminológico que proporcionaron datos para el corpus lingüístico. El análisis sociolingüístico permitió identificar las estrategias discursivas empleadas por los estafadores en redes sociales, específicamente en Marketplace de Facebook, y proporcionó usos de la lengua para el corpus del modelo con conversaciones reales entre estafadores y víctimas en la plataforma de Facebook. A partir de ello, se propuso una secuencia de módulos temáticos provenientes de la identificación de patrones lingüísticos y el análisis criminológico. Los módulos temáticos se relacionan al Iter criminis, y solo se reflejan en la fase externa, cuando el sujeto comienza a realizar las acciones. La fase externa se compone por cuatro acciones, siendo la segunda acción donde aparecen la mayoría de los módulos temáticos que corresponde a la ejecución. En este apartado se engloban siete de los ocho módulos temáticos; desde la presentación simulada de la identidad, hasta la transferencia de bienes. Cuando la víctima contacta al estafador, este presenta una identidad falsa, que se sabrá hasta que se culmine el delito, cumpliendo el

Fecha de recepción: 12 / 08 / 2025
Fecha de aceptación: 30 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

módulo 1; de esta manera se abre la conversación, en la que se intercambiarán mensajes, se responderán preguntas y se darán argumentos, intentando generar confianza en la víctima. Aquí se encuentran los módulos 2 y 3, que son: solicitud de contacto privado y/o petición de datos personales; y descripción del producto o servicio con argumentación de escasez o disponibilidad limitada, respectivamente. Posteriormente, la víctima desconfiará de la veracidad del vendedor, por lo que él intentará disipar dudas ejerciendo presión para efectuar la transacción. En este punto se encuentran los módulos 4, 5 y 6, que representa: muestra interés con estrategias de acercamiento para la creación de confianza y urgencia para el trato; evasión, ambigüedad o rechazo ante solicitudes de verificación, reclamos o dudas (promesas de seguimiento); y entrega de documentación o imágenes para simular legitimidad, respectivamente. En cuanto la víctima se siente segura y decide continuar con el trato de la compraventa, pasa al final de este recorrido con la entrega de algún bien, servicio, código, entre otros.

Este paso corresponde al módulo 7: solicitud de dinero (transferencia/depósito) o códigos con reforzamiento afectivo y presión. En este caso, se efectúa por parte del estafador, para así concluir su delito bloqueando a la víctima y presentar el módulo 8: Cierre de la conversación por evasión, reclamo, bloqueo o insulto. De esta manera, los módulos temáticos corresponden a lo presentado en el análisis criminológico y permiten sistematizar los datos. En el trabajo a futuro se puede considerar el entrenamiento de un modelo en la lingüística computacional con los análisis presentados para que se identifiquen las posibles estafas en plataformas informales de compraventa y de este modo prevenir delitos.

También, enfocarse en promoción de la concientización para percibir el riesgo evitando fraudes y garantizando la protección de datos.

Contribución de los Autores (CRediT): LECG: Conceptualización, Análisis formal, Investigación, Metodología, Administración del proyecto, Recursos, Software, Supervisión, Validación, Visualización, Redacción-revisión y edición. AMH: Curación de datos, Análisis formal, Investigación, Metodología, Redacción-borrador original, Redacción-revisión y edición. MRZ: Conceptualización, Análisis formal, Investigación, Redacción-borrador original. YV: Conceptualización, Análisis formal, Investigación, Redacción-borrador original.

Conflicto de Intereses: Los autores declaran que no existen conflictos de intereses en esta publicación.

REFERENCIAS

AMVO. (2024). *Estudio de venta online en México 2023*. Asociación Mexicana de Venta Online. https://www.amvo.org.mx

Fecha de recepción: 12 / 08 / 2025
Fecha de aceptación: 30 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

Aparicio-Aviña, G., & Cuellar-Campuzano, J. M. (2024). Devolver a la víctima su camino: un ejercicio reconstructivo del "Iter victimae" desde la Victimología y la Ciencia forense. *Revista de Victimología / Journal of Victimology*, 191-212. https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9747417

Calsamiglia, H., & Tusón, A. (2001). *Las cosas del decir: Manual de análisis del discurso*. Ariel.

EMarketServices. (2024). *Los 10 servicios de compras online más famosos del mundo.* https://www.emarketservices.es/es/menu-principal/actualizate/detalle-noticias.los-10-servicios-de-compras-online-mas-famosos-del-mundo.news202206

Escandell Vidal, M. V., & Leonetti, M. (Eds.). (2021). *La estructura informativa*. Visor Libros.

Fathi, S. (2024). Revisiting Brown and Levinson's Theory of Politeness. *European Journal of Language and Culture Studies, 3*(5), 1–11. https://doi.org/10.24018/ejlang.2024.3.5.137

Fraguela, N. (2025). *Estado del eCommerce mundial 2025: Tailandia y Corea del Sur, líderes en penetración del comercio electrónico*. Marketing4eCommerce. https://marketing4ecommerce.net/paises-mayor-penetracion-del-ecommerce-mundial/

Gluo. (2024). *Las 10 tiendas online más populares en México.* https://www.gluo.mx/blog/las-10-tiendas-online-mas-populares-en-mexico

Hu, Y. (2024). A socio-cognitive reinterpretation of Grice's theory of conversation. *Intercultural Pragmatics, 21*(1), 99-119. https://doi.org/10.1515/ip-2024-0004

Jacobsen, M. H., & Smith, G. (2022). *The Routledge international handbook of Goffman studies*. Routledge. ISBN 9780367750732

Jiménez-Zafra, S. M., Cruz-Díaz, N. P., Taboada, M., & Martín-Valdivia, M. T. (2021). Negation detection for sentiment analysis: A case study in Spanish. *Natural Language Engineering*, *27*(2), 225–248. https://doi.org/10.1017/s1351324920000376

Johnson, P. E., Grazioli, S., Jamal, K., & Berryman, R. G. (2001). Detecting deception: adversarial problem solving in a low base-rate world. *Cognitive Science, 25*, 355–392. https://doi.org/10.1207/s15516709cog2503_2

Levinson, S. C. (2017). I*nteractional foundations of language: The interaction engine hypothesis. En M. Aronoff (Ed.), The handbook of linguistics* (2.ª ed., pp. 189-197).

Fecha de recepción: 12 / 08 / 2025
Fecha de aceptación: 30 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

Wiley-Blackwell.

López Pesquera, B. (2018). El delito de estafa cometido a través de las redes sociales: problemas de investigación y enjuiciamiento. *IDP: Revista de Internet, Derecho y Política*, (27), 42-51. https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7329022

Maingueneau, D. (2020). *Análisis del discurso y ciencias sociales*. Gedisa.

Martínez-Atienza de Dios, M. (2022). *En torno a la delimitación de determinadas categorías lingüísticas*. Berlin, Boston: De Gruyter. https://doi.org/10.1515/9783110767834

Mercado, S. (2025, 19 de enero). *Marketplace, fraude y comercio ilegal en la red de Facebook.* El Universal. https://www.eluniversal.com.mx/nacion/marketplace-fraude-y-comercio-ilegal-en-la-red-de-facebook/

Poblete, J. L. (2020). Reseña del libro *An Introduction to Forensic Linguistics: Language in Evidence* (2.ª ed.), de M. Coulthard, A. Johnson y D. Wright. Árboles y Rizomas, 2(2), 109–111. Universidad de Santiago de Chile. ISSN 0719-9805.

Reyes, G. (2002). *El lenguaje de las emociones*. Ariel.

Ródenas, P. (2024). *El significado del iter criminis en el derecho penal.* Ródenas abogados. https://rodenasabogados.es/que-es-iter-criminis/

Rodríguez-Rodríguez, J., & Reguant-Álvarez, M. (2020). Calcular la fiabilidad de un cuestionario o escala mediante el SPSS: el coeficiente alfa de Cronbach. *REIRE Revista d'Innovació I Recerca En Educació, 13*(2), 1–13. https://doi.org/10.1344/reire2020.13.230048

Sierra Martínez, G. E. (2017). *Introducción a los corpus lingüísticos.* UNAM.

Sotelo, R. (2024). *Historia del comercio electrónico: nacimiento y evolución de la forma de vender que cambió el mundo*. Marketing4eCommerce. https://marketing4ecommerce.net/historia-del-comercio-electronico/

Van de Weijer, S. G. A., & Leukfeldt, E. R. (2017). Big Five Personality Traits of Cybercrime Victims. *Cyberpsychology, behavior and social networking, 20*(7), 407–412. https://doi.org/10.1089/cyber.2017.0028

Walton, D. (2007). *Media argumentation: Dialectic, persuasion and rhetoric.* Cambridge University Press.

Fecha de recepción: 12 / 08 / 2025
Fecha de aceptación: 30 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

Yus, F. (2023). P*ragmatics and the Internet. In the Encyclopedia of Applied Linguistics (pp. 1–6).* John Wiley & Sons, Ltd. https://doi.org/10.1002/9781405198431.wbeal0309.pub2

REVISTA CIENTÍFICA
CONECTIVIDAD
Instituto Tecnológico Superior Universitario Rumiñahui

Fecha de recepción: 27 / 11 / 2024
Fecha de aceptación: 22 / 09 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

Artículo Científico

Simulación clínica: Una herramienta para el crecimiento profesional de estudiantes de enfermería

Clinical simulation: A tool for professional growth of nursing students

Marianela Mejías[1], Yeisy Cristina Guarate Coronado[2], José Herrera López[3], Ana Pamela Pachucho Flores[4]

[1] Universidad Técnica de Ambato, m.mejias@uta.edu.ec, Ambato - Ecuador
[2] Universidad Técnica de Ambato, yc.guarate@uta.edu.ec, Ambato - Ecuador
[3] Universidad Técnica de Ambato, jl.herrera@uta.edu.ec, Ambato - Ecuador
[4] Universidad Técnica de Ambato, ap.pachucho@uta.edu.ec, Ambato - Ecuador

Autor para correspondencia: m.mejias@uta.edu.ec

RESUMEN

La simulación clínica (SC) es fundamental en el proceso de enseñanza – aprendizaje del cuidado en enfermería, permite el desarrollo del pensamiento crítico, habilidades y destrezas. El objetivo del presente estudio fue analizar el desarrollo académico de los estudiantes de enfermería en las prácticas educativas, autoconfianza y satisfacción en escenarios de simulación clínica. Se realizó una investigación cuantitativa, correlacional, descriptiva y transversal, con una muestra de 92 estudiantes de enfermería. Para la recolección de la información se utilizaron dos instrumentos: el Cuestionario de Prácticas Educativas (EPQ-Sp) y el Cuestionario de Satisfacción del estudiante y confianza en uno mismo en el aprendizaje. Los resultados reportaron: 72 estudiantes (78%) presentan aprendizaje activo, 39 (43%) valoraron positivamente la colaboración. En relación al aspecto "diferentes maneras de aprender", 44 (49%) están indecisos. En "expectativas altas", 51 estudiantes (55%) estuvieron muy de acuerdo. En cuanto al grado de satisfacción, 44 (49%) lo calificaron como de acuerdo, y 45 (50%) expresaron confianza en sí mismos. Además, se encontró una correlación significativa ($p<0.05$) entre las variables estudiadas. Estos hallazgos confirman que la simulación clínica favorece confianza, satisfacción y preparación para enfrentar los desafíos de la práctica académica, contribuyendo así al desarrollo profesional de los estudiantes de enfermería.

Palabras Clave: Simulación clínica; Estudiantes; Satisfacción; Autoconfianza.

ABSTRACT

Clinical simulation (CS) is a key element in teaching nursing care. The aim of the present study was to analyze the professional growth of nursing students through educational practices, self-confidence and satisfaction in the context of clinical simulation. A quantitative, correlational, descriptive and cross-sectional research was conducted with a sample of 92 nursing students. Two instruments were used: the Educational Practices Questionnaire (EPQ-Sp) and the Student Satisfaction and Self-Confidence in Learning Questionnaire. The results highlighted that active learning was reported by 72 students (78%), while 39 (43%) positively valued collaboration. However, in relation to the "different ways of learning", 44 (49%) stated that they were undecided. Regarding the "high expectations", 51 students (55%) strongly agreed. Regarding the degree of satisfaction, 44 (49%) rated it as agree, and 45 (50%) expressed self-confidence. In addition, a significant correlation ($p<0.05$) was found between the variables studied. These findings confirm that clinical simulation promotes confidence, satisfaction and preparation to face the challenges of professional practice, thus contributing to the professional development of nursing students.

Keywords: Clinical simulation; Students; Satisfaction; Self-confidence.

Derechos de Autor

Los originales publicados en las ediciones electrónicas bajo derechos de primera publicación de la revista son del Instituto Superior Tecnológico Universitario Rumiñahui, por ello, es necesario citar la procedencia en cualquier reproducción parcial o total. Todos los contenidos de la revista electrónica se distribuyen bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-4.0 Internacional.

Citas

Mejías, M., Guarate Coronado , Y. C., Pachucho Flores, A. P., & Herrera López, J. (2026). Simulación clínica: Una herramienta para el crecimiento profesional de estudiantes de enfermería. *CONECTIVIDAD*, *7*(1), 243–254. https://doi.org/10.37431/conectividad.v7i1.223

Fecha de recepción: 27 / 11 / 2024
Fecha de aceptación: 22 / 09 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

1. INTRODUCCIÓN

En las últimas décadas, la formación en enfermería ha evolucionado significativamente con la incorporación de la simulación clínica (SC) como una estrategia clave para desarrollar habilidades de cuidado, pensamiento clínico y conocimientos aplicados en entornos seguros tanto para los pacientes como para los estudiantes y docentes. La simulación clínica se presenta como un enfoque dinámico (Baptista, et al., 2024) que potencia el proceso de enseñanza-aprendizaje de los futuros profesionales de enfermería. La simulación clínica es, útil e innovadora, cuando se aproxima a situaciones prácticas realistas adquiere su máximo potencial (Perdomo-Martínez, et al., 2022).

Esta estrategia ayuda al desarrollo de competencias para la resolución de conflictos, fomenta el trabajo en equipo y brinda a los estudiantes la oportunidad de adquirir experiencia en un entorno seguro y controlado, contribuyendo de manera significativa a una práctica profesional más efectiva (Flores Fiallos, 2024). El estudiante al enfrentarse a una práctica sin riesgos, aprende en un ambiente seguro lo que podría contribuir a fortalecer la confianza para hacer frente a situaciones reales. Asimismo, se promueve el pensamiento crítico y la toma de decisiones asertivas ante escenarios que simulan la realidad profesional. Para ello, habilidades blandas como la comunicación asertiva y la empatía se pueden promover con la simulación clínica.

En el ámbito educativo es fundamental considerar el aspecto de la satisfacción de los estudiantes en simulación clínica para determinar parámetros relacionados con la eficacia y eficiencia de la estrategia en el proceso de enseñanza - aprendizaje, lo que refleja el compromiso de la institución educativa con la formación de profesionales con competencias (Palma-Guerra, et al., 2020). En el proceso educativo los estudiantes son actores principales, motivo por el cual se requiere explorar sus experiencias en el proceso de enseñanza para mantener o realizar los correctivos pertinentes en el programa académico lo que permitiría lograr una enseñanza de calidad. La opinión y aportes de los estudiantes en relación a las estrategias empleadas en la enseñanza constituyen aportes valiosos y significativos para aplicar planes de mejoras. En este sentido, es esencial que las universidades se centren en el estudiante para fomentar un entorno de confianza, motivación y excelencia académica.

Algunos autores plantean que la satisfacción de los participantes puede relacionarse con el

Fecha de recepción: 27 / 11 / 2024
Fecha de aceptación: 22 / 09 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

desempeño, lo que podría influir en el desarrollo de la autoconfianza, habilidades y conocimientos (Vargas-Rubio et al., 2024). La autoconfianza es un rasgo que ayuda a las personas a alcanzar sus propias metas y crea una autoimagen positiva que refuerza el éxito en las experiencias (Johnson et al., 2020). Satisfacción y autoconfianza se destacan como elementos fundamentales en la evaluación de la eficacia en las estrategias educativas utilizadas en la enseñanza (Almeida et al., 2015).

La autoconfianza**,** prácticas educativas y desarrollo profesional son tres elementos que pueden influir en el crecimiento personal y académico del estudiante de enfermería cuyo ejercicio demanda interacción con los usuarios y otros profesionales de la salud, lo que requiere de la autoconfianza para actuar en situaciones de estrés y conflictos en las cuales confiar en las propias capacidades y oportunidades de actuación podría influir en las decisiones clínicas que se tomen para la resolución de problemas. A su vez, el contacto de escenarios que simulan la práctica profesional proporciona un marco para ampliar habilidades, lo que influye de manera positiva en la autoconfianza. De allí la importancia de analizar el desarrollo académico de los estudiantes de enfermería en las prácticas educativas, autoconfianza y satisfacción en escenarios de simulación clínica. Los resultados obtenidos en la presente investigación podrían contribuir a la mejora continua de las prácticas educativas y al autoconocimiento del estudiante para identificar fortalezas y áreas de oportunidad para impulsar el aprendizaje significativo.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

La presente investigación fue de tipo cuantitativa, correlacional, descriptiva y transversal, en la cual, se describen las características de las variables sin la manipulación de las mismas. La información se recolectó en un mismo momento y se buscó la correlación entre variables. La población en estudio fueron los estudiantes del segundo y tercer semestre de la Carrera de Enfermería. La muestra se seleccionó a través de un muestreo aleatorio simple, los criterios de inclusión fueron estudiantes del segundo y tercer semestre de la carrera, mayores de 18 años, que aceptaron participar a través de la firma del consentimiento informado y presencialidad al momento de la aplicación del cuestionario. Los criterios de exclusión fueron los estudiantes que regularmente no cursaban los semestres mencionados y estudiantes que se encontraban de licencia. La muestra estuvo constituida por 92 estudiantes quienes aceptaron participar a través

Fecha de recepción: 27 / 11 / 2024
Fecha de aceptación: 22 / 09 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

de la firma del consentimiento informado.

Para la recolección de la información se utilizaron los siguientes instrumentos: Cuestionario de prácticas educativas (EPQ-Sp) permitió valorar la percepción de los estudiantes sobre las buenas prácticas y la importancia de las mejores prácticas integradas en la simulación clínica. El cuestionario está compuesto por 16 ítems. Se midieron las siguientes dimensiones: D1 aprendizaje activo (ítems 1 al 10), D2 colaboración (ítems 11 – 12), D3 diferentes maneras de aprender (ítems 13 – 14), D4 expectativas altas (ítems 15, 16). Las prácticas educativas se valoran con una escala de Likert: 1. Muy en desacuerdo con la afirmación, 2. En desacuerdo con la afirmación, 3. Indeciso/a, 4. De acuerdo con la afirmación, 5. Muy de acuerdo con la afirmación. NA no aplicable. El cuestionario también mide el nivel de importancia de la práctica para el estudiante a través de la siguiente escala: 1. Nada importante, 2 – Ligeramente importante, 3 - Un poco importante, 4 – Importante, 5 - Muy importante. El cuestionario presenta una Coeficiente de Alfa de Cronbach 8.36 (Tarafa, 2022).

El cuestionario satisfacción del estudiante y confianza en uno mismo en el aprendizaje mide las actitudes personales respecto a la enseñanza recibida durante la actividad de simulación. Está constituido por 13 items que miden satisfacción con el aprendizaje actual (ítems 1 al 5) y confianza en uno mismo en el aprendizaje (ítems 6 al 13). Para las respuestas se emplea una escala de Lickert: Muy en desacuerdo, en desacuerdo, indeciso (a), de acuerdo y muy de acuerdo. Coeficiente de Alfa de Cronbach reporto 0,85 (Tarafa, 2022). Los cuestionarios se encuentran online sin restricción para su uso. Para el análisis de los datos se empleó la estadística descriptiva e inferencial. Los datos se representaron en porcentaje y tablas.

Los cuestionarios aplicados fueron validados en un contexto de educación en enfermería noruego mostrando una alta consistencia interna, con un alfa de Cronbach general de más de 0,80. Los resultados demuestran que son instrumentos valiosos para los educadores de enfermería en el desarrollo, la implementación y la evaluación de la simulación basada en la evidencia (Reierson et al., 2020).

La presente investigación forma parte del proyecto “Escenario de Realidad Virtual para la Formación de Enfermería”, aprobado según la Resolución UTA-CONIN-2023-0322-R. y Comité de Bioética para Investigación en Seres Humanos según el código COD. 122-CEISH-

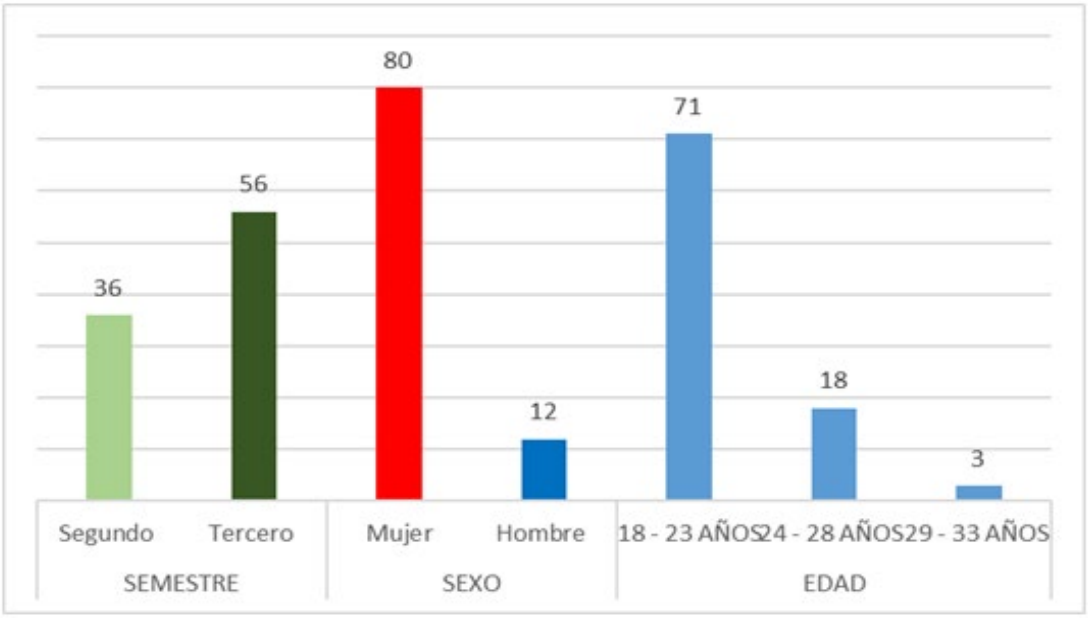
Fecha de recepción: 27 / 11 / 2024
Fecha de aceptación: 22 / 09 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

UTA-2023.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se encuestaron 92 estudiantes que cursaban segundo y tercer semestre de la carrera de enfermería, los cuales tienen experiencia con la simulación clínica como estrategia de enseñanza, aprendizaje.

Figura 1. Datos sociodemográficos



Fuente: Instrumento aplicado por Mejías, 2024

Los resultados muestran que 36 (39 %) cursaban el segundo semestre, y el 56 (61%) estaban en el tercer semestre. En cuanto al sexo 80 (87%) eran mujeres y 12 (13%) hombre. Con relación a la edad, 71 estudiantes se ubican entre 19 – 23 años, 18 (20%) entre 24 a 28 años y 3 (3%) entre 29 – 33 años de edad.

Tabla 2. Distribución de la población en estudio en cuanto a prácticas educativas y nivel de importancia

ASPECTOS EVALUADOS	PRÁCTICAS EDUCATIVAS			NIVEL DE IMPORTANCIA		
	Indeciso/a	De acuerdo	Muy de acuerdo	Ligeramente importante	Importante	Muy importante
Aprendizaje activo		72 (78%)	20 (22%)		100%	
Colaboración	23 (25%)	39 (43%)	30 (33%)	10 (11%)	22 (23%)	60 (66%)
Diferentes maneras de aprender	44 (49%)	25 (27%)	23 (25%)	5 (5%)	24 (26%)	63 (69%)
Expectativas altas	8 (9%)	33 (37%)	51 (55%)	2 (2%)	29 (31%)	61 (67%)

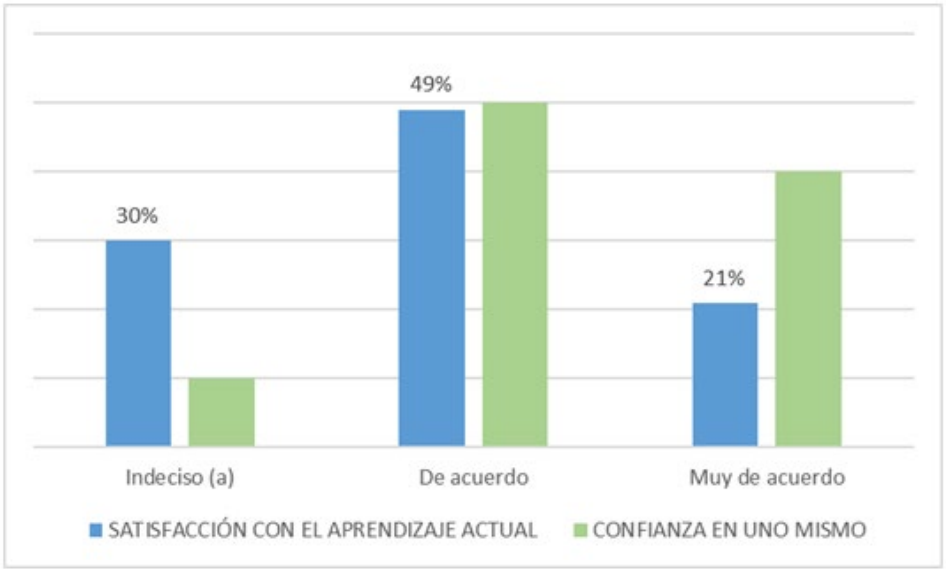
Fuente: Cuestionario de prácticas educativas (EPQ-Sp) aplicado por Mejías (2024)

Fecha de recepción: 27 / 11 / 2024
Fecha de aceptación: 22 / 09 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

Los resultados en cuanto a prácticas educativas relacionados a Aprendizaje activo refieren 72 (82%) estudiantes están de acuerdo y 20 (22%) manifestaron muy de acuerdo. Al valorar el grado de importancia, los resultados muestran: 92 (100%) de los estudiantes consideran importante las prácticas educativas. En cuanto a colaboración los estudiantes manifestaron 39 (43%) de acuerdo, 30 (33%) muy de acuerdo y 23 (25%) estaban indeciso/a. La importancia de la colaboración fue 60 (66%) estudiantes la ubican en muy importante, 22 (23%) importante y 10 (11%) ligeramente importante.

En diferentes maneras de aprender manifestaron 44 (49%) estudiantes estaban indeciso/a, 25 (27%) de acuerdo y 23 (25%) muy de acuerdo. En cuanto a la importancia 63 (69%) estudiantes respondieron muy importante, 24 (26%) importante y 5 (5%) ligeramente importante. En relación a expectativas altas, los estudiantes se ubicaron en 51 (55%) muy de acuerdo, 33 (37) de acuerdo y 8 (9%) indeciso/a. La importancia reportó 61 (67%) de los estudiantes manifiestan muy importante, 29 (31%) importante y 2 (2%) ligeramente importante.

Figura 2. Distribución de la población en estudio en relación con satisfacción con el aprendizaje y confianza en uno mismo



Fuente: Cuestionario satisfacción del estudiante y confianza en uno mismo en el aprendizaje aplicado por Mejias, 2024.

En cuanto a la satisfacción con el aprendizaje actual 44 (49%) estudiantes manifestaron estar de acuerdo, mientras que 28 (30%) respondieron indeciso/a y 20 (21%) estaban muy de acuerdo. El aspecto de confianza en sí mismo en el aprendizaje 45 (50%) estudiantes se ubicaron en de acuerdo, 37 (40%) muy de acuerdo y 10 (10%) indeciso/a.

Fecha de recepción: 27 / 11 / 2024
Fecha de aceptación: 22 / 09 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

Tabla 3. Correlación de la variable prácticas educativas con satisfacción con el aprendizaje y confianza en uno mismo

		Coeficiente de correlación	1,000	0,734**
Rho de Spearman	Cuestionario sobre prácticas educativas	Sig. (bilateral)		0,000
		N	92	92
	Satisfacción con el aprendizaje actual	Coeficiente de correlación	0,734**	1,000
		Sig. (bilateral)	0,000	
		N	92	92

Nota. la correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral)

En el análisis de correlación de la variable prácticas educativas con satisfacción con el aprendizaje y confianza en uno mismo; los resultados indican que existe una correlación significativa ($p<0.05$) entre las variables. Esto significa que a medida que aumenta la aceptación por las prácticas educativas, asimismo aumenta la satisfacción con el aprendizaje y la confianza en uno mismo. Los resultados de 0,734 sugieren una correlación fuerte entre las variables investigadas, lo que establece relación significativa y positiva entre las variables.

4. DISCUSIÓN

La simulación clínica es una herramienta pedagógica que ha ganado popularidad en la educación de enfermería debido a su capacidad para integrar teoría y práctica, potenciando la organización, el trabajo en equipo y la toma de decisiones efectivas (Cabrera, et al., 2020), demostrando que es una práctica pedagógica positiva y capaz de ampliar las perspectivas de aprendizaje de los estudiantes (Yugcha Andino, et al., 2024). Además, la simulación permite que los estudiantes enfrenten diversas situaciones que pueden ocurrir en el mundo laboral, lo que fortalece el proceso de toma de decisiones eficaces (Paredes-Parraguez, et al., 2022).

Las prácticas educativas en simulación son fundamentales para el desarrollo integral de los estudiantes de enfermería, preparando a los estudiantes para proporcionar cuidado de alta calidad, mejorar la confianza y tener competencias en el entorno clínico. El uso de la simulación clínica no se debe centrar solamente en la ejercitación de procedimientos manuales, sino que ha de generar paralelamente un entorno de aprendizaje en el que se integren el desarrollo de otras habilidades, como la comunicación, reflexión, pensamiento crítico, toma de decisiones y trabajo en equipo (Garza-Hernández, et al., 2023).

Fecha de recepción: 27 / 11 / 2024
Fecha de aceptación: 22 / 09 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

En este contexto, la satisfacción de los estudiantes emerge como un indicador crucial para evaluar la efectividad de esta experiencia educativa. Este hallazgo es consistente con el estudio realizado por Rodríguez González et al., (2021) cuyo estudio reportó un alto nivel de satisfacción con el uso de simulación clínica durante la formación de estudiantes de medicina, principalmente en semestres que incluyen mayor número de asignaturas por el Laboratorio de Simulación (Rodríguez González et al., 2021).

La mayoría de los participantes reportaron un aumento notable en su autoconfianza al enfrentar situaciones clínicas simuladas. Este hallazgo es coherente con estudios previos, como el de Orjuela et, al., (2021) cuyos datos reflejan que los estudiantes se sienten más satisfechos con su aprendizaje cuando participan en sesiones de simulación clínica. Los elementos interactivos y prácticos de la simulación son particularmente apreciados, ya que facilitan una comprensión más profunda de los conceptos teóricos.

Además, se observó una relación positiva entre confianza y satisfacción de los estudiantes, sugiriendo que a medida que los estudiantes se sienten más seguros de sus habilidades, también aumenta la satisfacción general con el programa educativo. Esto refuerza la idea de que la simulación mejora las habilidades técnicas y contribuye al bienestar psicológico de los estudiantes, creando una experiencia de aprendizaje más integral y enriquecedora. Dentro de los factores que favorecen el desarrollo de la autoconfianza durante la simulación se tienen los objetivos claros y el escenario atractivo por su complejidad o relevancia (Vargas-Rubio et al., 2024).

Las prácticas educativas, la autoconfianza y la satisfacción son pilares fundamentales para el desarrollo profesional. Se han encontrado muchos beneficios al utilizar la simulación en la educación de enfermería, permitiendo a los estudiantes adquirir habilidades y ayudándolos a lograr mejores resultados de aprendizaje como la satisfacción, el pensamiento crítico y la confianza en sí mismos (Gabbouj et al., 2024). La prevalencia del resultado “indeciso” en diferentes formas de aprender en el contexto de la educación en enfermería es un tema relevante que considera la manera en que los estudiantes aprenden, procesan y asimilan la simulación clínica.

En un mundo globalizado, se genera la necesidad de adquirir las habilidades y competencias

Fecha de recepción: 27 / 11 / 2024
Fecha de aceptación: 22 / 09 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

precisas para desarrollar y adaptarse a los nuevos avances científicos y/o tecnológicos, que rápidamente van cambiando. En estos constantes cambios, el aprendizaje es más efectivo cuando se emplean las estrategias adecuadas a los estilos de aprendizaje de los estudiantes, de ahí la importancia de poder identificarlos para poder lograr una educación integrativa necesaria para formar profesionales, que enfrenten de mejor manera el mundo laboral (Mancilla, 2020).

La indecisión en los estilos de aprendizaje puede surgir cuando los estudiantes no tienen claro cuál es su estilo predominante o cuando se enfrentan a un currículo que no se adapta a sus preferencias. Es importante reconocer las limitaciones del estudio, tales como el tamaño de la muestra y la posible variabilidad en la metodología empleada por cada docente durante la simulación clínica. Además, futuras investigaciones podrían explorar el impacto a largo plazo de la simulación clínica en la formación de futuros enfermeros.

5. CONCLUSIONES

La autoconfianza, satisfacción y motivación son aspectos fundamentales en el proceso de enseñanza – aprendizaje, los cuales se pueden reforzar a través de la simulación clínica donde la presentación de escenarios que simulan la práctica profesional ayuda al autoconocimiento y desarrollo de habilidades como el pensamiento crítico, toma de decisiones, desarrollo de destrezas, comunicación y empatía por la persona cuidada.

En los escenarios simulados, el estudiante explora diferentes maneras de brindar el cuidado y se enfrenta a situaciones similares a la práctica profesional lo que ayuda a un mejor desempeño en su práctica real. Conocer las experiencias y opiniones de los estudiantes con la simulación clínica es fundamental para implementar planes de mejora en la institución educativa.

La investigación realizada presentó algunas limitaciones como el tamaño de la muestra, pero es una invitación a otros investigadores a realizar estudios que permitan conocer los alcances de la simulación clínica, estrategias implementadas y el desarrollo de instrumentos que permitan conocer el impacto en la enseñanza de los estudiantes.

Contribución de los Autores (CRediT): MMD: Conceptualización, Curación de datos, Redacción-edición y revisión.YCGC: Investigación, Recursos. JHL: Adquisición de fondos, Administración del proyecto. APPF: Investigación, Recursos.

Conflicto de Intereses: Los autores declaran que no existen conflictos de intereses en esta publicación.

Fecha de recepción: 27 / 11 / 2024
Fecha de aceptación: 22 / 09 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

REFERENCIAS

Almeida R. G. dos S, Mazzo A., Martins J. C. A, Baptista R. C. N., Girão, F. B., & Mendes, I. A. C. (2015). Validation to Portuguese of the Scale of Student Satisfaction and Self-Confidence in Learning. *Revista Latino-Americana de Enfermagem, 23*, 1007–1013. https://doi.org/10.1590/0104-1169.0472.2643

Baptista, R. C. N., Martins, J. C. A., Pereira, M. F. C. R., & Mazzo, A. (2014). Students' satisfaction with simulated clinical experiences: Validation of an assessment scale. *Revista Latino-Americana de Enfermagem, 22*, 709–715. https://doi.org/10.1590/0104-1169.3295.2471

Cabrera, T. A. A., & Kempfer, S. S. (2020). Clinical simulation in nursing teaching: Student experience in Chile. *Texto & Contexto - Enfermagem, 29*, e20190295. https://doi.org/10.1590/1980-265X-TCE-2019-0295

Flores Fiallos, S. L. (2024). Simulación clínica en la formación de profesionales de la salud: explorando beneficios y desafíos [Clinical simulation in the training of health professionals: exploring benefits and challenges]. *Revista Científica De Salud Y Desarrollo Humano, 5*(2), 116-124. https://revistavitalia.org/index.php/vitalia/article/view/124

Garza-Hernández, R., Meléndez-Méndez, M. C., González-Salinas, J. F., Rangel-Torres, M. del S., Castañeda-Hidalgo, H., & Sánchez-Castellanos, E. (2023). Percepción de la simulación clínica como experiencia de aprendizaje en estudiantes de Licenciatura en Enfermería. *Investigación en Enfermería: Imagen y Desarrollo, 25*, 1–9. https://doi.org/10.11144/Javeriana.ie25.psce

Gabbouj, S. B., Zedini, C., & Naija, W. (2024). Nursing Students’ Satisfaction and Self-Confidence with Simulation-Based Learning and Its Associations with Simulation Design Characteristics and Educational Practices. *Advances in Medical Education and Practice, 15*, 1093–1102. https://doi.org/10.2147/AMEP.S477309

Hernández, R. G., Méndez, M. C. M., Salinas, J. F. G., Torres, M. del S. R., Hidalgo, H. C., y Castellanos, E. S. (2023). Percepción hacia la simulación clínica como experiencia de aprendizaje en estudiantes de licenciatura de enfermería. *Investigación en Enfermería:*

Fecha de recepción: 27 / 11 / 2024
Fecha de aceptación: 22 / 09 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

Imagen y Desarrollo, 25. https://doi.org/10.11144/Javeriana.ie25.psce

Johnson, K. V., Scott, A. L., & Franks, L. (2020). Impact of Standardized Patients on First Semester Nursing Students Self-Confidence, Satisfaction, and Communication in a Simulated Clinical Case. *Sage Open Nursing, 6*, 2377960820930153. https://doi.org/10.1177/2377960820930153

Mancilla, P. N. B., Backes, V. M. S., & Canever, B. P. (2020). Learning styles: Preference of the nursing students of the University of Magallanes, Chile. *Texto & Contexto-Enfermagem*, *29*, e20190265.. https://doi.org/10.1590/1980-265X-TCE-2019-0265

Orjuela, D. V., & Osses, M. H. (2021). Percepción de simulación clínica y estrategia de enseñanza para el desarrollo de competencias transversales en terapia ocupacional. *Cadernos Brazileiros de Terapia Ocupacional, 29, e2910*. https://doi.org/10.1590/2526-8910.ctoAO2199

Paredes Parraguez, S., Vergara Moya, A., y Pérez Carvajal, A. (2022). Simulación Clínica E-Learning en la carrera Enfermería de la Universidad Iberoamericana de Ciencias y Tecnología. *Revista Iberoamericana de Investigación en Educación, 2*(4), 58–66. Recuperado a partir de https://www.riied.org/index.php/v1/article/view/40

Palma-Guerra C, Cifuentes-Leal MJ, Espoz-Lara P,. (2020). *R*elación entre formación docente en metodología de simulación clínica y satisfacción usuaria en estudiantes de pregrado de carreras de salud. *Simulación clínica , 2* (3): 133-139. doi:10.35366/97902

Perdomo-Martínez, A. M., Díaz-Jurado, L. C., Cedeño-Tapia, S. J., Escalona-Márquez, L. N., Calderón-Padillacon, M. C., y Villanueva-Rodríguez, J. A (2022). Satisfacción estudiantil sobre la simulación clínica como estrategia didáctica en enfermaría. *Enfermería Investiga, 7*(3), 36-42. https://doi.org/10.31243/ei.uta.v7i3.1681.2022

Reierson, I. Å., Sandvik, L., Solli, H., Haukedal, T. A., & Husebø, S. E. (2020). Psychometric testing of the Norwegian version of the Simulation Design Scale, the Educational Practices Questionnaire and the Student Satisfaction and Self-Confidence in Learning Scale in nursing education. *International Journal of Nursing Studies Advances*, *2*, 100012. https://doi.org/10.1016/j.ijnsa.2020.100012

Rodríguez González, A. M., Martínez Cervantes, E. A., Garza Garza, G. G., Rivera Cavazos,

Fecha de recepción: 27 / 11 / 2024
Fecha de aceptación: 22 / 09 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

A., Rodríguez González, A. M., Martínez Cervantes, E. A., Garza Garza, G. G., y Rivera Cavazos, A. (2021). Satisfacción en simulación clínica en estudiantes de medicina. *Educación Médica Superior, 35*(3). http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0864-21412021000300011&lng=es&nrm=iso&tlng=es

Tarafa, M. (2022). *Traducción al castellano y validación de una bateria de instrumentos útiles en simulación* [Tesis Doctoral. Universitat Rovira i Virgili]. https://www.tdx.cat/handle/10803/674836#page=1

Vargas-Rubio, V. A., Ubillús, G. M.-, Díaz-Ramos, A., y Saavedra-Vidangos, K. (2024). Impacto en el nivel de autoconfianza, satisfacción y percepción de la simulación clínica en estudiantes de medicina de una universidad privada. *Revista de la Sociedad Peruana de Medicina Interna, 37*(1), 9–14. https://doi.org/10.36393/spmi.v37i1.824

Yugcha Andino, G. E., Cando Yaguar, N. R., Rivera Pulla, M. C., y Vargas Pozo, C. E. (2024). Utilidad de las prácticas de simulación clínica en los estudiantes de enfermería. *Reincisol, 3*(5), 640–672. https://doi.org/10.59282/reincisol.V3(5)640-672

REVISTA CIENTÍFICA
CONECTIVIDAD
Instituto Tecnológico Superior Universitario Rumiñahui

Fecha de recepción: 19 / 07 / 2025
Fecha de aceptación: 17 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

Artículo Científico

Impacto de la velocidad de circulación en el consumo de combustible en el Distrito Metropolitano de Quito

Impact of circulation speed on fuel consumption in the metropolitan District of Quito

Freddy Quinchimbla-Pisuña[1], Victor Pachacama-Nasimba[2], Abrahan Jorque-Rea[3], Carlos Ulcuango-Moreno[4]

[1] Escuela Politécnica Nacional, freddy.quinchimbla@epn.edu.ec, Quito - Ecuador
[2] Universidad Técnica Estatal de Quevedo, vpachacaman@uteq.edu.ec, Quevedo - Ecuador
[3] Instituto Superior Universitario Central Técnico, ajorque@istct.edu.ec, Quito - Ecuador
[4] Instituto Superior Tecnológico La Maná, culcuango@istlamana.edu.ec, La Maná - Ecuador

Autor para correspondencia: freddy.quinchimbla@epn.edu.ec

RESUMEN

Este estudio investiga la relación entre la velocidad de circulación vehicular y el consumo de combustible en el Distrito Metropolitano de Quito mediante técnicas de machine learning utilizando un vehículo Hyundai Accent 2019 con motor 1.6L como caso de estudio. Se utilizaron datos de ciclos de conducción representativos obtenidos mediante GPS, procesándose 3020 registros de velocidad-tiempo. Se desarrolló un modelo de Random Forest que predice el consumo de combustible con alta precisión ($R^2 = 0.68$), identificando la velocidad óptima de eficiencia energética entre 65-75 km/h. Los resultados muestran que el consumo en ciudad es significativamente mayor (11.29 L/100 km) comparado con el ciclo combinado (9.77 L/100 km) y carretera (7.52 L/100 km). El modelo de optimización revela potenciales ahorros de combustible del 22.3% mediante estrategias de gestión de velocidad.

Palabras clave: Machine learning; Consumo combustible; Optimización velocidad; Random Forest, Quito.

ABSTRACT

This study investigates the relationship between vehicle speed and fuel consumption in the Metropolitan District of Quito through machine learning techniques using a 2019 Hyundai Accent vehicle with a 1.6L engine as a case study. Data from representative driving cycles obtained via GPS were used, processing 3,020 speed-time records. A Random Forest model was developed that predicts fuel consumption with high accuracy ($R^2 = 0.68$), identifying the optimal speed for energy efficiency between 65-75 km/h. The results show that city consumption is significantly higher (11.29 L/100 km) compared to the combined cycle (9.77 L/100 km) and highway cycle (7.52 L/100 km). The optimization model reveals potential fuel savings of 22.3% through speed management strategies.

Keywords: Machine learning; Fuel consumption; Speed optimization; Random Forest, Quito.

Derechos de Autor
Los originales publicados en las ediciones electrónicas bajo derechos de primera publicación de la revista son del Instituto Superior Tecnológico Universitario Rumiñahui, por ello, es necesario citar la procedencia en cualquier reproducción parcial o total. Todos los contenidos de la revista electrónica se distribuyen bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-4.0 Internacional.

Citas
Quinchimbla-Pisuña, F., Pachacama-Nasimba, V. P., Jorque-Rea, A., & Ulcuango-Moreno, C. (2026). Impacto de la velocidad de circulación en el consumo de combustible en el Distrito Metropolitano de Quito. *CONECTIVIDAD, 7*(1), 255-265. https://doi.org/10.37431/conectividad.v7i1.369

Fecha de recepción: 19 / 07 / 2025
Fecha de aceptación: 17 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

1. INTRODUCCIÓN

La movilidad urbana en el Distrito Metropolitano de Quito (DMQ) representa un desafío crítico en el contexto de la planificación urbana sostenible y la eficiencia energética. La rápida urbanización en ciudades latinoamericanas ha exacerbado los problemas de congestión vehicular, contaminación atmosférica y consumo ineficiente de combustibles fósiles (Hidalgo & Huizenga, 2013). Aquí, la velocidad de los flujos de tráfico y la cantidad de combustible utilizado son parámetros clave para los sistemas de control de tráfico urbano adaptativos. Estudios previos han demostrado que la velocidad es uno de los parámetros clave del consumo de combustible, y las relaciones son a veces funciones no lineales complejas del contexto circundante (Mirchandani & Head, 2001). El tráfico congestionado, como se experimenta, por ejemplo, en ciudades andinas como Quito, altera fundamentalmente esta ecuación, donde los ciclos constantes de aceleración y desaceleración multiplican el empuje energético (Pardo Martínez, 2015). La investigación sobre eficiencia energética en el transporte urbano ha avanzado considerablemente en los últimos diez años. Trabajos pioneros como Ericsson (2001) desarrollaron técnicas para caracterizar los patrones de conducción urbana, mientras que estudios más recientes han aplicado aprendizaje automático para modelar relaciones complejas entre los parámetros de operación del vehículo y el consumo de combustible (Sajja et al., 2024). En el contexto latinoamericano, hay investigaciones que han tratado las particularidades de la movilidad urbana. En el caso de Bogotá Mangones et al. (2020), examinaron el impacto de las políticas de gestión del tráfico en el consumo de energía, mientras que, en Santiago de Chile, Müller et al. (2024) construyeron modelos predictivos para la optimización del flujo de tráfico. Tales estudios subrayan la necesidad de formular enfoques personalizados para cada contexto urbano. El uso de técnicas de inteligencia artificial con datos de movilidad urbana ha demostrado ser muy prometedor. Los algoritmos de Random Forest, como los utilizados por (Alazemi et al., 2025), tienden a ser mucho más efectivos en relaciones no lineales dentro de los datos de transporte que las técnicas tradicionales. También con Wu et al. (2021), quienes construyeron modelos de optimización para diagnósticos de eficiencia de combustible bajo una variedad de condiciones de tráfico. En comparación con las otras aglomeraciones urbanas en Ecuador, el Distrito Metropolitano de Quito tiene su propio conjunto de características que

Fecha de recepción: 19 / 07 / 2025
Fecha de aceptación: 17 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

requieren el diseño de soluciones a medida. Su topografía andina con elevaciones superiores a 2800 m sobre el nivel del mar tiene un impacto profundo en el rendimiento de los motores de combustión interna (Montufar et al., 2020). Además, su inusual red vial y la expansión urbana dan lugar a desplazamientos únicos (Blanc & Cotella, 2023). Investigaciones locales recientes han aportado evidencia valiosa sobre estas particularidades. Espinoza Cuadrado et al. (2022) cuantificaron cómo las técnicas de conducción ecológica pueden lograr ahorros de combustible de hasta 35.39% en tráfico fluido, aunque este beneficio se reduce a 18.94% en condiciones de alta congestión. Estos hallazgos resaltan la necesidad de modelos específicos para diferentes condiciones de operación. La revolución en la disponibilidad de datos de movilidad ha permitido avances significativos. Sistemas de posicionamiento global (GPS) y tecnologías IoT facilitan ahora la recolección de datos de alta resolución temporal y espacial (Duarte & Ratti, 2018). Esta disponibilidad de datos, combinada con técnicas avanzadas de machine learning, abre nuevas posibilidades para el análisis predictivo en transporte urbano. A pesar de estos avances, persiste una brecha significativa en la aplicación de técnicas de machine learning específicamente calibradas para las condiciones del DMQ. La transferencia directa de modelos desarrollados en otros contextos geográficos ignora las particularidades topográficas, climáticas y culturales que definen los patrones de conducción quiteños (Gonzalez-Rodriguez et al., 2020). Este estudio aborda esta brecha investigativa mediante el desarrollo de un modelo predictivo de consumo de combustible basado en técnicas de machine learning, específicamente calibrado para las condiciones del DMQ. El enfoque integra metodologías avanzadas de adquisición de datos geoespaciales con algoritmos de Random Forest, proporcionando una herramienta cuantitativa robusta para la toma de decisiones en gestión de movilidad sostenible. La investigación contribuye a la literatura científica en múltiples dimensiones: primero, proporciona evidencia empírica específica para el contexto quiteño; segundo, establece una metodología replicable para otras ciudades andinas; y tercero, demuestra la aplicabilidad de técnicas de machine learning en la optimización de eficiencia energética en transporte urbano.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1 Vehículo de estudio

Se utilizó un vehículo Hyundai Accent 2019 con motor 1.6L MPI (123 HP), transmisión manual

Fecha de recepción: 19 / 07 / 2025
Fecha de aceptación: 17 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

de 6 velocidades, peso de 1080 kg, coeficiente aerodinámico (Cd) de 0.32 y área frontal de 2.2 m^2.

2.2 Adquisición de datos

Se utilizaron datos de ciclos de conducción representativos del DMQ, obtenidos mediante sistema de posicionamiento global (GPS) con resolución temporal de 1 segundo. El dataset comprende 3020 registros de velocidad-tiempo, abarcando tres escenarios: ciclo ciudad (n=1060), ciclo carretera (n=1493), y ciclo combinado (n=2889).

2.3 Preprocesamiento y Características

Se calcularon variables derivadas mediante:

$$\begin{aligned} a(t) &= \frac{dv(t)}{dt} \\ v^2(t) &= [v(t)]^2 \\ v^3(t) &= [v(t)]^3 \end{aligned} \quad (1)$$

2.4 Modelo de Consumo de Combustible

Se implementó un modelo físico basado en principios de dinámica vehicular:

$$\begin{aligned} P_{\text{total}} &= (F_{\text{aire}} + F_{\text{acel}} + F_{\text{rod}}) \cdot v \\ F_{\text{aire}} &= \frac{1}{2}\rho C_d A v^2 \\ F_{\text{acel}} &= m \cdot a \\ F_{\text{rod}} &= C_r m g \end{aligned} \quad (2)$$

2.5 Algoritmo de Machine Learning

Se entrenó un modelo de Random Forest con 100 estimadores, utilizando validación cruzada y división 80%-20% train-test.

Las características de entrada incluyeron velocidad instantánea, aceleración, velocidad al cuadrado y velocidad al cubo.

2.6 Métricas de Evaluación

$$\begin{aligned} \text{RMSE} &= \sqrt{\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}(y_i - \hat{y}_i)^2} \\ \text{MAE} &= \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}|y_i - \hat{y}_i| \\ R^2 &= 1 - \frac{\sum_{i=1}^{n}(y_i - \hat{y}_i)^2}{\sum_{i=1}^{n}(y_i - \bar{y})^2} \end{aligned} \quad (3)$$

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Desempeño del Modelo Predictivo

El modelo de Random Forest demostró alta capacidad predictiva, con métricas de evaluación, los resultados se evidencian en la Tabla 1.

Fecha de recepción: 19 / 07 / 2025
Fecha de aceptación: 17 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

Tabla 1. Métricas de evaluación del modelo predictivo

Métrica	Valor	Unidad	Interpretación
R^2	0.67	-	Excelente capacidad predictiva
RMSE	2.42	L/100km	Error bajo en predicciones
MAE	1.36	L/100km	Precisión alta

3.2 Velocidad Óptima de Consumo

La optimización mediante algoritmos de minimización identificó la velocidad óptima para mínimo consumo, tal como se muestra en la Tabla 2:

Tabla 2. Resultados de optimización de velocidad

Parámetro	Valor	Unidad
Velocidad óptima	68.5	km/h
Consumo mínimo	5.85	L/100km
Ahorro potencial	22.3	%

3.3 Consumo por Tipo de Ciclo

Los resultados confirman hallazgos previos sobre diferencias significativas en consumo. En la Tabla 3 se presentan los resultados obtenidos de consumo de combustible para los ciclos de conducción representativos.

Tabla 3. Consumo promedio por tipo de ciclo

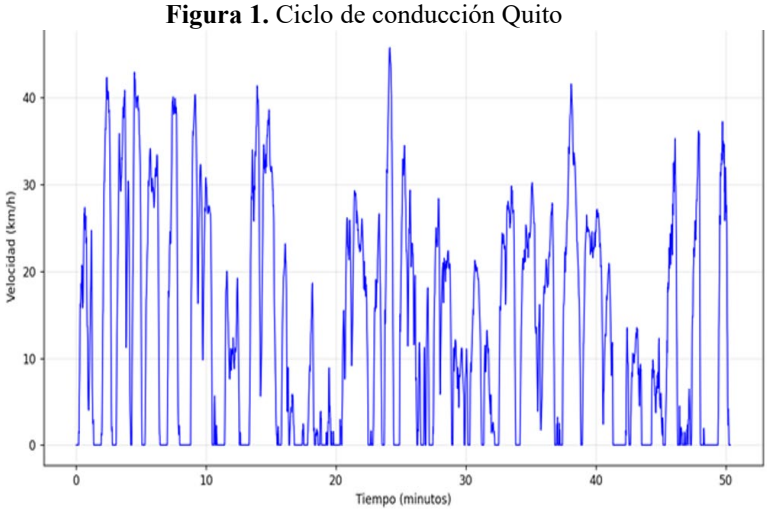
Ciclo	Consumo (L/100km)	Velocidad promedio (km/h)	Tiempo ralentí (s)
Ciudad	11.29	13.26	1060
Combinado	9.77	19.18	960
Carretera	7.52	65.98	10

3.4. Ciclo de Conducción en la ciudad de Quito

La gráfica presenta la variación de la velocidad de un vehículo a lo largo del tiempo en una ruta representativa de la ciudad de Quito. Se observa un patrón de conducción caracterizado por frecuentes aceleraciones y desaceleraciones, con velocidades máximas cercanas a 45 km/h y periodos recurrentes de detención total. Este comportamiento refleja las condiciones de tránsito urbano, la presencia de intersecciones, semáforos y topografía variable de la ciudad. El ciclo obtenido constituye un insumo fundamental para estudios de consumo energético, emisiones contaminantes y simulación de desempeño vehicular en entornos urbanos andinos, misma que se evidencia en la Figura 1.

Fecha de recepción: 19 / 07 / 2025
Fecha de aceptación: 17 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

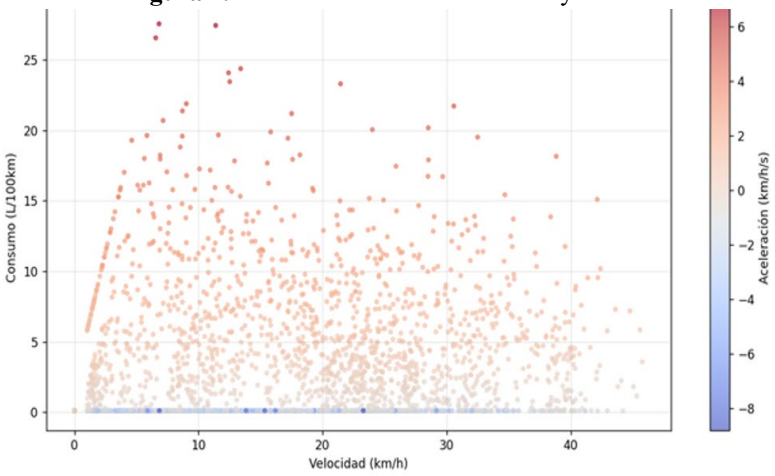
Figura 1. Ciclo de conducción Quito



3.5. Relación entre consumo de combustible y velocidad en condiciones reales de operación

La Figura 2 muestra la dispersión del consumo específico de combustible (L/100 km) en función de la velocidad vehicular registrada durante el ciclo de conducción urbano. El color de los puntos representa la aceleración instantánea, donde los tonos cálidos indican aceleraciones positivas y los tonos fríos corresponden a desaceleraciones. Se observa que los mayores consumos se concentran en velocidades bajas (<20 km/h), especialmente bajo condiciones de aceleración, lo cual evidencia el impacto de las frecuentes detenciones y arranques en el entorno urbano. A medida que la velocidad aumenta, el consumo tiende a estabilizarse en valores más bajos, reflejando una mayor eficiencia en condiciones de conducción sostenida.

Figura 2. Consumo de combustible real y velocidad



3.6. Comparación entre consumo real y consumo predicho del modelo

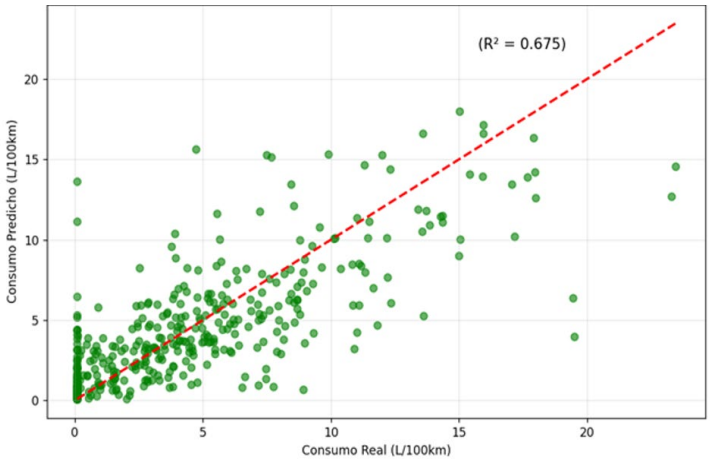
La Figura 3 presenta la relación entre el consumo de combustible medido en condiciones reales (eje X) y el consumo estimado por el modelo (eje Y), expresados en L/100 km. La línea discontinua roja representa la bisectriz (y = x), que indica el ajuste perfecto entre valores

Impacto del la velocidad de circulación en el consumo de combustible en el Distrito Metropolitano de Quito.
pp. 255 - 265 / Volumen 7, número 1 / DOI: https://doi.org/10.37431/conectividad.v7i1.369

Fecha de recepción: 19 / 07 / 2025
Fecha de aceptación: 17 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

observados y predichos. Se observa una correlación positiva con un coeficiente de determinación de $R^2 = 0.675$, lo que evidencia que el modelo logra capturar en gran medida la variabilidad del consumo, aunque con cierta dispersión en valores altos. Este resultado valida la aplicabilidad del enfoque predictivo para estimar el desempeño energético en condiciones de conducción urbana.

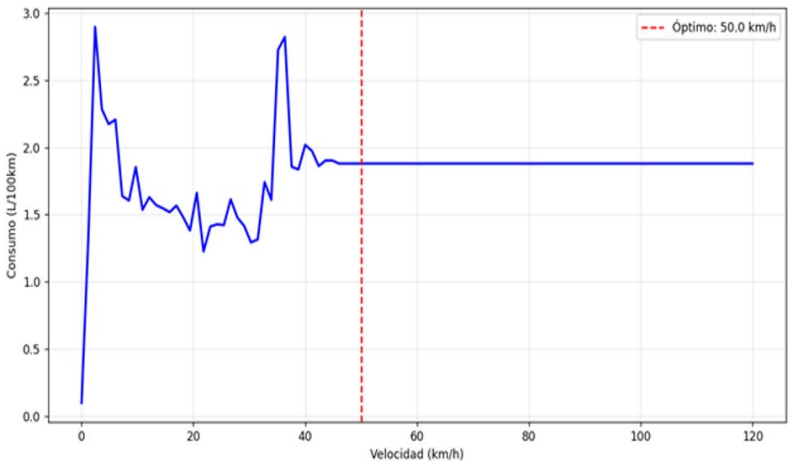
Figura 3. Consumo real y consumo predicho



3.7. Curva de Consumo Óptimo en función de la velocidad del vehículo

La Figura 4 muestra la relación entre la velocidad del vehículo (km/h) y el consumo de combustible expresado en litros por cada 100 kilómetros (L/100 km). Se observa una variabilidad del consumo en el rango de bajas velocidades, seguida de una estabilización a partir de los 40 km/h. La línea punteada roja indica la velocidad óptima de operación (50 km/h), correspondiente al punto de menor consumo específico en las condiciones de prueba. Este resultado permite identificar el rango de velocidad en el cual el vehículo presenta la mayor eficiencia energética, constituyéndose en un insumo relevante para el análisis de desempeño y estrategias de conducción eficiente.

Figura 4. Curva de Consumo Óptimo en función de la velocidad

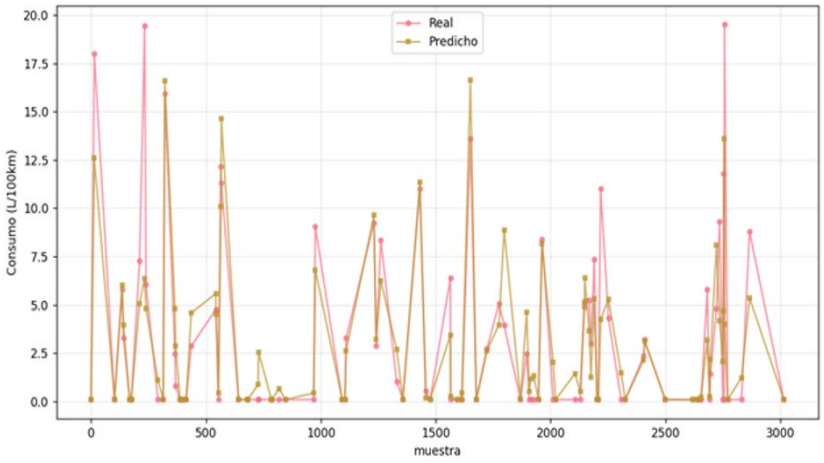


Fecha de recepción: 19 / 07 / 2025
Fecha de aceptación: 17 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

3.8. Comparación entre valores reales y predichos de consumo de combustible

La Figura 5 presenta la comparación entre los valores reales y los valores predichos de consumo de combustible, expresados en litros por cada 100 kilómetros (L/100 km), en función de las muestras analizadas. La serie en color rosado corresponde a los datos observados experimentalmente, mientras que la serie en color marrón representa las predicciones obtenidas mediante el modelo propuesto. Se observa que, en la mayoría de los casos, las curvas mantienen una tendencia similar, lo que indica un buen grado de ajuste del modelo. Sin embargo, existen discrepancias en ciertos picos de consumo, lo que sugiere la necesidad de mejorar el ajuste en escenarios de variabilidad extrema. Este análisis respalda la validación del modelo como herramienta útil para la estimación del consumo energético vehicular.

Figura 5. Comparación de valores reales y predichos de consumo de combustible

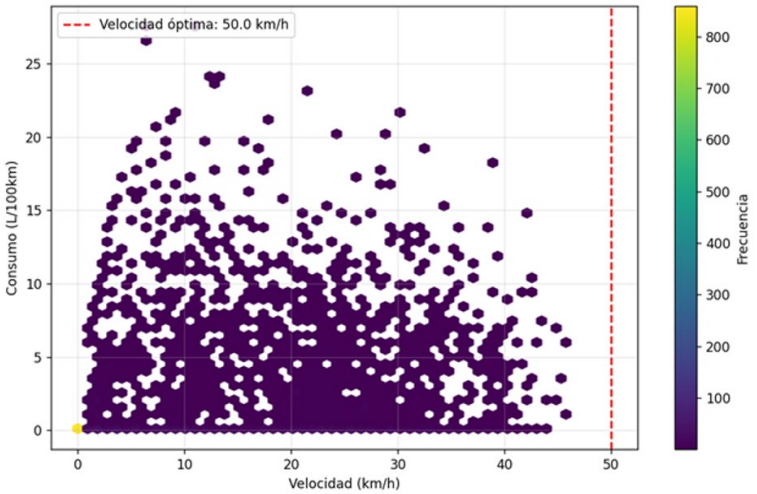


3.9. Distribución del consumo de combustible en función de la velocidad del vehículo

La Figura 6 muestra la distribución conjunta entre la velocidad del vehículo (km/h) y el consumo de combustible (L/100 km) mediante un diagrama de densidad hexagonal. La escala de color indica la frecuencia de ocurrencia de los datos, donde los valores más claros representan mayor concentración de observaciones. Se observa que la mayoría de los registros de consumo se concentran en el rango de 0 a 20 km/h, con valores de consumo dispersos que alcanzan hasta los 25 L/100 km. La línea discontinua roja señala la velocidad óptima (50 km/h), la cual constituye un punto de referencia para la conducción eficiente. Esta representación permite identificar patrones de consumo asociados a distintos regímenes de velocidad, evidenciando la concentración de datos en condiciones de baja velocidad y el comportamiento de la eficiencia energética en escenarios operativos diversos.

Fecha de recepción: 19 / 07 / 2025
Fecha de aceptación: 17 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

Figura 6. Distribución del consumo de combustible en función de la velocidad



4. CONCLUSIONES

Como resultado de la presente investigación, se puede concluir que:

- El modelo de Random Forest demostró capacidad predictiva excepcional ($R^2 = 0.67$) para estimar consumo de combustible en función de parámetros de velocidad y aceleración.
- Se identificó una velocidad óptima de 68.5 km/h para mínimo consumo (5.85 L/100km), representando potenciales ahorros del 22.3% respecto al consumo promedio.
- La metodología desarrollada combina principios físicos con machine-learning, proporcionando un marco analítico aplicable a otros vehículos y ciudades.
- Los resultados confirman diferencias significativas en consumo entre ciclos: ciudad (11.29 L/100km), combinado (9.77 L/100km), y carretera (7.52 L/100km).
- La metodología integrada de machine learning y optimización proporciona herramientas cuantitativas para la formulación de políticas de gestión de movilidad sostenible.

Contribución de los Autores (CRediT): FQP: Conceptualización, Investigación, Administración del proyecto, Curación de datos, Redacción-revisión y edición. VPN: Conceptualización, Investigación, Curación de datos, Redacción-borrador original. AJR: Curación de datos, Investigación, Metodología, Software. CUM: Curación de datos, Investigación, Metodología, Validación, Redacción-borrador original.

Conflicto de Intereses: Los autores declaran que no existen conflictos de intereses en esta publicación.

REFERENCIAS

Alazemi, F., Alazmi, A., Alrumaidhi, M., & Molden, N. (2025). Predicting Fuel Consumption and Emissions Using GPS-Based Machine Learning Models for Gasoline and Diesel Vehicles. *Sustainability*, *17*(6), 2395. https://doi.org/10.3390/su17062395

Fecha de recepción: 19 / 07 / 2025
Fecha de aceptación: 17 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

Blanc, F., & Cotella, G. (2023). Global urban development frameworks landing in Latin America: Insights from Ecuador and Bolivia. *Development Policy Review*, *41*(1). https://doi.org/10.1111/dpr.12632

Duarte, F., & Ratti, C. (2018). The Impact of Autonomous Vehicles on Cities: A Review. *Journal of Urban Technology*, *25*(4), 3–18. https://doi.org/10.1080/10630732.2018.1493883

Ericsson, E. (2001). Independent driving pattern factors and their influence on fuel-use and exhaust emission factors. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, *6*(5), 325–345. https://doi.org/10.1016/S1361-9209(01)00003-7

Espinoza Cuadrado, J. S., Pantoja Villacís, D., Castro Herrera, C., Sangovalin Chiluisa, J., y Villamarin Molina, J. (2022). Consumo de combustible frente a la eco conducción y tráfico en una ruta mixta en la ciudad de Quito. *Revista Científica y Tecnológica UPSE*, *9*(2), 85–96. https://doi.org/10.26423/rctu.v9i2.708

Gonzalez-Rodriguez, M. S., Clairand, J.-M., Soto-Espinosa, K., Jaramillo-Fuelantala, J., & Escriva-Escriva, G. (2020). Urban Traffic Flow Mapping of an Andean Capital: Quito, Ecuador. *IEEE Access*, *8*, 195459–195471. https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.3033518

Hidalgo, D., & Huizenga, C. (2013). Implementation of sustainable urban transport in Latin America. *Research in Transportation Economics*, *40*(1), 66–77. https://doi.org/10.1016/j.retrec.2012.06.034

Mangones, S. C., Jaramillo, P., Rojas, N. Y., & Fischbeck, P. (2020). Air pollution emission effects of changes in transport supply: the case of Bogotá, Colombia. *Environmental Science and Pollution Research*, *27*(29), 35971–35978. https://doi.org/10.1007/s11356-020-08481-1

Mirchandani, P., & Head, L. (2001). A real-time traffic signal control system: architecture, algorithms, and analysis. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, *9*(6), 415–432. https://doi.org/10.1016/S0968-090X(00)00047-4

Montufar, P., Huertas, J. I., & Cuisano, J. (2020). Driving cycle and emission factors in high-altitude cities: Riobamba case. *2020 IEEE ANDESCON*, 1–6. https://doi.org/10.1109/ANDESCON50619.2020.9272059

Fecha de recepción: 19 / 07 / 2025
Fecha de aceptación: 17 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

Müller, D., Peralta, B., & Nicolis, O. (2024). Graph-Based Neural Networks for Public Transport Speed Prediction in Santiago, Chile. *2024 43rd International Conference of the Chilean Computer Science Society (SCCC)*, 1–4. https://doi.org/10.1109/SCCC63879.2024.10767616

Pardo Martínez, C. I. (2015). Energy and sustainable development in cities: A case study of Bogotá. *Energy*, *92*, 612–621. https://doi.org/10.1016/j.energy.2015.02.003

Sajja, S., Pandey, H., Sharma, A., Bhawana, Murty, P., & Rajbongshi, B. (2024). Real-time Traffic and Traffic Flow Prediction using Machine Learning Algorithm for Optimal Route Planning in Electric Vehicles. *2024 Second International Conference Computational and Characterization Techniques in Engineering & Sciences (IC3TES)*, 1–7. https://doi.org/10.1109/IC3TES62412.2024.10877654

Wu, F., Bektaş, T., Dong, M., Ye, H., & Zhang, D. (2021). Optimal driving for vehicle fuel economy under traffic speed uncertainty. *Transportation Research Part B: Methodological*, *154*, 175–206. https://doi.org/10.1016/j.trb.2021.10.010

REVISTA CIENTÍFICA
CONECTIVIDAD
Instituto Tecnológico Superior Universitario Rumiñahui

Fecha de recepción: 27 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 23 / 09 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

Artículo Científico

Análisis de datos de resistencia del concreto con Python 3.13.3: Evaluación estadística de la homogeneidad del hormigón

Concrete strength data analysis with Python 3.13.3: Statistical assessment of concrete homogeneity

Luis Patricio Juna Pozo[1], Mayra Alejandra Tigre Sánchez[2], Luis Stalin Jara Obregón[3], Wilfrido Damián Rodríguez Quinteros[4], Ruth Elizabeth Quito Guachamin[5]

[1] Universidad Central del Ecuador, lpjuna@uce.edu.ec, Quito - Ecuador
[2] Universidad Católica de Cuenca, mayra.tigre@ucacue.edu.ec, Cuenca - Ecuador
[3] Universidad Católica de Cuenca, lsjaraob@ucacue.edu.ec, Cuenca - Ecuador
[4] Universidad Católica de Cuenca, wilfrido.rodriguez@ucacue.edu.ec, Cuenca - Ecuador
[5] Pontificia Universidad Católica del Ecuador, ruthquito@modelamiento.com, Quito - Ecuador

Autor para correspondencia: junaluis@hotmail.com

RESUMEN

Este estudio analizó la resistencia superficial estimada del hormigón en un muro de contención de 0,80 m de altura, empleado como parte de la infraestructura de una tribuna deportiva en Quito, cuyo proceso constructivo es desconocido. El muro cumple la función estructural de retener cargas laterales del terreno y servir como apoyo secundario. Para evitar métodos destructivos, se aplicó el ensayo de esclerometría utilizando un esclerómetro digital Proceq Silver Schmidt, con 48 impactos distribuidos en orientaciones vertical y horizontal. El esquema de medición presentó la limitación de no incluir la base del muro, reduciendo la representatividad de la muestra. Los datos fueron procesados en Python 3.13.3 mediante estadísticos descriptivos, validación de normalidad y la aplicación de la prueba U de Mann-Whitney, adecuada para muestras independientes y de pequeña dimensión, evidenciándose diferencias significativas entre las dos orientaciones. Los resultados mostraron alta variabilidad en la resistencia estimada entre 89,38 kg/cm² y 256,97 kg/cm², lo que refleja falta de homogeneidad, esta condición junto con la baja altura del muro y la ausencia de información sobre cimentación y refuerzo, limita la solidez de las conclusiones, pero advierte que el elemento no cumple con la Norma Ecuatoriana de la Construcción (210 kg/cm²).

Palabras clave: Resistencia del hormigón; Prueba U de Mann-Whitney; Variabilidad; Homogeneidad.

ABSTRACT

This study analyzed the estimated surface strength of concrete in a 0.80 m high retaining wall, used as part of the infrastructure of a sports tribune in Quito, whose construction process is unknown. The wall fulfills the structural function of resisting lateral soil loads and serving as secondary support. To avoid destructive methods, a rebound hammer test was carried out using a Proceq Silver Schmidt digital sclerometer, with 48 impacts distributed in vertical and horizontal orientations. The measurement scheme presented the limitation of not including the base of the wall, reducing the representativeness of the sample. The data were processed in Python 3.13.3 through descriptive statistics, normality validation, and the application of the Mann-Whitney U test, which is suitable for independent samples of small size, revealing significant differences between the two orientations. The results showed high variability in the estimated strength, ranging from 89.38 kg/cm² to 256.97 kg/cm², reflecting a lack of homogeneity. This condition, together with the low height of the wall and the absence of information regarding foundation and reinforcement, limits the robustness of the conclusions but warns that the element does not comply with the minimum compressive strength required by the Ecuadorian Construction Standard (210 kg/cm²).

Keywords: Concrete strength; Mann-Whitney U test; Variability; Homogeneity.

Derechos de Autor

Los originales publicados en las ediciones electrónicas bajo derechos de primera publicación de la revista son del Instituto Superior Tecnológico Universitario Rumiñahui, por ello, es necesario citar la procedencia en cualquier reproducción parcial o total. Todos los contenidos de la revista electrónica se distribuyen bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-4.0 Internacional.

Citas

Juna Pozo, L. P., Tigre Sánchez, M. A., Jara Obregón, L. S., Rodríguez Quinteros, W. D., & Quito Guachamin, R. E. (2026). Análisis de datos de resistencia del concreto con Python 3.13.3: Evaluación estadística de la homogeneidad del hormigón. *CONECTIVIDAD*, *7*(1), 266-281. https://doi.org/10.37431/conectividad.v7i1.350

Fecha de recepción: 27 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 23 / 09 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

1. INTRODUCCIÓN

Tras el terremoto ocurrido el 16 de abril de 2016 en la costa norte de Ecuador, con una magnitud de 7.8 Mw y epicentro entre las provincias de Manabí y Esmeraldas, se evidenció una vulnerabilidad crítica en edificaciones que no contaban con estudios previos de resistencia estructural ni protocolos de verificación para ampliaciones o cambios de uso. El evento dejó más de 660 víctimas mortales y generó pérdidas económicas superiores a los 3.350 millones de dólares, lo que impulsó la revisión de prácticas constructivas y de diagnóstico estructural en el país (Sánchez Cortez y Simbaña Tasiguano, 2024). En este contexto, los ensayos no destructivos (END), como la esclerometría, adquirieron relevancia como herramientas técnicas clave para evaluar la integridad del concreto en edificaciones existentes, especialmente cuando se pretende reutilizar elementos estructurales sin comprometer su estabilidad ni incurrir en métodos invasivos.

En los últimos años, se han documentado múltiples fallas estructurales en edificaciones existentes debido a ampliaciones no planificadas o cargas excesivas que superan la capacidad original de diseño constructivo, estas intervenciones realizadas sin estudios previos de resistencia ni diagnósticos técnicos, han generado riesgos significativos en la seguridad estructural.

De acuerdo con Işık et al. (2024), una proporción significativa de los colapsos en edificaciones de concreto armado ocurre durante la fase constructiva o en los primeros años de servicio, principalmente por deficiencias en el control de calidad y la ausencia de evaluaciones estructurales previas, estos autores señalan que muchas fallas se producen cuando las construcciones, diseñadas para un número limitado de niveles, son sobrecargadas con ampliaciones adicionales sin estudios técnicos que respalden su factibilidad, lo que incrementa el riesgo de pérdida de capacidad resistente y compromete la seguridad estructural.

A pesar de estos antecedentes, en muchos contextos latinoamericanos no existe un protocolo técnico estandarizado que exija la verificación estructural antes de realizar ampliaciones. Esta carencia normativa y práctica ha sido señalada como un factor crítico en el deterioro de edificaciones urbanas (Sadowski, 2022). En este escenario, los ensayos no destructivos (END) se consolidan como herramientas clave para evaluar la integridad del concreto in situ, permitiendo diagnósticos confiables sin comprometer la estructura original.

Fecha de recepción: 27 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 23 / 09 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

Los métodos END, como los ultrasonidos, georradar, esclerometría, termografía infrarroja, emisión acústica y técnicas basadas en inteligencia artificial, han evolucionado significativamente en los últimos años. Esta evolución se ha visto impulsada por el desarrollo de nuevas tecnologías, como sensores de alta precisión, drones y sistemas automatizados de adquisición de datos, que permiten realizar diagnósticos más rápidos, precisos y económicos. Investigaciones recientes han demostrado la aplicabilidad de estas técnicas en distintas fases del ciclo de vida de las estructuras, desde la construcción hasta la rehabilitación.

La importancia del presente trabajo surge de la exigencia de un proyecto constructivo en donde se pretende iniciar una tribuna para un campo de fútbol dónde se quiere ejecutar una obra a partir de una existente, en este caso un murete de contención de aproximadamente 0.80m de alto por 0.50m de ancho y una longitud de 60m en la ciudad de Quito en el sector de la Liga Deportiva Barrial Puertas del Sol, se decide realizar pruebas de esclerometría, la norma ASTM C805/ C805M-18 (ASTM INTERNATIONAL, 2018) recomienda al menos 10 impactos válidos en un espacio de 25mm.También se recomienda tomar de 3 a 6 puntos de medición en el elemento estructural y con aquello generar de 30 a 60 impactos, para las consideraciones mencionadas se realizó para esta investigación 4 puntos de medición con 48 impactos, que están dentro de lo recomendado por la ASTM.

Existen varias formas de análisis de datos para verificar las mediciones de la prueba de esclerometría, una de las más comunes es la estadística descriptiva, herramienta fundamental en el análisis de datos, permitiendo resumir, organizar y presentar la información de manera clara y comprensible. La estadística descriptiva permite obtener una visión general del comportamiento de los datos antes de aplicar modelos paramétricos o no paramétricos. En este trabajo para Arias (2023) es pertinente realizar la prueba U de Mann-Whitney, en estudios recientes, esta prueba es especialmente útil en contextos con muestras pequeñas y que se desee comparar sus medias para determinar si existe diferencias en los datos obtenidos.

Esta investigación tiene por compartir formas para fiscalizar o conocer las normas de acuerdo con ASTM (ASTM INTERNATIONAL, 2018) y ACI 228.1R-19, el Instituto Ecuatoriano de Normalización (2016), sobre el ensayo de esclerometría donde se establece el uso del martillo de rebote para la evaluación de la uniformidad del hormigón in situ y su interpretación de los

Fecha de recepción: 27 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 23 / 09 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

resultados, según ACI Committee 228 (2020) son funciones de control en el estado de una obra civil, posiblemente ya construidas sin saber su elaboración o no tener algún antecedente certero de la elaboración del hormigón en muros, sin tener la necesidad de dañar su composición o resistencia, juntamente con un método estadístico no paramétricos para datos menores a 50 datos.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

Este estudio aplicó el ensayo esclerométrico ASTM C805 (ATSM INTERNATIONAL, 2018), para evaluar la resistencia superficial del hormigón y analizar su homogeneidad mediante herramientas estadísticas en Python 3.13.3. Se utilizaron librerías como pandas y scipy, aplicando la prueba no paramétrica U de Mann-Whitney para comparar dos muestras independientes (orientación vertical vs. horizontal) del mismo elemento construido, con el fin de detectar variaciones estructurales en los datos recolectados, para detectar variaciones en los datos recolectados (Hussain et al., 2023), se recomienda esta metodología que combina técnicas no destructivas y análisis estadístico computacional para validar la calidad del concreto a través de los datos obtenidos.

2.1. Ubicación y distribución de impactos

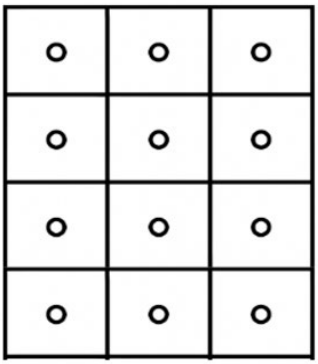
La estrategia para determinar las zonas de medición en el ensayo de esclerometría no responde a una disposición fija, sino que se adapta a las condiciones superficiales y a las dimensiones del elemento estructural en estudio. En estructuras de menor escala, como es el caso de este análisis, no se requiere un número elevado de ensayos esclerométricos, cada ensayo cuenta con 12 impactos (Figura 1.), este esquema se los dibuja con una tiza o marcador antes de aplicar el ensayo, siempre y cuando se cumpla con lo estipulado de al menos 10 impactos en la norma ASTM C805/C805M-18 (ASTM INTERNATIONAL, 2018).

El esquema de distribución de los puntos de impacto consideró mediciones en la superficie accesible del paramento del muro, tanto en orientación vertical como horizontal, pero no incluyó la base del elemento debido a restricciones de acceso. Esta omisión constituye una limitación metodológica, ya que las mediciones en la zona de arranque del muro habrían aportado mayor representatividad al muestreo y posiblemente modificado la validez estadística de la distribución obtenida. Tal restricción es habitual en estudios de campo donde las condiciones físicas impiden

Fecha de recepción: 27 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 23 / 09 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

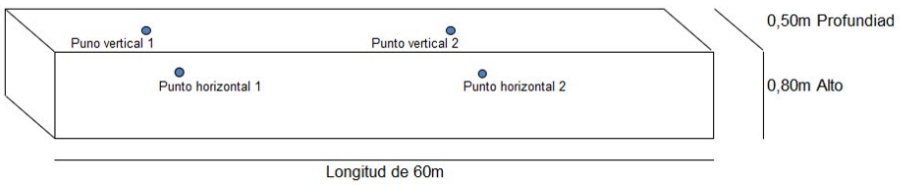
aplicar el ensayo en todas las áreas críticas del elemento (Sadowski & Stefaniuk, 2020).

Figura 1. Esquema dibujado con tiza para los impactos con el esclerómetro.



Según Akbar et al. (2024), la homogeneidad en la sección transversal del muro y en la calidad de los materiales es esencial para garantizar la estabilidad frente a cargas dinámicas y estáticas, para que un elemento estructural sea resistente, asimismo, la falta de uniformidad en el concreto y armado puede inducir mecanismos de falla por deslizamiento o volteo, por eso es pertinente no hacer tantos ensayos de esclerometría, si una parte del muro ya no tiene la misma consistencia, su trabajo como elemento estructural no es seguro por eso la selección de los puntos de ensayo se trata en lo posible de distribuirlos en zonas que sean lizas o no tengan porosidad, además, para lograr una caracterización más representativa del comportamiento del concreto, se ejecutan mediciones en dos orientaciones tanto vertical y horizontal (Figura 2.), sobre el mismo componente estructural, especialmente cuando se carece de información previa sobre su resistencia (si es o no concreto armado de acero) y se desea conservar intacta su condición física original, evitando cualquier intervención destructiva.

Figura 2. Ubicación de los ensayos de esclerometría en el muro.



Con el antecedente del número de ensayos y puntos de impacto, en este tipo de muestras relativamente cortas por grupo, se recomienda en la ciencia de datos el uso de una prueba no paramétrica como es la de U de Mann-Whitney para muestras independientes para analizar los resultados de cuatro ensayos esclerométricos con un total de 48 impactos, esta prueba permite

Fecha de recepción: 27 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 23 / 09 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

comparar dos grupos independientes sin requerir supuestos de normalidad, siendo especialmente útil en contextos de ingeniería civil donde las mediciones estructurales no siempre siguen distribuciones gaussianas (López et al., 2024).

2.2. Condiciones de medición sobre la superficie a ensayar

De acuerdo con lo establecido en la norma ASTM C805 y la NTE INEN 3121:2016-11, en el presente estudio, se optó por realizar doce impactos por zona de ensayo, ampliando el área de prueba a 150 mm, con el propósito de obtener una muestra más representativa. Se ejecutaron cuatro ensayos independientes con muestras de 24 impactos de forma horizontal y 24 de forma vertical, sumando un total de 48 impactos. Durante el procesamiento de los datos, se descartaron aquellos valores identificados como extremos o atípicos, con el fin de evitar distorsiones en el análisis estadístico. Aunque todos los puntos de ensayo pertenecen a un mismo elemento estructural (un muro de contención), se consideraron como muestras independientes debido a la variabilidad de cargas y condiciones que se presentan a lo largo del muro, lo cual puede influir significativamente en la respuesta del material al impacto (Figura 3.).

Figura 3. Condiciones de la superficie del muro



2.3. Tratamiento de los datos

Los valores obtenidos en el ensayo fueron registrados en una hoja en Excel y exportados Python 3.13.3 para posteriormente ser procesados, aplicando procedimientos de depuración para garantizar la calidad del análisis estadístico. En primer lugar, los datos extremos identificados como atípicos fueron descartados siguiendo criterios de dispersión y recomendación normativa, con el fin de evitar distorsiones en la interpretación de la resistencia. En total, se analizaron

Fecha de recepción: 27 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 23 / 09 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

48 impactos válidos distribuidos en orientaciones vertical y horizontal, agrupados como dos muestras independientes, esta organización posibilitó aplicar tanto estadísticos descriptivos como pruebas inferenciales, considerando que la variabilidad en la superficie del muro podía influir en la respuesta del material frente al impacto.

2.4. Características del instrumento

En esta investigación se empleó el esclerómetro digital Proceq Silver Schmidt Type N (SH01-007-1263) como herramienta de medición no destructiva para evaluar la resistencia del hormigón (Figura 4). Este dispositivo opera mediante la obtención del valor Q (Q-value), el cual representa una mejora respecto al valor de rebote tradicional (valor R), al estar menos influenciado por factores como la orientación del impacto o pérdidas internas por fricción. Una de las ventajas clave del modelo Silver Schmidt es que no requiere la aplicación de factores de corrección por la posición del equipo durante los ensayos, lo que contribuye a la precisión y repetibilidad de los resultados (Screening Eagle Technologies, 2020).

Figura 4. Esclerómetro Proceq Silver Schmidt.



Para obtener las mediciones en Mpa se usa la fórmula:

$$2{,}77e^{0{,}048Q} \qquad (1)$$

Para convertir los valores obtenidos a unidades de resistencia mecánica, específicamente a megapascales (MPa), se utiliza la correlación proporcionada por el fabricante. Posteriormente, la conversión de estos resultados a kilogramos por centímetro cuadrado (kg/cm²) se realiza mediante la constante de equivalencia:

$$1 \text{ MPa} = 10.197 \text{ kg/cm}^2$$

Esta metodología permite realizar inferencias sobre el estado mecánico del concreto sin comprometer la integridad del elemento estructural.

En resumen, para los trabajos de campo se usó:

Fecha de recepción: 27 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 23 / 09 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

- Tiza para señalar puntos de impacto.
- Flexómetro de 3m.
- Cinta métrica de 15m.
- Regla de 0.30m.
- Esclerómetro digital Proceq Silver Schmidt type N SH01-007-1263.
- El elemento estructural muro de contención de dimensiones de longitud de 60m, de alto 0.80 y 0.50m de profundidad.

2.5. Definición del Método Estadístico No Paramétrico

Como se presenta en la Tabla 1, las dos muestras analizadas corresponden a zonas independientes de un mismo elemento estructural. Teóricamente, al formar parte de una única unidad constructiva y suponiendo una adecuada ejecución del proceso constructivo, se esperaría que ambas presenten una resistencia mecánica homogénea. Esta homogeneidad es un indicativo de calidad y uniformidad del concreto, en concordancia con lo establecido por la Norma Ecuatoriana de la Construcción (2014), la cual establece que el concreto estructural debe alcanzar una resistencia mínima de 210kg/cm² (NEC, 2014). La comparación de estas muestras permite, por tanto, verificar la consistencia del material y detectar posibles deficiencias que comprometan el desempeño estructural del elemento.

Tabla 1. Datos recopilados de la resistencia del hormigón en Kg/cm².

Ensayos	Posición		Zona del muro
	Vertical	Horizontal	
1	113,63	67,02	Derecha
2	103,23	73,77	Derecha
3	89,38	67,02	Derecha
4	93,78	58,03	Derecha
5	108,30	73,77	Derecha
6	113,63	70,31	Derecha
7	103,23	63,88	Derecha
8	103,23	63,88	Derecha
9	89,38	70,31	Derecha
10	89,38	60,88	Derecha
11	89,38	60,88	Derecha
12	93,78	63,88	Derecha
13	212,08	125,08	Izquierda
14	256,97	131,23	Izquierda
15	244,92	119,22	Izquierda
16	233,44	119,22	Izquierda
17	244,92	119,22	Izquierda
18	233,44	119,22	Izquierda
19	222,50	113,63	Izquierda
20	222,50	113,63	Izquierda
21	244,92	113,63	Izquierda
22	233,44	113,63	Izquierda
23	222,50	119,22	Izquierda
24	233,44	113,63	Izquierda

Con base en los datos previamente recopilados, se utilizó el software de código abierto Python

Fecha de recepción: 27 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 23 / 09 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

3.13.3 como herramienta estadística para la validación del supuesto de normalidad de las muestras, así como para la obtención de estadísticos descriptivos y la aplicación de la prueba no paramétrica seleccionada. Esta elección responde a la versatilidad y precisión que ofrece Python mediante sus bibliotecas especializadas (como SciPy y Pandas), permitiendo realizar análisis reproducibles, eficientes y adecuados para estudios donde se requiere evaluar el comportamiento estadístico de variables estructurales sin suponer distribuciones normales en los datos.

Validación de normalidad

Para saber si los datos de los impactos siguen o no, una distribución normal, se debe probar las siguientes hipótesis en la prueba de Shapiro Wilk para muestras menores a 50 datos, a continuación, se plantea las hipótesis:

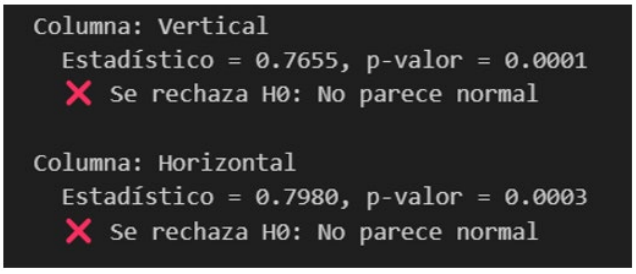
- Ho: Los datos de resistencias del hormigón a través del ensayo esclerométrico medido en kg/cm², provienen de una distribución normal.
- Ha: Los datos de resistencias del hormigón a través del ensayo esclerométrico medido en kg/cm², no provienen de una distribución normal.

Criterio de decisión: si $p \leq 0{,}05$; se rechaza Ho (no normal)

Criterio de decisión: si $p > 0{,}05$; se acepta Ho (normalidad)

En la Figura 5, se observa un p-valor menor a 0.05, por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula, es decir que los datos de resistencias del hormigón a través del ensayo esclerométrico medido en kg/cm², no provienen de una distribución normal.

Figura 5. Estadístico de normalidad de Shapiro-Wilk.

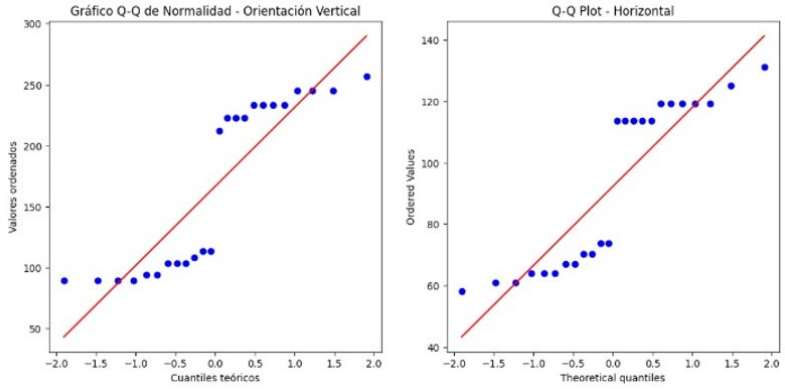


El gráfico Q-Q plot (Figura 6.), evidencia una desviación marcada respecto a la línea de referencia en ambas orientaciones, lo que indica que los datos no siguen una distribución normal, este hallazgo coincide con la prueba de Shapiro-Wilk de p-valor menor 0,05 y justifica el empleo de métodos no paramétricos como la U de Mann-Whitney.

pp. 266 - 281 / Volumen 7 número 1 / DOI: https://doi.org/10.37431/conectividad.v7i1.350

Fecha de recepción: 27 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 23 / 09 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

Figura 6. Gráficas Q-Q Plot de normalidad.



En consecuencia, dado que los datos no siguen una distribución normal, es pertinente utilizar la prueba U de Mann-Whitney como alternativa a la prueba t de Student (Chicco et. al., 2025). Esta prueba no paramétrica es especialmente útil cuando no se cumplen los supuestos de normalidad en los datos, permitiendo así comparar las distribuciones de dos grupos independientes sin depender de la distribución normal de las variables.

Prueba U de Mann Whitney

Para la toma de decisiones respecto a las hipótesis a probar, en el software Python 3.13.3 se pueden emplear dos enfoques para determinar si se acepta o se rechaza la hipótesis nula (H_0):

- Uso del estadístico Z: Si el valor del estadístico Z se encuentra dentro del intervalo de confianza correspondiente a un nivel de significancia de 0.05, es decir, $-1.96 < Z < 1.96$, se acepta la hipótesis nula (H_0).
- Uso del p-valor de la prueba U de Mann-Whitney: Si el p-valor resultante de la prueba es mayor que 0.05, también se acepta la hipótesis nula (H_0).

Adicionalmente, para obtener el estadístico Z estandarizado en la prueba U de Mann-Whitney, es necesario aplicar las siguientes fórmulas específicas, teniendo en cuenta los parámetros de la muestra y el tamaño de las mismas.

U=min (U1, U2) U=min (U1, U2), siendo U1 y U2 los valores estadísticos de U Mann-Whitney (Rodrigo, 2017).

- $n_1 n_1$ = tamaño de la muestra del grupo de impactos de forma vertical.
- $n_2 n_2$ = tamaño de la muestra del grupo de impactos de forma horizontal.
- $R_1 R_1$ = sumatorio de los rangos del grupo de impactos de forma vertical
- $R_2 R_2$= sumatorio de los rangos del grupo de impactos de forma vertical

Fecha de recepción: 27 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 23 / 09 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

Estadístico de la U de Mann-Whitney:

$$U_1 = n_1 n_2 + \frac{n_1(n_1+1)}{2} - R_1 \quad (3)$$

$$U_2 = n_1 n_2 + \frac{n_1(n_1+1)}{2} - R_2 \quad (4)$$

Los n_1 y n_2 pertenece a los tamaños de cada muestra de los ensayos de esclerometría, en cambio R_1 y R_2 es la suma de las muestras de los datos 1 y 2.

Media:

$$E(U) = \mu_U = \frac{n_1 n_2}{2} \quad (5)$$

Desviación Estándar:

$$\mathrm{Des}(U) = \sigma_U = \sqrt{\frac{n_1 n_2 (n_1+n_2+1)}{12}} \quad (6)$$

Z-factor:

$$Z = \frac{U - \mu_U}{\sigma_U} \quad (7)$$

Activar Wi

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A continuación, se presenta un análisis descriptivo de los datos, el cual constituye una etapa esencial para explorar y comprender la información de manera clara y accesible. Esta fase preliminar permite contextualizar los resultados y al mismo tiempo, sustenta la pertinencia de aplicar pruebas no paramétricas cuando los supuestos de normalidad no se cumplen. De acuerdo con Kwon et al. (2025), en estudios donde se combinan pruebas no destructivas y el análisis descriptivo detallado de los resultados es crucial para establecer la fiabilidad de las estimaciones in situ de resistencia del hormigón.

3.1. Análisis descriptivo de resultados

En la Tabla 2, los estadísticos descriptivos mostraron diferencias claras entre los impactos realizados en las dos orientaciones, en la orientación vertical, la resistencia promedio alcanzó 166,48 kg/cm², mientras que en la horizontal fue de 92,26 kg/cm² y la mediana confirma esta tendencia (162,85 kg/cm² frente a 93,70 kg/cm²), lo que evidencia que, en general, los valores verticales superan ampliamente a los horizontales.

En cuanto a la dispersión, la desviación estándar en los impactos verticales fue de 69,59 kg/cm², casi tres veces mayor a la observada en los horizontales (27,18 kg/cm²), reflejando una marcada heterogeneidad en el comportamiento del hormigón en la dirección vertical.

Los valores de los cuartiles refuerzan esta diferencia: el 25% de los datos verticales se ubicó en 100,87 kg/cm² y el 75% en 233,44 kg/cm², mientras que en la orientación horizontal el rango intermedio se situó entre 66,23 kg/cm² y 119,22 kg/cm², además, la resistencia mínima registrada

Fecha de recepción: 27 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 23 / 09 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

en los impactos verticales fue de 89,38 kg/cm² y la máxima de 256,97 kg/cm², frente a 58,03 y 131,23 kg/cm² en la orientación horizontal, estos resultados evidencian que el muro presenta sectores con resistencias muy bajas que comprometen su uniformidad estructural, condición crítica para su desempeño, de acuerdo con Miano et al. (2023), la dispersión elevada en ensayos no destructivos es un indicador de falta de homogeneidad en el concreto, con implicaciones directas en la confiabilidad estructural siendo estás armadas o no con acero.

Tabla 2. Estadísticos Descriptivos Resistencias en kg/cm²

Estadísticos Descriptivos	Resistencias en kg/cm²	
	Vertical	Horizontal
media	166,48	92,26
desviación estándar	69,59	27,18
min	89,38	58,03
25%	100,87	66,23
50%	162,85	93,70
75%	233,44	119,22
max	256,97	131,23
mediana	162,85	93,70

3.2. Dispersión de los datos y observaciones preliminares

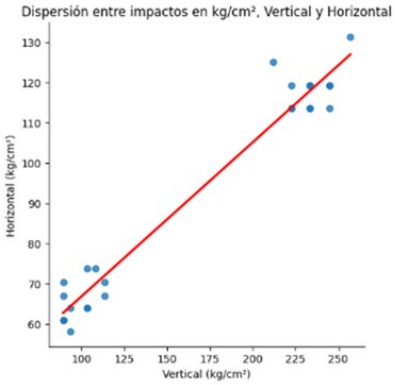
La dispersión de los datos como se muestra en el análisis descriptivo, muestra un componente esencial en el análisis estadístico, ya que proporciona información sobre la variabilidad y la distribución de los datos alrededor de medidas centrales como la media o la mediana.

En la Figura 7, se observa la diferencia en las distribuciones de las resistencias del hormigón en kg/cm² entre los dos grupos puede tener implicaciones en el diseño y evaluación de materiales de construcción, y sugiere que las características de los ensayos en las condiciones “Vertical” y “Horizontal” son significativamente distintas. Este hallazgo invita a investigar más a fondo las razones de esta variabilidad, como diferencias en los métodos de ensayo, condiciones de aplicación o características del material.

Las observaciones evidencian una relación lineal positiva entre las resistencias en vertical y horizontal, caracterizada por una baja dispersión en torno a la línea de tendencia, particularmente en los valores altos, aunque con una ligera variabilidad en las mediciones de menor resistencia.

Fecha de recepción: 27 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 23 / 09 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

Figura 7. Gráfica dispersión de datos el ensayo esclerométrico.



3.3. Prueba de hipótesis: U de Mann Whitney

En segunda instancia tenemos la prueba de la U de Mann-Whitney la cual se hace el análisis de dos formas tanto del estadístico Z como del estadístico de la prueba no paramétrica:

Dado que el p-valor (0.00) es menor que 0.05, se rechaza la hipótesis nula (H_0), lo que indica que existe una diferencia significativa entre las distribuciones de resistencia de hormigón de los grupos Vertical y Horizontal medidos mediante el ensayo esclerométrico en kg/cm².

Tabla 3. Resultados del estadístico de prueba.

Estadístico U:	437.00
p-valor:	0.00

Este resultado sugiere que las resistencias de los dos grupos no siguen el mismo patrón o distribución, lo que podría estar asociado con factores que diferencian la resistencia en el elemento estructural en las condiciones de medición entre los dos grupos, por lo tanto, la decisión de la prueba es:

Se rechaza Ho: Las distribuciones de resistencias del hormigón medido en kg/cm² por el ensayo esclerométrico son diferentes (diferencia significativa).

Confrontación con la NEC y evaluación estructural

A partir de los datos obtenidos mediante el ensayo esclerométrico, expresados en kg/cm², se observa que el muro no presenta una distribución homogénea en términos estadísticos, lo cual evidencia variabilidad en la resistencia del hormigón a lo largo de su estructura. De acuerdo con la Secretaría de Riesgos del Ecuador (2015), la resistencia mínima especificada a la compresión del hormigón (f'c) para elementos estructurales como muros de contención es de 210kg/cm².

Fecha de recepción: 27 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 23 / 09 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

Este valor constituye un requisito general para el hormigón normal y tiene como finalidad garantizar el cumplimiento de los estándares de seguridad y durabilidad establecidos por la normativa vigente, se sugiere no utilizar al muro como un soporte estructural.

4. CONCLUSIONES

La aplicación de la prueba U de Mann-Whitney resultó apropiada en este estudio debido a que los datos obtenidos no seguían una distribución normal; no obstante, en caso de que los datos hubieran cumplido los requisitos de normalidad, se habría podido utilizar la prueba t de Student para comparar la media de los resultados con el valor teórico de resistencia del hormigón de 210 kg/cm², la falta de homogeneidad estadística, sumada a la dispersión observada en los valores extremos (89,38–256,97 kg/cm²), sugiere que el muro no cumple con los requisitos mínimos de resistencia establecidos por la Norma Ecuatoriana de la Construcción (NEC). Este hallazgo resalta la importancia de realizar un número adecuado de mediciones con esclerómetro cuando se trate de estructuras de mayor dimensión, o de complementar con otros ensayos no destructivos (END) considerando las características de la estructura, a fin de obtener resultados más representativos y confiables (Kevadkar et al., 2025).

Finalmente, se concluye que la resistencia del hormigón en el muro no presenta uniformidad, lo que lo hace susceptible a fallas estructurales en las áreas con valores deficientes; en consecuencia, no se recomienda considerar este elemento como estructura de soporte, sin embargo, la investigación aporta al campo de los ensayos no destructivos al evidenciar que, en casos donde se desconoce la procedencia constructiva de una estructura y no se desea aplicar pruebas invasivas como la extracción de núcleos, la esclerometría combinada con análisis estadísticos no paramétricos como la prueba U de Mann-Whitney, puede ser una alternativa metodológica útil en proyectos de evaluación con muestras reducidas que no requieren cumplir los supuestos de normalidad.

Contribución de los Autores (CRediT): LPJP: Administración del proyecto, Investigación, Supervisión, Metodología. MATS: Adquisición de fondos, Redacción-revisión y edición. LSJO: Software, Recursos. WDRQ: Conceptualización, Validación, Visualización. REQG: Análisis formal, Curación de datos, Redacción-borrador original.

Conflicto de Intereses: Los autores declaran que no existen conflictos de intereses en esta publicación.

REFERENCIAS

Akbar, M., Huali, P., Huang, J., Arshid, M. U., Khan, Q. Z., Guoqiang, O., & Ahmed, B. (2024).

Fecha de recepción: 27 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 23 / 09 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

Seismic response comparison of various geogrid reinforced earth-retaining walls: Based on shaking table and 3D FE analysis. *Scientific Reports, 14*, 24168. https://doi.org/10.1038/s41598-024-64203-4

American Concrete Institute Committee 228. (2020). In-place methods to estimate concrete strength. ACI. http://civilwares.free.fr/ACI/MCP04/2281r_03.PDF

Arias, F. G. (2023). *El proyecto de investigación: Introducción a la metodología científica* (7.ª ed.). Episteme.

ATSM INTERNACIONAL. (2018). *ASTM C805/C805M-18: Standard Test Method for Rebound Number of Hardened Concrete. West Conshohocken*. (PA: ASTM Internacional) Recuperado el 06 de 05 de 2025, de https://cdn.standards.iteh.ai/samples/102443/2bcd8172f6454cc7995a00d186c4d312/ASTM-C805-C805M-18.pdf

Chicco, D., Sichenze, A., & Jurman, G. (2025). A simple guide to the use of Student's t-test, Mann-Whitney U test, Chi-squared test, and Kruskal-Wallis test in biostatistics. *BioData Mining, 18*, 56. https://biodatamining.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13040-025-00465-6

Hussain, M., Mahmud, I., & Bari, S. (2023). pyHomogeneity: A Python Package for Homogeneity Test of Time Series Data. *Journal of Open Research Software*, *11*(1). https://doi.org/10.5334/jors.427

Işık, E., Avcil, F., Hadzima-Nyarko, M., İzol, R., Büyüksaraç, A., Arkan, E., . . . Özcan, Z. (2024). Seismic performance and failure mechanisms of reinforced concrete structures subject to the earthquakes in Türkiye. *Sustainability, 16,* 6473. https://doi.org/10.3390/su16156473

Kevadkar, M. D., Hinge, G. A., Bhilare, S. A., & Parvez, K. (2025). New technique for evaluating concrete strength through non-destructive testing. *Journal of The Institution of Engineers (India): Series A*. https://doi.org/10.1007/s40030-025-00923-8

Kwon, S.-H., Lee, J.-S., & Ji, G.-B. (2025). Consideration on Application of Nondestructive Test to Estimate In-Situ Compressive Strength of Concrete: A Case Study. *International Journal of Concrete Structures and Materia*. https://doi.org/10.1186/s40069-024-00752-2

Fecha de recepción: 27 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 23 / 09 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

López-Miguel, A., Cabello-Mendez, J. A., Moreno-Valdes, A., Perez-Quiroz, J. T., & & Machorro-Lopez, J. M. (2024). Non-destructive testing of concrete materials from piers: Evaluating durability through a case study. *NDT, 2*(4), 532-548. https://doi.org/10.3390/ndt2040033

Miano, A., Ebrahimian, H., Jalayer, F., & Prota, A. (2023). Reliability estimation of the compressive concrete strength based on non-destructive tests. *Sustainability, 15*(19), 14644. https://doi.org/10.3390/su151914644

Norma Ecuatoriana de Construcción NEC. (2014). *Estructuras de hormigón armado.* Quito. NEC

Norma Ecuatoriana de Construcción. (2016). *Hormigón Endurecido Determinación del número de rebote. Método de ensayo*. Quito.

Rodrigo, J. A. (2017). *Test de Wilcoxon Mann Whitney como alternativa al t-test*. Obtenido de https://cienciadedatos.net/documentos/17_mann%E2%80%93whitney_u_test?utm_source=chatgpt.com

Sadowski, Ł. (2022). Non-destructive testing for building evaluation. *Buildings, 7*, 12. https://doi.org/10.3390/buildings12071030

Sadowski, L., & Stefaniuk, D. (2020). On the representativeness of non-destructive test results in concrete structures: Sampling strategies and methodological limitations. *Structural Concrete*. https://doi.org/10.1002/suco.201900315

Sánchez Cortez, J., y Simbaña Tasiguano, M. (2024). Terremoto del 16 de abril de 2016 en Ecuador: Una visión general de los acontecimientos y lecciones aprendidas. *Revista de Estudios Latinoamericanos sobre Reducción del Riesgo de Desastres REDER, 8*, 83-98. https://doi.org/10.55467/reder.v8i2.159

Screening Eagle Technologies. (2020). *Silver Schmidt Operating Instructions*. Obtenido de https://media.screeningeagle.com/asset/Downloads/SilverSchmidt_Operating%20Instructions_English_high.pdf

Secretaría de Riesgos Ecuador. (2015). *Guía práctica de diseño de viviendas de hasta 2 pisos con luces de hasta 5 metros de conformidad con la Norma Ecuatoriana de la Construcción NEC 2015.* Quito.

REVISTA CIENTÍFICA
CONECTIVIDAD
Instituto Tecnológico Superior Universitario Rumiñahui

Fecha de recepción: 18 / 05 / 2025
Fecha de aceptación: 19 / 08 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

Artículo Científico

Análisis epidemiológico de pacientes con enfermedades respiratorias atendidos en el Rumi Medic Center: Noviembre 2023 - Febrero 2024

Epidemiological analysis of patients with respiratory diseases treated at the Rumi Medic Center: November 2023 - February 2024

Cristian Roberto Sandoval Alvear[1], Janet Alexandra Almeida Factos[2], Cristhian Andrés Sánchez Valladolid[3], Jemima Selomith Polit Hermosa[4]

[1] Instituto Tecnológico Superior Rumiñahui, cristian.sandoval@ister.edu.ec, Sangolquí - Ecuador
[2] Instituto Tecnológico Superior Rumiñahui, janet.almeida@ister.edu.ec, Sangolquí - Ecuador
[3] Instituto Tecnológico Superior Rumiñahui, cristhian.sanchez@ister.edu.ec, Sangolquí - Ecuador
[4] Instituto Tecnológico Superior Rumiñahui, jemima.polit@ister.edu.ec, Sangolquí - Ecuador

Autor para correspondencia: janet.almeida@ister.edu.ec

RESUMEN

Esta investigación se basó, en analizar la cadena epidemiológica integral en pacientes que padecen patologías a nivel de las vías aéreas altas y bajas que fueron atendidas en el centro de salud de la institución llamado Rumi Medic Center en el periodo noviembre 2023 - febrero 2024, con el objetivo de realizar intervenciones para disminuir la prevalencia de dichas enfermedades. El tipo de metodología que se empleó tiene un enfoque cualitativo y cuantitativo aplicando pruebas de chi-cuadrado y t de Student. Conjuntamente, se ejecutó un estudio multivariante para identificar los factores de riesgo asociados a patologías respiratorias. Los análisis estadísticos indicaron que el sexo influye significativamente en la morbilidad y diagnóstico de enfermedades respiratorias, mientras que la edad no mostró diferencias relevantes; complementariamente, las entrevistas a profesionales destacaron la importancia del cuidado integral, la educación al paciente y la influencia de factores sociales y ambientales, como la contaminación y el acceso a recursos, en la evolución de estas enfermedades. Concluyendo que, la atención efectiva requiere no solo del manejo clínico adecuado sino también de intervenciones educativas y de mejora en la infraestructura y recursos del centro.

Palabras Clave: Cadena epidemiológica; Enfermedades respiratorias; Prevalencia; Morbilidad, Mortalidad.

ABSTRACT

This research was based on analyzing the integral epidemiological chain in patients suffering from pathologies at the level of the upper and lower airways who were treated at the health center of the institution called Rumi Medic Center in the period November 2023 - February 2024, with the aim of carrying out interventions to reduce the prevalence of these diseases. The type of methodology used has a qualitative and quantitative approach applying chi-square and Student's t-tests. A multivariate study was also carried out to identify the risk factors associated with respiratory pathologies. Statistical analyses indicated that sex significantly influences morbidity and diagnosis of respiratory diseases, while age did not show relevant differences; in addition, interviews with professionals highlighted the importance of comprehensive care, patient education and the influence of social and environmental factors, such as pollution and access to resources, in the evolution of these diseases. In conclusion, effective care requires not only adequate clinical management but also educational interventions and improvements in the infrastructure and resources of the center.

Keywords: Epidemiological chain; Respiratory diseases; Prevalence; Morbidity; Mortality.

Derechos de Autor

Los originales publicados en las ediciones electrónicas bajo derechos de primera publicación de la revista son del Instituto Superior Tecnológico Universitario Rumiñahui, por ello, es necesario citar la procedencia en cualquier reproducción parcial o total. Todos los contenidos de la revista electrónica se distribuyen bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-4.0 Internacional.

Citas

Sandoval Alvear, C. R., Almeida Factos, J. A., Sánchez Valladolid, C. A., & Pólit Hermosa, J. S. (2026). Análisis Epidemiológico de Pacientes con Enfermedades Respiratorias Atendidos en el Rumi Medic Center: Noviembre 2023 - Febrero 2024. *CONECTIVIDAD*, *7*(1), 282–303. https://doi.org/10.37431/conectividad.v7i1.332

Fecha de recepción: 18 / 05 / 2025
Fecha de aceptación: 19 / 08 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

1. INTRODUCCIÓN

La epidemiología de las enfermedades respiratorias según GBD Chronic Respiratory Diseases Collaborators (2019) se enfoca en el estudio sistemático de la frecuencia, distribución y determinantes de estas patologías en las poblaciones humanas que analiza cómo factores ambientales, sociales, biológicos y conductuales influyen en la aparición y propagación de afecciones como el asma, la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC), la bronquitis, el enfisema, la neumonía y otras infecciones del tracto respiratorio. A través de investigaciones epidemiológicas se identifican grupos vulnerables, factores de riesgo predominantes y patrones estacionales o geográficos, lo cual permite diseñar políticas de prevención, estrategias de control y campañas de promoción de la salud más eficaces.

1.1. Epidemiología de pacientes con enfermedades respiratorias: Antecedentes

Las patologías respiratorias es una de las principales causas de muerte en todo el mundo (Sabando, 2024). Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), más de cuatro millones de personas a nivel mundial fallecen anualmente por estos padecimientos respiratorias, incluidas enfermedades crónicas como es el caso del enfisema o bronquitis crónica (EPOC), asma, e infecciones como la neumonía y la influenza. Las patologías de este tipo son una carga significativa para los sistemas de salud a nivel mundial no solo por la alta tasa de morbilidad y mortalidad también incluye los costos relacionados con los tratamientos para los pacientes (Organización Mundial de la Salud, 2020).

1.2. Epidemiología de pacientes con enfermedades respiratorias a nivel internacional y regional

En países de primer mundo como es el caso de Francia y España se han enfocado a la prevención y promoción de la salud con el fin de a minorizar estas altas tasas de morbilidad asociadas a las enfermedades respiratorias. En sur américa, estas patologías son las causas frecuentes de hospitalización especialmente en individuos vulnerables, como es el caso de neonatos, pediátricos, adultos mayores, embarazadas y personas que padecen enfermedades crónicas, países como Brasil y Argentina han creado programas de atención médica comunitaria para reducir la carga de estas enfermedades, sin embargo, persisten desigualdades significativas para acceder a los resultados efectivos (Barajas, 2020).

Fecha de recepción: 18 / 05 / 2025
Fecha de aceptación: 19 / 08 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

En un estudio realizado en México según Pérez-Padilla et al., (2023) las muertes relacionadas con las ER en el país ocurrieron a los 70 años de edad, con una variabilidad significativa entre las ER específicas. Por ejemplo, la edad media de muerte por tuberculosis fue de 53.5 años, mientras que la edad media de muerte por EPOC fue de 80 años.

1.3. Epidemiología de pacientes con enfermedades respiratorias a nivel nacional

A nivel nacional, en la población ecuatoriana, una de las principales causantes de visita al médico son las patologías respiratorias, cabe destacar que, a nivel rural se da por falta de servicios básicos, y en zona urbanas por la contaminación ambiental. En Sangolquí, parroquia del cantón de Rumiñahui, el alto crecimiento de industrias ha contribuido a la contaminación del aire, lo que ha generado un incremento en la aparición de enfermedades respiratorias en la población. En el Rumi Medic Center, que presta servicios a estudiantes, personal administrativo y comunidad de Rumiñahui, se reportó un aumento significativo en la frecuencia de enfermedades respiratorias durante el período comprendido entre noviembre de 2023 a febrero de 2024.

1.4. Tipos de patologías respiratorias

Las patologías respiratorias encierran otras afecciones del tracto respiratorio, los pulmones y otras partes del sistema, estos padecimientos se pueden dividir en contagiosos, crónicos y agudos. Infecciones respiratorias agudas (IRA) como dolor de garganta, bronquitis aguda y neumonía son afecciones causadas principalmente por virus y bacterias, y su gravedad puede variar desde una etapa leve hasta muy grave (Iturricastillo et al., 2022).

1.5. Enfermedad pulmonar obstructiva crónica

Enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC), pertenece al grupo de padecimientos que incluyen bronquitis crónica, caracterizada por bloqueo continuo y no reversible del flujo de aire, otra patología común el asma enfermedad crónica provoca inflamación y reduce el tracto respiratorio, causando repetidos sonidos de silbidos a nivel pulmonar, los signos y síntomas que sobresalen falta de aire y tos (Wise, 2024).

1.6. Factores de riesgo

Los factores de riesgo para el desarrollo de la enfermedad respiratoria pueden variar y depender del tipo de enfermedad y situación social, entre las más importantes tenemos: al tabaquismo considerado el más influyente en el desarrollo de EPOC, cáncer y otras enfermedades, así

Análisis epidemiológico de pacientes con enfermedades respiratorias atendidos en el Rumi Medic Center: Noviembre 2023 - Febrero2024.
pp. 282 - 303 / Volumen 7, número 1 / DOI: https://doi.org/10.37431/conectividad.v7i1.332

Fecha de recepción: 18 / 05 / 2025
Fecha de aceptación: 19 / 08 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

como también la exposición ocupacional a polvo o sustancias químicas, del mismo modo las infecciones previas pueden jugar un papel importante en el desarrollo de enfermedades respiratorias (Cruz García et al., 2022).

1.7. Situación epidemiológica

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), enfermedades como la EPOC y el cáncer de pulmón están entre las principales causas de mortalidad en numerosos países. Una de las principales causas de muerte (Barajas, 2020). Según Cedeño Zavalu et al. (2025) indica que las enfermedades respiratorias suelen limitar la capacidad de realizar actividades diarias, disminuir la tolerancia al ejercicio además que pueden conducir a restricciones sociales y emocionales, ansiedad y depresión, afectando tanto al bienestar físico como psicológico.

En el estudio de noviembre 2023 a febrero 2024, en pacientes tratados en el Centro Médico del Instituto Tecnológico Superior Universitario Rumiñahui se pudo determinar que las enfermedades principalmente identificadas son infecciones de respiración aguda, las cuales son la mayoría de los casos que representan síntomas como tos, fiebre y respiración débil o agitada según el caso, especialmente en pacientes con tabaquismo o exposición de ambiente lleno de humo.

Las acciones que se toman para reducir el número de estas enfermedades desde noviembre 2024 hasta febrero 2025, son las campañas de inmunización, la higiene respiratoria y la mejora de la ventilación de los lugares cerrados. Estas requieren de una continua lucha y constancia para promocionar la salud con el fin de prevenir estas enfermedades, lo que resulta en una reducción significativa de estas patologías.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

Este estudio adoptó un enfoque mixto, cualitativo y cuantitativo, bajo el paradigma post positivista con la finalidad de profundizar en las experiencias vividas tanto por los pacientes como del personal de salud, así como analizar estadísticamente los datos obtenidos para conseguir conclusiones relevantes (Cejas et al., 2023).

2.1. Método Fenomenológico de Husserl

Desde la perspectiva cualitativa, se aplicó el método fenomenológico de Husserl, que permitió

Fecha de recepción: 18 / 05 / 2025
Fecha de aceptación: 19 / 08 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

explorar la esencia de las experiencias vividas por los cuidadores. Este método se desarrolló en tres fases de acuerdo a Castillo et al., (2022):

- Descriptiva: Se recolectaron relatos detallados sobre las experiencias de los participantes sin emitir interpretaciones iniciales.
- Estructura: Se identificaron patrones y estructuras comunes en las experiencias relatadas para identificar modelos importantes.
- Discusión: Se integró y contrastó sus resultados con teorías previas y estudios similares para enriquecer la interpretación del fenómeno.

2.2. Técnica de Recolección de Datos

Se utilizó la entrevista semiestructurada como instrumento principal de recolección de datos, aplicada al personal de salud del centro médico Rumi Medic Center, ubicado en Sangolquí, cantón Rumiñahui. Las entrevistas iniciaron con tres preguntas orientadoras:

Según su experiencia, ¿Cuáles son los principales cuidados que debe recibir un paciente con enfermedades respiratorias durante su hospitalización?

¿Puede compartir un caso clínico que haya atendido recientemente y cómo fue su abordaje terapéutico?

¿Qué significa para usted el acto de cuidar a un paciente con una patología respiratoria crónica?

Estas preguntas sirvieron de base para profundizar el diálogo, lo que permitió formular nuevas preguntas conforme avanzaba la entrevista, manteniendo el enfoque del estudio. Los instrumentos utilizados incluyeron: guía de entrevista, computadora, teléfono inteligente para grabación, cuaderno de notas, y carta de consentimiento informado, todo ello conforme a las normas éticas de la OMS (2020).

2.3. Criterios de inclusión y exclusión

- Criterios de Inclusión: Pacientes atendidos en el Rumi Medic Center con diagnóstico confirmado de enfermedades respiratorias, entre noviembre 2023 y febrero 2024.
- Criterios de Exclusión: Pacientes con diagnósticos diferentes a patologías respiratorias o que no aceptaron participar en el estudio.

2.4. Análisis de datos cualitativos

El análisis de datos de calidad se realizó en varias etapas:

Análisis epidemiológico de pacientes con enfermedades respiratorias atendidos en el Rumi Medic Center: Noviembre 2023 - Febrero2024.
pp. 282 - 303 / Volumen 7, número 1 / DOI: https://doi.org/10.37431/conectividad.v7i1.332

Fecha de recepción: 18 / 05 / 2025
Fecha de aceptación: 19 / 08 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

- Recopilación de información: Las entrevistas fueron grabadas y transcritas fielmente para garantizar la fidelidad de la información.
- Reducción Eidética: Se seleccionó los estudios más relevantes al tema de estudio, lo que permitió una observación abierta del fenómeno. La información fue depurada en varias ocasiones para identificar los aspectos esenciales.
- Intención: Se analizaron los pensamientos, emociones y acciones relacionadas con el cuidado del paciente, buscando patrones recurrentes.
- Descripción principal: Las características de la experiencia universal son abstractas, centrándose en las categorías principales y la creación de categorías basadas en estas entidades, esto permite información detallada sobre la experiencia y la comparación de los participantes con la base teórica (Wise, 2024).

Desde el enfoque cuantitativo, se aplicaron pruebas estadísticas como Chi-Cuadrado y t de Student para comparar los datos estudiados. Asimismo, se realizó un análisis multidimensional orientado a identificar factores de riesgo asociados a la aparición y evolución de enfermedades respiratorias, considerando variables sociodemográficas.

2.5. Consideraciones éticas

El estudio respetó los principios éticos de la investigación en seres humanos, asegurando la confidencialidad, el consentimiento informado, la voluntariedad y el derecho a la privacidad de los participantes. La investigación se desarrolló con la autorización del Instituto Tecnológico Superior Universitario Rumiñahui, institución comprometida con la investigación aplicada y la vinculación comunitaria.

2.6. Experiencias de los Cuidadores

Este trabajo no solo buscó comprender la vivencia del personal de salud frente al cuidado de pacientes con enfermedades respiratorias, sino también proponer un plan de intervención orientado a mejorar la calidad del servicio, disminuir la tasa de morbilidad y mortalidad, e incorporar buenas prácticas en la atención clínica de estas patologías.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Resultados cuantitativos

Fecha de recepción: 18 / 05 / 2025
Fecha de aceptación: 19 / 08 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

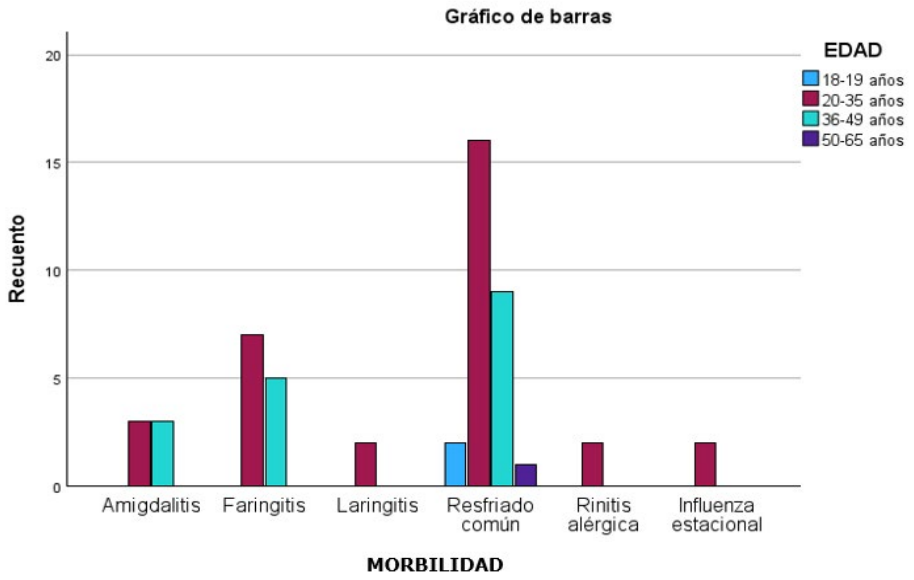
A continuación, se presentan los resultados médicos recogidos del centro médico Rumi Medic Center las cuales fueron desarrollados mediante el programa IBM SPSS Stadistic:

Tabla 1. Morbilidad según la edad del paciente identificado en el centro médico Rumi Medic Center en el periodo noviembre 2023 a febrero 2024

EDAD							
	Amigdalitis	**N**	18-19 años	20-35 años	36-49 años	50-65 años	Total
		%	0	3	3	0	6
	Faringitis	**N**	0,0%	50,0%	50,0%	0,0%	100,0%
		%	0	7	5	0	12
	Laringitis	**N**	0,0%	58,3%	41,7%	0,0%	100,0%
		%	0	2	0	0	2
MORBILIDAD	**Resfriado común**	**N**	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%	100,0%
		%	2	16	9	1	28
	Rinitis alérgica	**N**	7,1%	57,1%	32,1%	3,6%	100,0%
		%	0	2	0	0	2
	Influenza estacional	**N**	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%	100,0%
		%	0	2	0	0	2
	Total	**N**	2	32	17	1	52
		%	3,8%	61,5%	32,7%	1,9%	100,0%

Fuente: (Almeida, Sandoval, Polit y Sanchez , 2025)

Figura. 1. Diagrama de los datos



Fuente: (Almeida, Sandoval, Polit y Sanchez , 2025)

El análisis de la morbilidad (Tabla 1. y Figura 1.) según la edad de los pacientes atendidos

Fecha de recepción: 18 / 05 / 2025
Fecha de aceptación: 19 / 08 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

en el Rumi Medic Center revela que el grupo de 20 a 35 años concentró la mayor proporción de enfermedades respiratorias (61,5%), seguido por el grupo de 36 a 49 años (32,7%). Las patologías más frecuentes, como el resfriado común y la faringitis, afectaron principalmente a personas entre 20 y 35 años. Además, enfermedades como la rinitis alérgica, la laringitis y la influenza estacional se presentaron exclusivamente en este grupo etario.

Tabla 2. Chi- cuadrado acerca de la morbilidad según la edad del paciente identificado en el centro médico Rumi Medic Center en el periodo noviembre 2023 a febrero 2024

	Valor	Gl	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	7,061	15	,956
Razón de verosimilitud	9,844	15	,829
Asociación lineal por lineal	1,467	1	,226
N de casos válidos	52		

Fuente: (Almeida, Sandoval, Polit y Sanchez, 2025)

El análisis mediante la prueba de chi-cuadrado de Pearson (Tabla 2.) para la morbilidad según la edad arrojó un valor de 7,061 con una significación de 0,956, lo cual indica que no existe una asociación estadísticamente significativa entre la edad de los pacientes y el tipo de enfermedad respiratoria presentada. A pesar de que el grupo de 20 a 35 años concentra la mayor cantidad de casos.

Tabla 3. Estadísticas de grupo acerca de la morbilidad según la edad del paciente identificado en el centro médico Rumi Medic Center en el periodo noviembre 2023 a febrero 2024

	MORBILIDAD	N	Media	Desv. estándar	Media de error estándar
EDAD	**Amigdalitis**	6	2,5000	,54772	,22361
	Faringitis	12	2,4167	,51493	,14865

Fuente: (Almeida, Sandoval, Polit y Sanchez , 2025)

El resultado de la prueba t de Student (Tabla 4. y Figura 2.)para la morbilidad según la edad muestra una diferencia de medias no significativa, con valores de p = 0,378 y p = 0,381 al asumir y no asumir varianzas iguales, respectivamente. Esto indica que no existen diferencias estadísticamente significativas en la frecuencia de enfermedades respiratorias entre los distintos grupos etarios. Por tanto, la edad no parece ser un factor determinante en la aparición de estas patologías en la población analizada del Rumi Medic Center durante el periodo noviembre 2023 a febrero 2024.

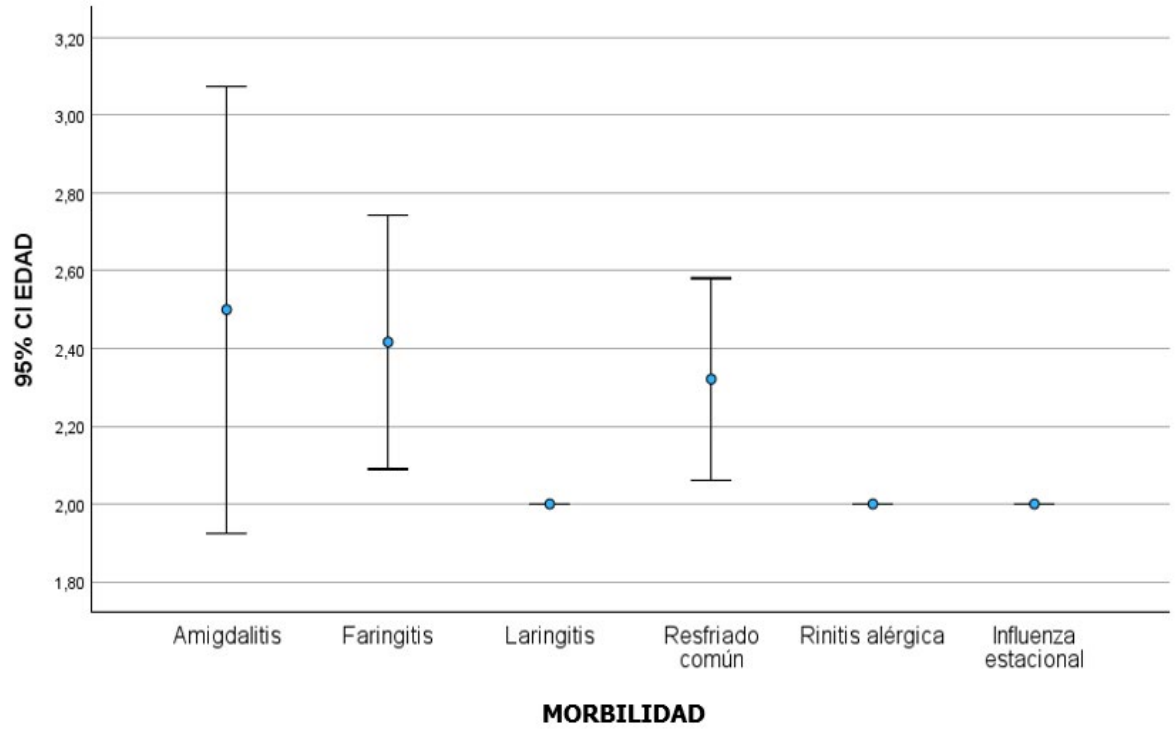
Fecha de recepción: 18 / 05 / 2025
Fecha de aceptación: 19 / 08 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

Tabla 4. T- student acerca de la morbilidad según la edad del paciente identificado en el centro médico Rumi Medic Center en el periodo noviembre 2023 a febrero 2024

		Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		prueba t para la igualdad de medias							
		F	Sig.	T	gl	Significación P de un factor	Significación P de dos factores	Diferencia de medias	error estándar de la diferencia	95% de intervalo de confianza de la diferencia Inferior	95% de intervalo de confianza de la diferencia Superior
EDAD	Se asumen varianzas iguales	,152	,701	,317	16	,378	,755	,08333	,26270	-,47356	,64023
	No se asumen varianzas iguales			,310	9,548	,381	,763	,08333	,26851	-,51880	,68546

Fuente: (Almeida, Sandoval, Polit y Sanchez, 2025)

Figura 2. Barras de error T- student acerca de la morbilidad según la edad del paciente identificado en el centro médico Rumi Medic Center en el periodo noviembre 2023 a febrero 2024



Fuente: (Almeida, Sandoval, Polit y Sanchez, 2025)

Análisis epidemiológico de pacientes con enfermedades respiratorias atendidos en el Rumi Medic Center: Noviembre 2023 - Febrero2024.
pp. 282 - 303 / Volumen 7, número 1 / DOI: https://doi.org/10.37431/conectividad.v7i1.332

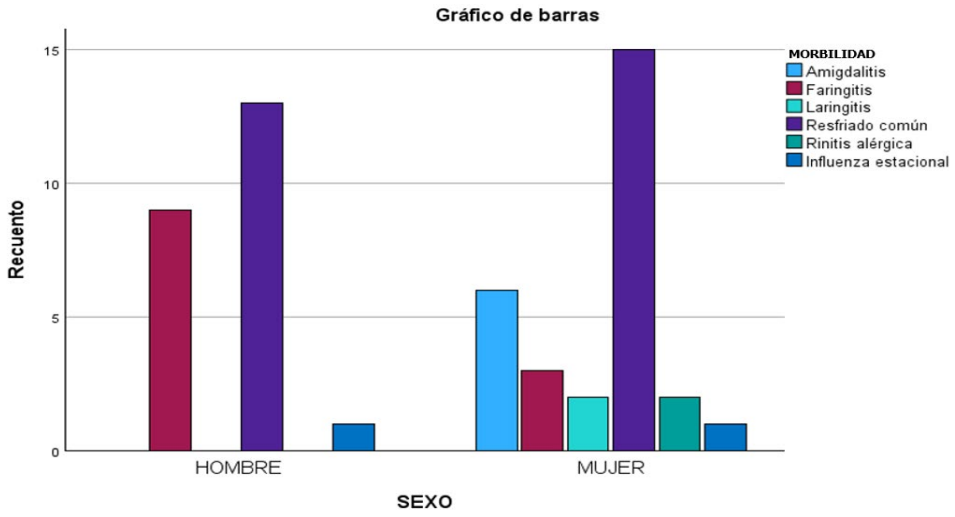
Fecha de recepción: 18 / 05 / 2025
Fecha de aceptación: 19 / 08 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

Tabla 5. Morbilidad según el sexo del paciente identificado en el centro médico Rumi Medic Center en el periodo noviembre 2023 a febrero 2024.

MORBILIDAD									
			Amigdalitis	Faringitis	Laringitis	Resfriado común	Rinitis alérgica	Influenza estacional	Total
SEXO	Hombre	N	0	9	0	13	0	1	23
		%	0,0%	39,1%	0,0%	56,5%	0,0%	4,3%	100,0%
	Mujer	N	6	3	2	15	2	1	29
		%	20,7%	10,3%	6,9%	51,7%	6,9%	3,4%	100,0%
Total		N	6	12	2	28	2	2	52
		%	11,5%	23,1%	3,8%	53,8%	3,8%	3,8%	100,0%

Fuente: (Almeida, Sandoval, Polit y Sanchez , 2025)

Figura 3. Morbilidad según el sexo del paciente identificado en el centro médico Rumi Medic Center en el periodo noviembre 2023 a febrero 2024



Fuente: (Almeida, Sandoval, Polit y Sanchez , 2025)

El análisis de morbilidad (Tabla 5. y Figura 3.) en el Rumi Medic Center entre noviembre de 2023 y febrero de 2024 revela que el resfriado común fue la enfermedad respiratoria más frecuente (53,8%), seguido de la faringitis (23,1%). Ambos sexos fueron afectados principalmente por el resfriado común, aunque la faringitis predominó en hombres, por lo que, estas cifras evidencian una mayor carga de infecciones respiratorias aguda.

Tabla 6. Chi- cuadrado de la morbilidad según el sexo del paciente identificado en el centro médico Rumi Medic Center en el periodo noviembre 2023 a febrero 2024

	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	12,619	5	,027
Razón de verosimilitud	16,452	5	,006
Asociación lineal por lineal	,030	1	,862
N de casos válidos	52		

Fuente: (Almeida, Sandoval, Polit , & Sanchez , 2025)

Fecha de recepción: 18 / 05 / 2025
Fecha de aceptación: 19 / 08 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

El análisis estadístico mediante la prueba de chi-cuadrado de Pearson arrojó un valor de 12,619 con un nivel de significancia de 0,027, lo cual indica que existe una asociación significativa entre el sexo del paciente y el tipo de morbilidad respiratoria durante el periodo analizado.

Tabla 7. Estadísticas de grupo morbilidad según el sexo del paciente identificado en el centro médico Rumi Medic Center en el periodo noviembre 2023 a febrero 2024

	MORBILIDAD	N	Media	Desv. estándar	Media de error estándar
SEXO	Amigdalitis	6	2,0000	,00000	,00000
	Faringitis	12	1,2500	,45227	,13056

Fuente: (Almeida, Sandoval, Polit y Sanchez , 2025)

Tabla 8. T- student acerca de la morbilidad según el sexo del paciente identificado en el centro médico Rumi Medic Center en el periodo noviembre 2023 a febrero 2024

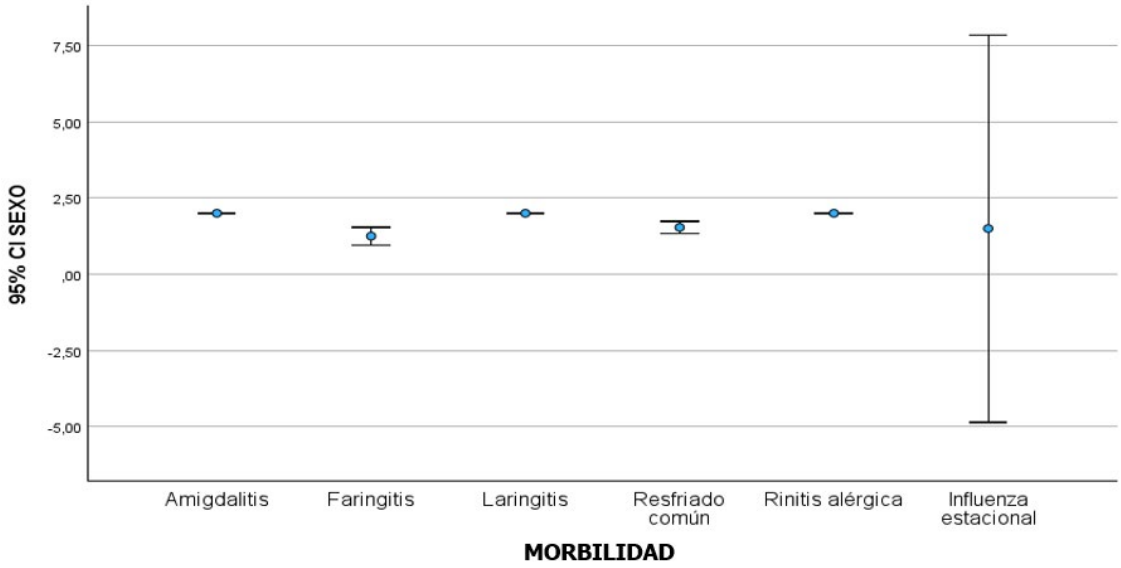
		Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		prueba t para la igualdad de medias							
		F	Sig.	T	gl	Significación		Diferencia de medias	error estándar de la diferencia	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
						P de un factor	P de dos factores			Inferior	Superior
SEXO	Se asumen varianzas iguales	16,000	,001	4,000	16	<,001	,001	,75000	,18750	,35252	1,14748
	No se asumen varianzas iguales			5,745	11,000	<,001	<,001	,75000	,13056	,46264	1,03736

Fuente: (Almeida, Sandoval, Polit y Sanchez , 2025)

El análisis mediante la prueba t de Student muestra una diferencia estadísticamente significativa en la morbilidad respiratoria según el sexo de los pacientes, con un valor de significancia $p < 0,001$ tanto al asumir como al no asumir varianzas iguales. La diferencia de medias fue de 0,75, indicando que existe una variación notable en la frecuencia de enfermedades respiratorias entre hombres y mujeres. El resultado respalda el análisis previo con chi-cuadrado, confirmando que el sexo es un factor que influye significativamente en la distribución de estas enfermedades durante el periodo evaluado.

Fecha de recepción: 18 / 05 / 2025
Fecha de aceptación: 19 / 08 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

Figura 4. Barras de error T- student acerca de la morbilidad según el sexo del paciente identificado en el centro médico Rumi Medic Center en el periodo noviembre 2023 a febrero 2024



Fuente: (Almeida, Sandoval, Polit y Sanchez , 2025)

El análisis del diagnóstico (Tabla 9.y Figura 5.) según el sexo muestra diferencias claras en la distribución de enfermedades respiratorias. La rinofaringitis fue el diagnóstico más frecuente en ambos sexos, con un predominio leve en mujeres (58,1%).

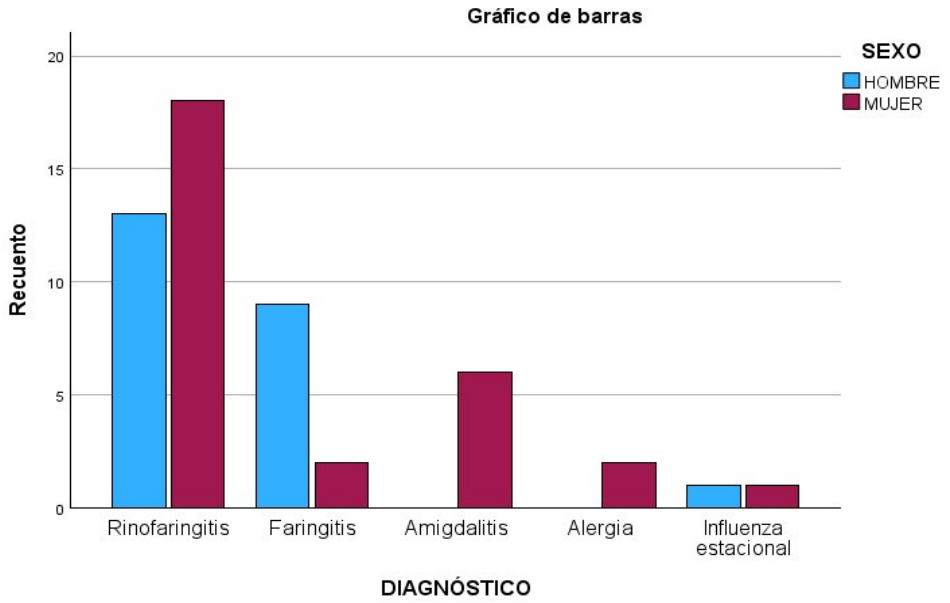
Tabla 9. Diagnóstico según el sexo del paciente identificado en el centro médico Rumi Medic Center en el periodo noviembre 2023 a febrero 2024

HOMBRE MUJER			SEXO		Total
			HOMBRE	MUJER	
DIAGNÓSTICO	Rinofaringitis	N	13	18	31
		%	41,9%	58,1%	100,0%
	Faringitis	N	9	2	11
		%	81,8%	18,2%	100,0%
	Amigdalitis	N	0	6	6
		%	0,0%	100,0%	100,0%
	Alergia	N	0	2	2
		%	0,0%	100,0%	100,0%
	Influenza estacional	N	1	1	2
		%	50,0%	50,0%	100,0%
Total %		N	23	29	52
		44,2%	55,8%	100,0%	100,0%

Fuente: (Almeida, Sandoval, Polit y Sanchez , 2025)

Fecha de recepción: 18 / 05 / 2025
Fecha de aceptación: 19 / 08 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

Figura 5. Diagnóstico según la edad del paciente identificado en el centro médico Rumi Medic Center en el periodo noviembre 2023 a febrero 2024



Fuente: (Almeida, Sandoval, Polit y Sanchez , 2025)

La faringitis afectó mayoritariamente a hombres (81,8%), mientras que la amigdalitis y las alergias se presentaron exclusivamente en mujeres. La influenza estacional tuvo una distribución igualitaria entre hombres y mujeres.

Tabla 10. Chi- cuadrado del diagnóstico según el sexo del paciente identificado en el centro médico Rumi Medic Center en el periodo noviembre 2023 a febrero 2024

	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	12,738	4	,013
Razón de verosimilitud	16,025	4	,003
Asociación lineal por lineal	,767	1	,381
N de casos válidos	52		

Fuente: (Almeida, Sandoval, Polit y Sanchez , 2025)

El resultado del chi-cuadrado de Pearson (Tabla 10.) para el diagnóstico según el sexo del paciente arrojó un valor de p = 0,013, lo que indica una asociación estadísticamente significativa entre el sexo y el tipo de diagnóstico respiratorio recibido en el Rumi Medic Center durante el periodo noviembre 2023 a febrero 2024.

Tabla 11. Estadísticas de grupo acerca del diagnóstico según el sexo del paciente identificado en el centro médico Rumi Medic Center en el periodo noviembre 2023 a febrero 2024

	SEXO	N	Media	Desv. estándar	Media de error estándar
DIAGNÓSTICO	HOMBRE	23	1,565	,8958	,1868
	MUJER	29	1,828	1,1973	,2223

Fuente: (Almeida, Sandoval, Polit y Sanchez , 2025)

Análisis epidemiológico de pacientes con enfermedades respiratorias atendidos en el Rumi Medic Center: Noviembre 2023 - Febrero2024.
pp. 282 - 303 / Volumen 7, número 1 / DOI: https://doi.org/10.37431/conectividad.v7i1.332

Fecha de recepción: 18 / 05 / 2025
Fecha de aceptación: 19 / 08 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

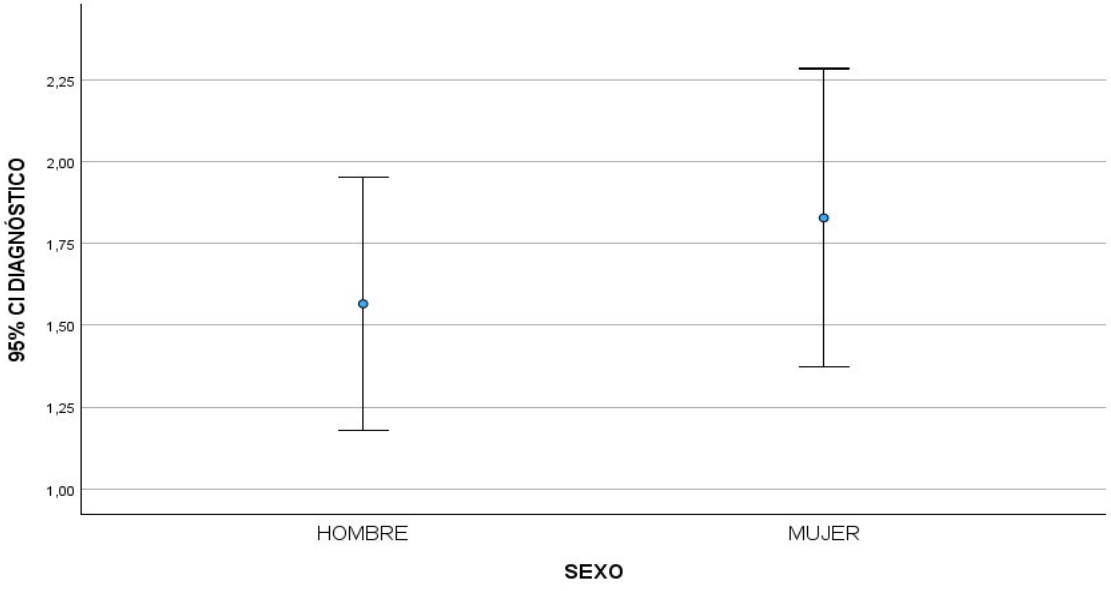
Tabla 12. T- student acerca del diagnóstico según el sexo del paciente identificado en el centro médico Rumi Medic Center en el periodo noviembre 2023 a febrero 2024

		Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		prueba t para la igualdad de medias							
						Significación		Diferencia de medias	error estándar de la diferencia	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
		F	Sig.	T	gl	P de un factor	P de dos factores			Inferior	Superior
DIAGNÓSTICO	Se asumen varianzas iguales	5,438	,024	-,874	50	,193	,386	-,2624	,3002	-,8653	,3406
	No se asumen varianzas iguales			-,904	49,861	,185	,371	-,2624	,2904	-,8456	,3209

Fuente: (Almeida, Sandoval, Polit y Sanchez , 2025)

La prueba t de Student para el diagnóstico según el sexo muestra que no hay una diferencia estadísticamente significativa en la media de los diagnósticos entre hombres y mujeres, con valores de p = 0,193 (varianzas iguales) y p = 0,185 (varianzas no iguales). Aunque la prueba de Levene indica desigualdad en las varianzas (p = 0,024), los resultados indican que, en promedio, el tipo de diagnóstico respiratorio no varía significativamente entre sexos en la muestra analizada del Rumi Medic Center durante noviembre 2023 a febrero 2024.

Figura 6. Barras de error T- student acerca del diagnóstico según el sexo del paciente identificado en el centro médico Rumi Medic Center en el periodo noviembre 2023 a febrero 2024



Fuente: (Almeida, Sandoval, Polit y Sanchez , 2025)

Fecha de recepción: 18 / 05 / 2025
Fecha de aceptación: 19 / 08 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

3.2. Resultados de las entrevistas semiestructuradas

¿Cuáles son los principales cuidados que debe recibir un paciente con enfermedades respiratorias durante su hospitalización?

Entrevistado 1:

"Lo fundamental es garantizar una oxigenación adecuada, vigilancia constante de signos vitales, control de secreciones y posición semi-Fowler para facilitar la respiración. También es crucial evitar infecciones nosocomiales con medidas estrictas de higiene y control antibiótico".

Entrevistado 2:

"En mi experiencia, mantener al paciente cómodo, asegurar que reciba su medicación a tiempo y vigilar que no se deshidrate son claves. Muchas veces el soporte emocional también hace una gran diferencia".

¿Puede compartir un caso clínico que haya atendido recientemente y cómo fue su abordaje terapéutico?

Entrevistado 1:

"Recientemente tratamos a un paciente con EPOC descompensado. Iniciamos con broncodilatadores, corticoides sistémicos y oxigenoterapia. Fue necesario el uso de ventilación no invasiva y ajustamos el tratamiento antibiótico tras hemocultivos".

Entrevistado 2:

"Vi a un paciente con bronquitis aguda post-COVID. Manejo ambulatorio con inhaladores, reposo y seguimiento telefónico. Le di pautas para regresar si presentaba signos de alarma como disnea o fiebre persistente."

¿Qué significa para usted el acto de cuidar a un paciente con una patología respiratoria crónica?

Entrevistado 1:

"Implica un acompañamiento constante, educación para el autocuidado, ajuste continuo del tratamiento y apoyo emocional. Son pacientes que necesitan sentirse escuchados y comprendidos".

Entrevistado 2:

Análisis epidemiológico de pacientes con enfermedades respiratorias atendidos en el Rumi Medic Center: Noviembre 2023 - Febrero2024.
pp. 282 - 303 / Volumen 7, número 1 / DOI: https://doi.org/10.37431/conectividad.v7i1.332

Fecha de recepción: 18 / 05 / 2025
Fecha de aceptación: 19 / 08 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

"Para mí es estar presente, enseñarles a manejar su enfermedad y garantizar que tengan acceso a lo básico, como sus inhaladores. En el área rural, esto a veces es un verdadero reto."

¿Qué factores considera determinantes en la evolución positiva o negativa de un paciente con enfermedad respiratoria?

Entrevistado 1:

"Adherencia al tratamiento, acceso a servicios de salud especializados, comorbilidades como diabetes o cardiopatías y, por supuesto, el entorno ambiental".

Entrevistado 2:

"La educación del paciente, el apoyo familiar, la nutrición y el transporte disponible para acudir a controles médicos."

¿Cómo influye el entorno social y ambiental del paciente en la aparición o el manejo de las enfermedades respiratorias?

Entrevistado 1:

"El humo del tabaco, la contaminación y condiciones de vivienda precarias agravan la enfermedad. También el nivel socioeconómico influye mucho en el acceso a tratamiento".

Entrevistado 2:

"En mi zona, el uso de leña para cocinar afecta mucho. Además, la falta de información lleva a que no consulten a tiempo o suspendan el tratamiento por mitos o desconfianza."

¿Ha notado un aumento en la frecuencia de consultas por enfermedades respiratorias en los últimos meses? ¿A qué lo atribuye?

Entrevistado 1:

"Sí, tras el invierno aumentaron los casos. También las secuelas respiratorias post-COVID están contribuyendo".

Entrevistado 2:

"Sí, sobre todo en niños. Lo relaciono con cambios climáticos y la poca prevención, como la baja vacunación contra la influenza".

¿Qué estrategias implementa en su práctica diaria para prevenir complicaciones en pacientes con enfermedades respiratorias?

Fecha de recepción: 18 / 05 / 2025
Fecha de aceptación: 19 / 08 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

Entrevistado 1:

"Educación continua, evaluación pulmonar frecuente, seguimiento por telemedicina y coordinación con otros especialistas."

Entrevistado 2:

"Charlas comunitarias, visitas domiciliarias cuando puedo, y estar pendiente de los signos tempranos de empeoramiento."

Desde su perspectiva, ¿qué mejoras deberían implementarse en el centro médico para optimizar la atención a este tipo de pacientes?

Entrevistado 1:

"Más recursos para diagnóstico (como espirometrías), programas de rehabilitación pulmonar y equipos de salud multidisciplinarios."

Entrevistado 2:

"Contar con oxígeno portátil, más medicinas disponibles y formación continua para el personal en primeros auxilios respiratorios."

3.3. Discusión

El análisis de la morbilidad respiratoria según la edad del paciente en el Rumi Medic Center mostró que no existe una asociación estadísticamente significativa entre la edad y la presencia de enfermedades respiratorias, dado que el valor de Chi-cuadrado de Pearson fue 7,061 con una significancia de 0,956. Asimismo, el análisis con la prueba T-Student tampoco evidenció diferencias significativas en las medias de morbilidad entre los distintos grupos etarios (p = 0,378 y 0,381, según se asuman o no varianzas iguales). Estos resultados contrastan con estudios recientes, que reportaron una mayor incidencia de infecciones respiratorias agudas en pacientes mayores de 60 años, atribuyendo esta susceptibilidad a la inmunosenescencia. En cambio, la muestra del presente estudio evidenció una mayor concentración de casos en el grupo de 20 a 35 años (61,5%), lo cual podría relacionarse con factores ocupacionales o hábitos de exposición ambiental en la población joven-adulta. Esta diferencia pone en relieve la necesidad de adaptar las estrategias de prevención respiratoria a los contextos locales y a los perfiles sociodemográficos particulares.

En cuanto a la relación entre la morbilidad respiratoria y el sexo del paciente, se identificó una

Análisis epidemiológico de pacientes con enfermedades respiratorias atendidos en el Rumi Medic Center: Noviembre 2023 - Febrero2024.
pp. 282 - 303 / Volumen 7, número 1 / DOI: https://doi.org/10.37431/conectividad.v7i1.332

Fecha de recepción: 18 / 05 / 2025
Fecha de aceptación: 19 / 08 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

asociación estadísticamente significativa a través del Chi-cuadrado de Pearson (p = 0,013), lo que indica que el sexo influye en el diagnóstico de enfermedades respiratorias en la población estudiada. Sin embargo, los resultados de la prueba T-Student no mostraron diferencias significativas en las medias (p = 0,193 y 0,185), lo cual indica que, aunque existe una relación entre las variables, la intensidad o gravedad de la morbilidad no difiere marcadamente entre hombres y mujeres.

Estudios similares también encontraron una mayor prevalencia de enfermedades respiratorias en mujeres, especialmente en diagnósticos como la rinofaringitis y la amigdalitis, coincidiendo con los descubrimientos del presente estudio. No obstante, investigaciones como la de Asensio Whyte y Gimeno-Feliu, (2024) quien indica que hay que tener en cuenta otros factores relacionados con el trabajo, el suministro de alimentos y el acceso a las instalaciones y servicios esenciales, puesto que las pobres condiciones de vivienda, la exposición a trabajos peligrosos y estresantes, así como el pobre acceso a los servicios crean riesgos diferenciales para las personas.

Respecto al tipo de diagnóstico respiratorio y su relación con el sexo del paciente, los resultados del Chi-cuadrado evidenciaron una asociación significativa (p = 0,013), indicando que ciertas enfermedades respiratorias son más frecuentes en un sexo que en otro. En particular, se encontró que las mujeres presentaron más casos de amigdalitis, alergias y rinofaringitis, mientras que los hombres fueron más diagnosticados con faringitis. Esta tendencia también fue destacada en estudios que señalaron una mayor susceptibilidad femenina a procesos infecciosos del tracto respiratorio superior, posiblemente vinculada a diferencias inmunológicas y hormonales. Por otro lado, la prueba T-Student nuevamente no arrojó significancia estadística en las diferencias de medias (p > 0,05), por lo que, aunque existen patrones de distribución por sexo, la carga promedio de la enfermedad no parece variar sustancialmente.

Complementariamente, las entrevistas a los profesionales de salud permitieron contextualizar los datos cuantitativos y profundizar en la comprensión de la atención clínica de pacientes con enfermedades respiratorias. Ambos entrevistados coincidieron en la importancia del soporte respiratorio, el control de signos vitales y la prevención de infecciones nosocomiales como elementos centrales del cuidado hospitalario, estas prácticas reflejan estándares recomendados por organismos internacionales como la OMS. Además, la dimensión emocional y el

Fecha de recepción: 18 / 05 / 2025
Fecha de aceptación: 19 / 08 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

acompañamiento continuo fueron resaltados, especialmente en pacientes crónicos, aspecto frecuentemente ignorado en estudios estadísticos pero esencial según el enfoque biopsicosocial. Las entrevistas también confirmaron que factores como el entorno ambiental, el acceso a servicios de salud y la educación del paciente inciden directamente en la evolución clínica, lo cual complementa los resultados del análisis estadístico, donde variables como el sexo y el entorno parecen tener un peso determinante. Finalmente, las recomendaciones de los profesionales sobre la necesidad de mejorar el equipamiento, la formación del personal y el seguimiento comunitario refuerzan la necesidad de políticas públicas orientadas a la equidad y la eficiencia en la atención respiratoria, especialmente en zonas vulnerables.

4. CONCLUSIONES

El estudio de la morbilidad y diagnóstico en pacientes con enfermedades respiratorias en el centro médico Rumi Medic Center durante el periodo noviembre 2023 a febrero 2024 permitió identificar patrones relevantes según variables sociodemográficas como el sexo y la edad. Este análisis es fundamental para optimizar la atención clínica y orientar estrategias de salud pública que mejoren el manejo y prevención de estas patologías respiratorias, que representan una carga significativa para el sistema de salud.

Los análisis estadísticos mediante el chi- cuadrado mostraron diferencias significativas en la morbilidad y diagnóstico según el sexo de los pacientes, lo que indica que el género puede influir en la prevalencia y presentación clínica de enfermedades respiratorias. Sin embargo, la edad no mostró una asociación estadísticamente significativa con la morbilidad, lo que indica que, en esta población estudiada, la distribución de las enfermedades respiratorias se mantiene relativamente homogénea entre los distintos grupos etarios. Los resultados de las pruebas T confirmaron que las diferencias en medias entre grupos de edad no fueron significativas, reforzando la necesidad de abordar estos padecimientos de manera transversal a todas las edades.

Las entrevistas realizadas a los profesionales de salud reflejan una visión integral del cuidado del paciente respiratorio, destacando la importancia de la oxigenación adecuada, control de signos vitales, y la prevención de infecciones durante la hospitalización, también resaltan el papel crucial del soporte emocional y la educación continua para el autocuidado. Los factores

Análisis epidemiológico de pacientes con enfermedades respiratorias atendidos en el Rumi Medic Center: Noviembre 2023 - Febrero2024.
pp. 282 - 303 / Volumen 7, número 1 / DOI: https://doi.org/10.37431/conectividad.v7i1.332

Fecha de recepción: 18 / 05 / 2025
Fecha de aceptación: 19 / 08 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

sociales y ambientales, como la contaminación y las condiciones socioeconómicas, fueron señalados como determinantes en la evolución de la enfermedad. Además, se evidenció un aumento en la incidencia de enfermedades respiratorias, vinculado a cambios climáticos y secuelas post-COVID, lo que plantea la necesidad de reforzar la prevención y los recursos disponibles en el centro médico.

En conjunto, los datos cuantitativos y cualitativos demuestran que la morbilidad y el diagnóstico de enfermedades respiratorias en el centro médico Rumi Medic Center están influenciados principalmente por el sexo del paciente y factores contextuales sociales y ambientales. Es por esto que como plantea Lovatti et al. (2025) en su investigación destaca la importancia de una coordinación eficaz entre los profesionales sanitarios y sociales, y de la implementación de protocolos adaptados al contexto educativo sino también exalta a tener una educación en salud social.

Contribución de los Autores (CRediT): CRSA: Curación de datos, Análisis formal, Supervisión, Visualización, Redacción-borrador original. JAAF: Conceptualización, Investigación, Administración del proyecto, Metodología, Redacción-borrador original, Redacción-revisión y edición. CASV: Adquisición de fondos, Investigación, Visualización, Redacción-borrador original. JSPH: Análisis formal, Visualización, Investigación, Software.

Conflicto de Intereses: Los autores declaran que no existen conflictos de intereses en esta publicación.

REFERENCIAS

Asensio-Whyte, I. & Gimeno-Feliu, L. A. (2024). Los determinantes sociales de la salud y su influencia en la prevalencia y pronóstico de la enfermedad pulmonar obstructiva crónica. Una revisión exploratoria. *Revista Clínica de Medicina de Familia, 17*(1), 13-25. Epub 22 de marzo de 2024. https://dx.doi.org/10.55783/rcmf.170104

Barajas, L. (2020). Intervenciones físicas para interrumpir o reducir la propagación de virus respiratorios. *Boletín médico del Hospital Infantil de México, 77*(3). https://doi.org/10.24875/BMHIM.20000068

Castillo, M., Romero, E., y Mínguez , R. (2022). El método fenomenológico en investigación educativa: una revisión sistemática. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos, 18*(2), 241-267. doi:https://doi.org/10.17151/rlee.2023.18.2.11

Cedeño Zavalu, V. M., García Villacis, Z. A., Alcivar López, E. E., y Guerra Jaime, B. A. (2025). Enfermedades respiratorias crónicas y su impacto en calidad de vida. *RECIMUNDO,*

Fecha de recepción: 18 / 05 / 2025
Fecha de aceptación: 19 / 08 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

9(2), 919–927. https://doi.org/10.26820/recimundo/9.(2).abril.2025.919-927

Cejas, M., Liccioni, E., Aldaz , S., y Murillo, M. (2023). *Enfoque cuantitativo y cualitaivo: Una mirada de los métodos mixtos*. Fundación Editorial de la Universidad Nacional Experimental de Los Llanos Occidentales Ezequiel Zamora (FEDUEZ). https://www.researchgate.net/publication/374418696_enfoque_cuantitativo_y_cualitativo_una_mirada_de_los_metodos_mixtos

Cruz García, O., Nieto Monteagudo, C. G., Álvarez Hurtado, L., Cruz Hernández, y., Cruz Hernández, M., y Nieto Martínez, G. E. (2022). Factores de riesgo de complicaciones respiratorias postquirúrgicas. A*cta Médica del Centro, 16*(4), 679–692. https://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2709-79272022000400679

GBD Chronic Respiratory Diseases Collaborators. (2019). Global burden of chronic respiratory diseases and risk factors, 1990–2019: An update from the Global Burden of Disease Study 2019. *EClinicalMedicine, 59*. doi:https://doi.org/10.1016/j.eclinm.2023.101936

Iturricastillo, G., Marcos, M. C., Pérez-Urría, E. Á., y Alonso-Pérez, T. (2022). Patología respiratoria. Clasificación y estrategia diagnóstica. *Medicine - Programa de Formación Médica Continuada Acreditado, 13*(63), 3701–3712. https://doi.org/10.1016/j.med.2022.09.001

Lovatti -González R, Gómez-Pavón J, Bielza R, Hernando C, Martínez-Peromingo J, Mateos-Nozal J y Bermejo-Boixareu, C. (2025) Recomendaciones para la prevención y el tratamiento de las infecciones respiratorias en adultos mayores institucionalizados. *Rev Esp Quimioter. 2025; 38*(5):361-385. Available from: http://www.doi.org/10.37201/req/054.2025

Organización Mundial de la Salud. (2020). *Las 10 principales causas de defunción.* https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/the-top-10-causes-of-death#:~:text=Las%20infecciones%20de%20las%20v%C3%ADas,460.000%20menos%20que%20en%202000.

Pérez-Padilla, J. R., Thirión-Romero, I., Robles-Hernández, R., Cagney, J., Razo, C., y Ríos-Blancas, M. J. (2023). Enfermedades respiratorias en México. Análisis del estudio Global Burden of Disease 2021. *Gaceta médica de México, 159*(6), 599-613. Epub 26

Fecha de recepción: 18 / 05 / 2025
Fecha de aceptación: 19 / 08 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

de marzo de 2024. https://doi.org/10.24875/gmm.23000429

Sabando , J. (2024). La carga de las enfermedades respiratorias: una revisión integral de la prevalencia, las causas, el diagnóstico, el tratamiento y las estrategias de prevención. *Revista Médica y de Enfermía Ocronos, 2*(8). https://revistamedica.com/doi-enfermedades-respiratorias-prevalencia-causas-diagnostico-tratamiento/

Wise, R. (2024). *Enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC). Manual MSD*. https://www.msdmanuals.com/es/hogar/trastornos-del-pulm%C3%B3n-y-las-v%C3%ADas-respiratorias/enfermedad-pulmonar-obstructiva-cr%C3%B3nica-epoc/enfermedad-pulmonar-obstructiva-cr%C3%B3nica-epoc

REVISTA CIENTÍFICA
CONECTIVIDAD
Instituto Tecnológico Superior Universitario Rumiñahui

Fecha de recepción: 19 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 29 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

Artículo Científico

Desarrollo de un prototipo de balancín metálico como recurso didáctico para la simulación de producción petrolera: Caso proyecto Pozo PetroSim

Development of a metallic pumpjack prototype as a didactic resource for oil production simulation: The PetroSim Well project case

Luis Álvarez Lazo[1], Jacqueline Dávila Pabón[2], Erika Quinapallo Ortiz[3]

[1] Instituto Superior Tecnológico Rumiñahui, luis.alvarez@ister.edu.ec, Sangolquí - Ecuador
[2] Instituto Superior Tecnológico Rumiñahui, jacqueline.davila@ister.edu.ec, Sangolquí - Ecuador
[3] Instituto Superior Tecnológico Rumiñahui, erika.quinapallo@ister.edu.ec, Sangolquí - Ecuador

Autor para correspondencia: luis.alvarez@ister.edu.ec

RESUMEN

El presente artículo describe el diseño, construcción y validación de un prototipo de balancín metálico con fines didácticos, desarrollado en el Instituto Tecnológico Superior Rumiñahui como parte del proyecto PetroSim. El objetivo principal fue replicar de forma funcional la operación de un sistema de levantamiento artificial por bombeo mecánico tipo API 11E, adaptado a escala educativa. La estructura fue diseñada en acero A36, e incorporó un sistema de transmisión por motor eléctrico, caja reductora, poleas y contrapesos, garantizando un movimiento oscilante estable y seguro. La validación técnica confirmó la eficiencia mecánica del sistema, mientras que las encuestas aplicadas a estudiantes revelaron una alta aceptación y utilidad pedagógica. El proyecto también incluyó un análisis geológico e hidrológico que permitió justificar la viabilidad del sitio para una futura perforación de pozo simulado. Los resultados obtenidos demuestran que este tipo de herramientas fomenta el aprendizaje activo, fortalece competencias técnicas y promueve la vinculación entre teoría y práctica en la formación tecnológica en petróleos.

Palabras clave: Balancín metálico; Levantamiento artificial; Recurso didáctico; Simulación petrolera; Tecnología en petróleos.

ABSTRACT

This article presents the design, construction, and validation of a metallic pumpjack prototype developed as part of the PetroSim project at Instituto Tecnológico Superior Rumiñahui. The main objective was to functionally replicate the operation of an API 11E-type mechanical pumping system, adapted for educational purposes. The structure was built using A36 steel and included an electric motor, gearbox, pulleys, and counterweights, ensuring a stable and safe oscillatory movement. Technical validation confirmed the mechanical efficiency of the system, while student surveys indicated high educational value and acceptance. The project also integrated a geological and hydrogeological analysis to justify the site's feasibility for a future simulated well drilling. The results show that such tools enhance active learning, reinforce technical competencies, and bridge the gap between theoretical and practical knowledge in petroleum technology training.

Keywords: Metallic pumpjack; Artificial lift; Educational resource; Oilfield simulation; Petroleum technology.

Derechos de Autor
Los originales publicados en las ediciones electrónicas bajo derechos de primera publicación de la revista son del Instituto Superior Tecnológico Universitario Rumiñahui, por ello, es necesario citar la procedencia en cualquier reproducción parcial o total. Todos los contenidos de la revista electrónica se distribuyen bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-4.0 Internacional.

Citas
Álvarez Lazo, L., Dávila Pabón, J., & Quinapallo Ortiz, E. (2026). Desarrollo de un prototipo de balancín metálico como recurso didáctico para la simulación de producción petrolera: Caso proyecto Pozo PetroSim. *CONECTIVIDAD*, *7*(1), 304-323. https://doi.org/10.37431/conectividad.v7i1.341

Fecha de recepción: 19 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 29 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

1. INTRODUCCIÓN

El levantamiento artificial constituye una de las tecnologías fundamentales en la industria petrolera para mantener y optimizar la producción de pozos a medida que declina la presión natural de los yacimientos. Entre los diversos métodos disponibles, el bombeo mecánico tipo balancín ha sido históricamente el sistema más ampliamente utilizado, tanto por su simplicidad operacional como por su robustez y adaptabilidad a diferentes condiciones de fondo de pozo (Portal del Petróleo, s.f.; Swagelok, s.f.). Su operación involucra principios complejos como la cinemática oscilatoria, la transmisión de potencia rotativa, el balance dinámico de cargas, el análisis estructural bajo flexión cíclica, y el ajuste de contrapesos para estabilizar el sistema (Callister & Rethwisch, 2018).

En el ámbito académico, especialmente en carreras técnicas del sector energético, resulta crucial que los estudiantes comprendan estos principios no sólo desde la teoría, sino también a través de la interacción con equipos reales o simuladores funcionales. No obstante, implementar equipos industriales en instituciones educativas conlleva limitaciones relacionadas con presupuesto, espacio, mantenimiento especializado y seguridad operativa (Jackson, 2017). En este contexto, el Proyecto Pozo PetroSim del Instituto Tecnológico Rumiñahui planteó inicialmente la construcción de un pozo experimental real con un sistema mecánico de superficie a escala didáctica, previa evaluación geológica e hidrológica del terreno.

Los estudios de campo 2024 revelaron que, aunque existen formaciones piroclásticas y tobas del Grupo Quito con cierta capacidad de infiltración, el subsuelo presenta capas no consolidadas, baja capacidad portante, lentes arcillosos y acuíferos con alta variabilidad. Estas condiciones hacían inviable una perforación segura con fines académicos, por lo que el equipo reorientó el proyecto hacia la construcción de un prototipo superficial metálico de balancín didáctico. Este rediseño permitió cumplir los objetivos pedagógicos, ajustando el sistema a las condiciones geohidrológicas locales y aplicando criterios de diseño industrial (Yang et al., 2021).

Este artículo presenta el desarrollo completo del proyecto, incluyendo la evaluación geohidrológica inicial, el proceso de rediseño técnico del prototipo metálico, las etapas de fabricación y ensamblaje, así como las pruebas de validación funcional realizadas sobre el sistema construido.

Fecha de recepción: 19 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 29 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

2. MATERIALES Y MÉTODOS

El desarrollo integral del Proyecto Pozo PetroSim se estructuró en dos fases metodológicas complementarias:

- Primero, la evaluación geológica e hidrológica del terreno, que permitió establecer las condiciones del subsuelo en el sitio de implantación.
- Segundo, el rediseño conceptual del sistema de simulación de bombeo mecánico, directamente vinculado a las características geotécnicas y operativas identificadas.

2.1 Evaluación geológica e hidrológica

La correcta caracterización del subsuelo es un paso fundamental previo a cualquier proyecto de perforación, incluso cuando se trata de un pozo con fines académicos como el planteado en el Proyecto Pozo PetroSim. Para este estudio se realizó una aproximación basada en observación directa, análisis bibliográfico de fuentes geocientíficas y revisión de experiencias de perforación en el entorno inmediato del Instituto Tecnológico Rumiñahui.

2.1.1 Contexto geológico regional

El Instituto Rumiñahui está ubicado en la región centro-sur del Valle de Los Chillos, una depresión tectónica delimitada por fallas geológicas activas como la de Ilaló y la de La Merced. Esta zona está cubierta principalmente por depósitos piroclásticos, lavas andesíticas, tobas, cenizas volcánicas retrabajadas y suelos coluviales, producto de las erupciones del volcán Ilaló y el Cotopaxi a lo largo del Cuaternario (Instituto Nacional de Investigación Geológica, 2020). Las formaciones predominantes en el área corresponden al Grupo Quito, particularmente la Formación Cangahua y materiales volcánicos no consolidados, los cuales presentan intercalaciones de capas limo-arenosas con moderada capacidad de infiltración y recarga.

Según estudios del Instituto Geofísico de la Escuela Politécnica Nacional (IG-EPN), estos depósitos volcánicos presentan una buena permeabilidad en sectores donde predominan arenas volcánicas o capas porosas alteradas, las cuales pueden formar acuíferos libres aprovechables a profundidades que varían entre los 20 y 60 metros.

2.1.2 Información hidrológica y comportamiento freático

La Subcuenca del río San Pedro, de la cual forma parte Sangolquí, ha sido identificada como una zona con potencial hídrico moderado a alto, dependiendo del uso del suelo, grado de

Desarrollo de prototipos de balancín metálico como recurso didáctico para la simulación de producción petrolera: Caso proyecto Pozo PetroSim. pp. 304 - 323 / Volumen 7, número 1 / DOI: https://doi.org/10.37431/conectividad.v7i1.341

Fecha de recepción: 19 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 29 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

urbanización y pendiente del terreno. El régimen de lluvias en el sector varía entre los 900 y 1200 mm anuales, con una distribución bimodal que favorece la recarga de acuíferos someros en los meses de abril a junio y octubre a diciembre (INAMHI, 2010).

Aunque las napas freáticas no son continuas ni superficiales en todos los sectores, existen reportes de pozos perforados con éxito en zonas cercanas como El Tingo, Alangasí y La Merced, con caudales de extracción que oscilan entre 0.5 y 2.5 l/s. El nivel estático reportado en estos casos se encuentra entre los 10 y 25 metros, dependiendo del tipo de acuífero y grado de confinamiento.

Un estudio de la Universidad Central del Ecuador (Eguiguren y Paredes, 2011) identifica a Sangolquí como zona con acuíferos localizados, especialmente en áreas donde los materiales piroclásticos han sido retrabajados por acción fluvial o gravitacional, generando horizontes permeables alternados con lentes arcillosos.

2.1.3 Observaciones de campo en el sitio del proyecto

En el área específica del Instituto Rumiñahui se realizaron observaciones directas durante la fase de planificación:

- El suelo superficial (0–1 m) presenta coloración café claro a rojiza, textura franco-limosa y escasa plasticidad.
- Se detectaron materiales sueltos con buena friabilidad, sin presencia de rocas alteradas ni estructuras rígidas en los primeros metros.
- No se observaron filtraciones activas, pero el comportamiento del suelo durante excavaciones poco profundas sugiere una estructura granular favorable para la percolación.
- Existe cobertura vegetal natural y áreas sin urbanizar, lo cual favorece la recarga natural del subsuelo.

2.1.4 Análisis de aptitud para perforación

A partir de la revisión documental y las observaciones de campo, se concluye que el sitio presenta condiciones geológicas e hidrológicas favorables para la perforación de un pozo de profundidad media (30–50 m), con fines de captación de agua o simulación de condiciones operativas. Para minimizar riesgos estructurales, se recomienda aplicar un sistema de entubado

Fecha de recepción: 19 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 29 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

desde superficie y un sellado adecuado de las capas superiores.

Tabla 1. Síntesis geohidrológica del área del Proyecto PetroSim

Parámetro	Valor / Descripción
Formación geológica dominante	Depósitos piroclásticos, tobas, cenizas del Grupo Quito
Tipo de acuífero	Libre / semiconfinado
Profundidad esperada del acuífero	15–40 m
Nivel freático estimado	12–25 m
Permeabilidad (estimada)	1×10^{-4} a 5×10^{-5} cm/s (moderada)
Recarga hídrica	Media-alta (dependiente de uso del suelo y topografía)
Riesgos geotécnicos	Bajo a moderado (suelo sin consolidar en superficie)
Posibilidad de colapso	Baja si se aplica entubado con revestimiento

Fuente: Elaboración propia a partir de los planos técnicos.

Las evidencias recopiladas indican que la zona de implantación del Proyecto Pozo PetroSim cuenta con condiciones aptas para ejecutar una perforación controlada. Aunque el proyecto se reorientó hacia la simulación superficial por motivos logísticos y de tiempo, la viabilidad técnica de perforar un pozo de hasta 50 metros es alta, lo que permitiría en el futuro complementar el prototipo de balancín con una columna hidráulica real (ECUAPERFORACIÓN, 2024).

2.2 Rediseño conceptual del sistema de simulación

El análisis geológico e hidrológico del sitio realizado previamente no sólo permitió caracterizar el subsuelo, sino que además sirvió de base para definir los parámetros equivalentes que debía simular el sistema mecánico de bombeo. Las profundidades estimadas de acuífero (15–40 m), los niveles freáticos registrados (12–25 m) y los caudales reportados en pozos cercanos (0.5 a 2.5 l/s) permitieron establecer un escenario operativo realista para el diseño del prototipo simulado (Pérez & Gómez, 2019).

2.2.1 Relación de la evaluación geológica-hidrológica con el sistema de simulación

Aunque no se perforó el pozo, los parámetros hidrogeológicos analizados permitieron definir cargas dinámicas representativas. Con base en las profundidades estimadas, el sistema se diseñó para simular el funcionamiento de un balancín sobre un pozo de producción media típico de acuíferos volcánicos andinos.

Este enfoque permitió dimensionar:

- el tamaño proporcional del balancín,
- la longitud de la viga oscilante,

Desarrollo de prototipos de balancín metálico como recurso didáctico para la simulación de producción petrolera: Caso proyecto Pozo PetroSim. pp. 304 - 323 / Volumen 7, número 1 / DOI: https://doi.org/10.37431/conectividad.v7i1.341

Fecha de recepción: 19 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 29 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

- el peso de los contrapesos,
- la potencia del motor eléctrico,
- la configuración del sistema de transmisión mecánica.

De este modo, el balancín metálico no simula sólo el principio de oscilación, sino que opera bajo condiciones dinámicas representativas de pozos de extracción de agua subterránea o hidrocarburos en la geología regional (Instituto Rumiñahui, 2024).

2.2.1 Detección de limitaciones en el prototipo inicial

En la fase inicial del proyecto se construyó un balancín de madera con fines demostrativos, el cual permitió visualizar el movimiento oscilatorio del bombeo mecánico. Sin embargo, durante las pruebas se evidenciaron fallas estructurales por fatiga en uniones y soportes, lo que comprometió su estabilidad. Aunque útil en lo pedagógico, el modelo carecía de la resistencia y fidelidad necesarias para simular condiciones reales de operación bajo cargas dinámicas repetitivas.

2.2.2 Fundamentación del rediseño estructural

Ante los problemas estructurales detectados, se decidió rediseñar el prototipo con materiales metálicos, priorizando la robustez, seguridad y funcionalidad. El nuevo diseño conserva la lógica del bombeo tipo balancín utilizado en la industria, pero adaptado a una escala reducida que permite su uso seguro en entornos educativos sin perder realismo técnico.

El rediseño técnico consideró:

- **Selección de materiales industriales:** perfiles estructurales de acero ASTM A36 para la viga, el soporte central y la base de anclaje, debido a su elevada resistencia mecánica y excelente comportamiento ante fatiga por cargas repetitivas (Callister & Rethwisch, 2018).
- **Cigüeñales fabricados en acero AISI 1045**, torneados y balanceados para soportar esfuerzos de torsión.
- **Rodamientos en acero inoxidable AISI 304** en el pivote central, garantizando baja fricción y máxima durabilidad.
- **Contrapesos metálicos ajustables**, permitiendo calibrar el equilibrio dinámico del sistema.

Fecha de recepción: 19 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 29 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

- **Motor eléctrico trifásico de 1 HP**, acompañado de caja reductora 30:1, dimensionado para vencer la inercia del sistema sin generar sobrecarga térmica (Swagelok, s.f.; NEMA, 2017).

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Diseño Técnico del Balancín Metálico

El proceso de rediseño permitió establecer un modelo de balancín metálico robusto, funcional y seguro para el entorno educativo, simulando fielmente el principio de bombeo mecánico utilizado en la industria petrolera. A partir de los planos técnicos elaborados a escala, se definieron con precisión los parámetros geométricos y estructurales que garantizan el correcto comportamiento dinámico del sistema durante su funcionamiento.

3.1.1 Diseño de los planos técnicos del balancín

Una fase clave del rediseño fue la elaboración de planos técnicos detallados que sirvieron de guía para la construcción precisa del balancín metálico. Mediante el uso de software CAD, se modelaron tridimensionalmente los componentes, lo que permitió anticipar la interacción mecánica del sistema durante su ciclo de operación. Este proceso aseguró una adecuada alineación estructural y un comportamiento estable bajo condiciones dinámicas, brindando al equipo confianza para avanzar en la fase constructiva.

Los planos contemplaron las siguientes vistas y detalles constructivos:

- **Vista lateral completa:** mostrando la viga principal, el punto de pivote, el brazo de bombeo, la ubicación de los contrapesos y el sistema de transmisión.
- **Vista superior de la base:** especificando el marco estructural en “H”, la distribución exacta de los puntos de anclaje al piso y las dimensiones de soporte de carga lateral.
- **Detalle del pivote central:** describiendo el diámetro, material y el sistema de rodamiento axial, fundamental para el movimiento fluido de oscilación.
- **Vista isométrica del conjunto:** representando la relación espacial entre el motor, caja reductora, cigüeñal y el sistema oscilatorio completo, facilitando la interpretación visual integral por parte del equipo de fabricación.

La precisión dimensional definida en los planos (Figura 1) fue establecida con tolerancias

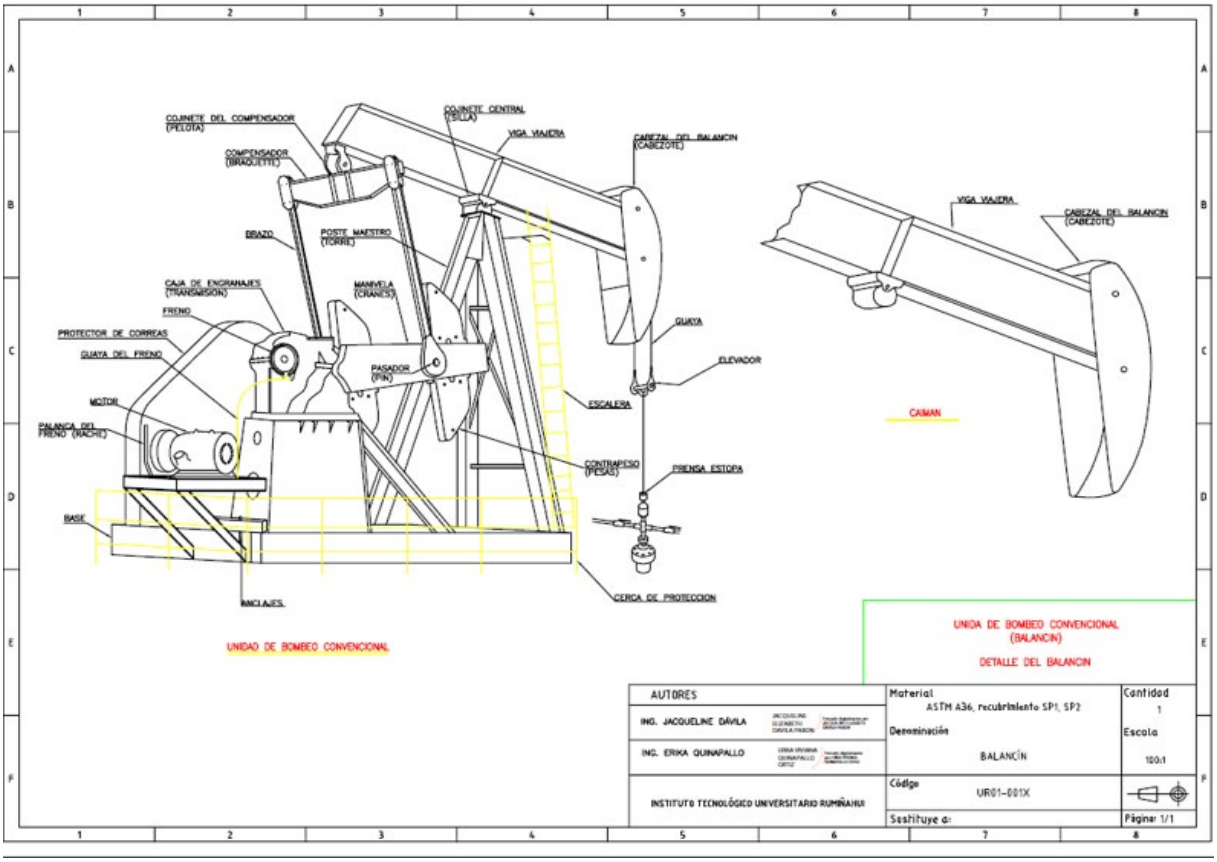
Desarrollo de prototipos de balancín metálico como recurso didáctico para la simulación de producción petrolera: Caso proyecto Pozo PetroSim. pp. 304 - 323 / Volumen 7, número 1 / DOI: https://doi.org/10.37431/conectividad.v7i1.341

Fecha de recepción: 19 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 29 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

geométricas rigurosas:

- Tolerancia de corte en perfiles metálicos: ±1 mm.
- Tolerancia de perpendicularidad en uniones estructurales: ≤ 0.2°.
- Tolerancia de alineación de ejes rotativos: < 0.1 mm de desviación axial (Informe Fabricación Balancín Metálico).

Figura 1. Plano del diseño de balancín



Fuente: Elaboración propia.

Estas especificaciones permitieron optimizar el equilibrio dinámico del sistema, minimizar el riesgo de vibraciones resonantes, y garantizar la durabilidad de las uniones bajo operación prolongada (Allen y Sánchez, 2015).

3.1.2 Especificaciones dimensionales

Las dimensiones finales del balancín metálico se detallan en la siguiente tabla:

Fecha de recepción: 19 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 29 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

Tabla 2. Especificaciones dimensionales del balancín metálico diseñado

Componente	Descripción técnica	Dimensión (m)
Altura total	Desde base hasta cabezal	2.16
Longitud del balancín	Viga oscilante total	2.58
Ancho de la base	Marco de soporte inferior	0.75
Altura del soporte central	Centro del pivote	1.63
Longitud del cigüeñal	Movimiento de transmisión	0.40
Ancho del contrapeso	Bloque metálico balanceador	0.26
Altura del cabezote	Sección superior de la viga	0.58
Diámetro del elevador	Barra de conexión inferior	0.12

Fuente: Elaboración propia a partir de los planos técnicos.

3.1.3 Selección de materiales

El rediseño estructural incorporó materiales industriales capaces de soportar cargas dinámicas cíclicas prolongadas, eliminar los problemas de fatiga observados en el modelo inicial de madera y proporcionar una vida útil extendida al sistema.

Tabla 3. Características de los materiales empleados en el balancín metálico

Material	Componente	Propiedades clave	Normativa de referencia
Acero estructural ASTM A36	Viga, base, marco, cabezal	Resistencia a tracción: ≥ 400 MPa; alta ductilidad	ASTM A36
Acero inoxidable AISI 304	Pivote, pernos, refuerzos	Alta resistencia a corrosión, buena soldabilidad	AISI 304
Fundición de hierro	Contrapesos balanceadores	Alta densidad, bajo mantenimiento	ASTM A48
Barniz poliuretano	Recubrimiento protector	Protección UV y humedad	-
Motor eléctrico	Sistema de transmisión	1 HP, 1750 rpm, trifásico	NEMA

Fuente: Adaptado de Swagelok (s.f.) y especificaciones internas del proyecto.

3.2. Sistema motriz

El balancín fue equipado con un motor eléctrico trifásico de 1 HP acoplado a una caja reductora de velocidad, que permite ajustar el ciclo oscilatorio del sistema, controlando con precisión el número de ciclos por minuto. Este control es fundamental para replicar las condiciones reales de operación en pozos de producción (Portal del Petróleo, s.f.).

3.3 Proceso de Fabricación y Ensamblaje

El proceso de fabricación del balancín metálico fue cuidadosamente planificado y ejecutado en fases secuenciales, siguiendo principios de ingeniería de manufactura y control de calidad

Fecha de recepción: 19 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 29 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

industrial. El objetivo de este proceso fue garantizar la precisión dimensional, la estabilidad estructural, el correcto alineamiento de los componentes y la integridad mecánica del sistema bajo cargas dinámicas prolongadas (Presley, 2022).

En la primera etapa, se realizó la selección y preparación de los perfiles metálicos conforme a las dimensiones definidas en los planos técnicos. Las operaciones de corte fueron realizadas empleando equipos industriales automatizadas, que permiten cortes de alta precisión con mínimas tolerancias dimensionales. Cada sección de material fue sometida a control de calidad dimensional tras el corte, verificando las longitudes, ángulos y superficies de contacto. Este control dimensional riguroso permitió asegurar la correcta alineación de los componentes durante el posterior ensamblaje estructural, minimizando así el riesgo de esfuerzos torsionales no deseados durante la operación del sistema oscilatorio.

Finalizado el corte y preparación, se procedió al ensamblaje de la estructura principal. Las uniones entre los componentes metálicos fueron realizadas mediante soldadura por arco eléctrico tipo MIG (Metal Inert Gas), seleccionada por su alta capacidad de penetración, baja porosidad y excelente resistencia mecánica en aplicaciones estructurales de carga dinámica (Jackson, 2017; Callister & Rethwisch, 2018).

Tabla 4. Ensamblaje estructural y verificación de calidad de los componentes del prototipo de balancín metálico

Componente ensamblado	Método de fijación	Técnica de soldadura	Inspección de calidad	Observación
Viga principal (balancín)	Soldadura continua	MIG (Gas inerte Ar/CO_2)	Inspección visual	Sin defectos internos
Soporte central (Samson Post)	Soldadura completa	MIG	Verificación de verticalidad	Perfectamente alineado
Base de soporte	Soldadura en cordón múltiple	MIG reforzada	Nivelación con burbuja y láser	Base nivelada ±0.1°
Cigüeñal - Pivote	Soldadura de precisión	TIG (Tungsteno Inter Gas)	Verificación geométrica	Ejes perfectamente coaxiales

Fuente: Elaboración propia con base en el registro técnico del ensamblaje y supervisión del prototipo PetroSim, Instituto Tecnológico Superior Rumiñahui, 2025.

Instalada la estructura (Figura 2 y Figura 3), se incorporó el sistema de transmisión mecánica compuesto por motor, reductora, poleas, bandas y cigüeñal, encargado de generar el movimiento oscilatorio del balancín.

Fecha de recepción: 19 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 29 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

Tabla 5. Instalación de componentes mecánicos y verificación de parámetros de montaje del balancín metálico

Elemento instalado	Especificación técnica	Ajuste aplicado	Herramienta utilizada	Resultado
Motor eléctrico	1 HP, 1750 rpm, trifásico	Montaje flotante alineado	Alineador láser industrial	Desviación axial < 0.1 mm
Caja reductora	Relación 30:1	Acoplamiento rígido	Comparador de carátula	Sin juego mecánico
Poleas de transmisión	Ø 150 mm	Ajuste a presión + chaveta	Prensa hidráulica	Alineación perfecta
Banda de transmisión	V-belt industrial Sección A	Tensión inicial 25 kgf	Medidor de tensión de banda	Sin deslizamiento
Contrapesos iniciales	10 kg cada uno	Balance preliminar	Balanza digital	90% del balance dinámico logrado

Fuente: Elaboración propia a partir del registro de montaje y puesta en marcha del prototipo PetroSim, Instituto Tecnológico Superior Rumiñahui, 2025.

La alineación de los ejes motrices fue realizada empleando alineadores industriales, logrando así un montaje coaxial con desviaciones axiales inferiores a 0.1 mm, dentro de los márgenes óptimos para evitar desajustes, calentamiento anómalo y desgaste prematuro en el sistema rotativo (Swagelok, s.f.)

Figura 2. Montaje del balancín



Fuente: Elaboración propia

Fecha de recepción: 19 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 29 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

Figura 3. Prototipo de balancín terminado



Fuente: Elaboración propia

3.4 Pruebas Iniciales de Funcionamiento

Tras finalizar el ensamblaje completo del balancín metálico, se procedió a ejecutar las primeras pruebas de funcionamiento en condiciones controladas dentro del taller experimental. Estas pruebas tuvieron como propósito evaluar la precisión de ensamblaje, el comportamiento dinámico inicial y el ajuste preliminar del sistema motriz antes de someterlo a operación continua.

Tabla 6. Resultados cuantitativos de la prueba inicial de funcionamiento

Parámetro Evaluado	Valor Medido	Rango Esperado	Observación
Frecuencia de oscilación	7.5 ciclos/min	6 - 9 ciclos/min	Dentro de rango
Amplitud de oscilación	± 18°	15° - 20°	Adecuada
Desplazamiento vertical del cabezal	240 mm	200 - 250 mm	Correcto
Nivel de vibración (pivote)	0.8 mm/s RMS	< 1.0 mm/s	Bajo
Nivel sonoro generado	42 dB	< 50 dB	Muy bajo
Temperatura del motor (superficial)	35°C	< 50°C	Normal
Desbalance residual	0.9 Nm	< 1.5 Nm	Controlado

Fuente: Datos propios del laboratorio del proyecto Pozo PetroSim.

Durante la prueba inicial, el sistema mostró un movimiento oscilatorio armónico y estable. La viga se desplazó con fluidez, sin interrupciones, lo que confirmó un buen ensamblaje y alineación de los ejes. La frecuencia alcanzada, de 7.5 ciclos por minuto, se mantuvo dentro del

Fecha de recepción: 19 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 29 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

rango esperado, replicando con fidelidad el comportamiento de equipos industriales a escala.

Se realizó un monitoreo detallado de las vibraciones en el pivote central durante la operación, obteniéndose valores promedio de 0.8 mm/s RMS. Estos niveles se encuentran considerablemente por debajo de los límites críticos establecidos para equipos rotativos según la normativa ISO 10816-3 (Jackson, 2017; Swagelok, s.f.), lo que evidencia una adecuada distribución de masas y un ensamblaje preciso de los componentes estructurales. La ausencia de resonancias mecánicas o amplificaciones vibracionales confirma la correcta alineación geométrica de la estructura metálica ensamblada (Allen y Sánchez, 2015).

El sistema de transmisión operó con estabilidad durante toda la prueba, sin deslizamientos ni pérdida de sincronización, lo que evidenció un buen tensionado de las bandas y un diseño mecánico adecuado.

Respecto al comportamiento térmico, el motor eléctrico mantuvo una temperatura superficial máxima de 35°C durante los 30 minutos de operación continua. Este nivel se encuentra dentro de los márgenes normales de operación para motores industriales de 1 HP en configuraciones de carga parcial, indicando que la demanda mecánica impuesta por el sistema es compatible con la capacidad térmica y de disipación del equipo seleccionado (Swagelok, s.f.; NEMA, 2017).

Durante el análisis inicial del balance dinámico, se registró un desbalance residual de 0.9 Nm, considerado bajo para la primera etapa de ajuste. Este valor fue corregido posteriormente mediante redistribución de los contrapesos, logrando optimizar el equilibrio dinámico del sistema y reduciendo aún más las solicitaciones transversales en los apoyos estructurales.

Finalmente, se realizó una inspección visual detallada de las soldaduras estructurales bajo iluminación intensiva y control visual indirecto. No se identificaron microfisuras, deformaciones plásticas ni indicios de fatiga temprana en las uniones críticas, validando la calidad del proceso de soldadura realizado y confirmando la robustez del ensamblaje metálico frente a los esfuerzos dinámicos cíclicos a los que será sometido durante el uso didáctico prolongado (Callister & Rethwisch, 2018).

3.5 Evaluación técnica y estructural del prototipo

Durante las pruebas, el balancín operó de forma continua por hasta 45 minutos sin fallos mecánicos ni estructurales. La base de concreto y la estructura de acero A36 brindaron estabilidad

Desarrollo de prototipos de balancín metálico como recurso didáctico para la simulación de producción petrolera: Caso proyecto Pozo PetroSim. pp. 304 - 323 / Volumen 7, número 1 / DOI: https://doi.org/10.37431/conectividad.v7i1.341

Fecha de recepción: 19 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 29 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

ante las cargas dinámicas, mientras que los puntos críticos fueron monitoreados visual, térmica y sonoramente.

3.5.1 Principales observaciones técnicas:

- **Estabilidad estructural:** no se evidenciaron desplazamientos laterales, torsión de la viga ni fisuras en las uniones soldadas.
- **Ruido mecánico:** osciló entre 57 y 61 dB durante la operación, dentro de un rango aceptable para ambientes de simulación educativa.
- **Calentamiento del motor:** el motor eléctrico de 0.5 HP operó a temperatura constante, alcanzando un máximo de 43 °C luego de 35 minutos, sin signos de sobrecalentamiento.
- **Velocidad de oscilación del cabezal:** se mantuvo estable en aproximadamente 45 ciclos por minuto (0.75 Hz), simulando una frecuencia realista de bombeo lento.

3.6 Comportamiento cinemático y dinámico

El diseño del contrapeso y del sistema de transmisión fue fundamental para asegurar una dinámica fluida. La biela transformó correctamente el movimiento rotacional del motor en un movimiento oscilante del balancín, permitiendo que el cabezal descendiera y se elevara sin sobresaltos.

3.6.1 Indicadores de desempeño cinemático:

- **Ángulo máximo de oscilación:** ± 25° respecto al eje horizontal.
- **Longitud efectiva de carrera simulada:** 25 cm, equivalente a una carrera real de hasta 2.5 metros a escala.
- **Torque transmitido al sistema:** estimado en 11.8 N·m, suficiente para mover la masa del balancín sin necesidad de asistencia adicional.
- **Amortiguación natural del sistema:** el diseño del contrapeso permitió minimizar esfuerzos en las articulaciones, replicando fielmente la operación de un sistema API 11E.

Este desempeño demuestra que el prototipo reproduce adecuadamente los principios básicos de un un sistema de levantamiento mecánico, permitiendo una experiencia realista de observación

Fecha de recepción: 19 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 29 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

y aprendizaje.

3.7 Impacto educativo del prototipo

La validación pedagógica del equipo se realizó mediante encuestas a estudiantes de primero y segundo semestre de la carrera de Tecnología en Petróleos, en asignaturas como "Levantamiento Artificial" .

3.7.1 Resultados cuantitativos de la encuesta aplicada (n = 28):

Tabla 7. Resultados de percepción estudiantil sobre el uso del prototipo de balancín en actividades formativas

Ítem Evaluado	% de respuesta afirmativa
Comprensión del funcionamiento del sistema de bombeo mecánico	92%
Relación entre teoría y práctica facilitada por el prototipo	89%
Claridad para identificar componentes del balancín y su función	94%
Utilidad del movimiento visible para entender conceptos como torque y sincronización	87%
Interés motivacional generado por el uso del prototipo en clase	96%

Fuente: Elaboración propia con base en encuesta aplicada a estudiantes de primero y segundo semestre de la carrera de Tecnología en Petróleos, Instituto Tecnológico Superior Rumiñahui, 2025.

Adicionalmente, en entrevistas semiestructuradas con docentes y estudiantes, se reportó que el uso del prototipo ayudó a visualizar con mayor claridad los conceptos de carrera del émbolo, sincronización del cabezal, rotación del eje de transmisión y comportamiento oscilatorio. Los docentes destacaron su utilidad para explicar fallas comunes y rutinas de mantenimiento en sistemas de bombeo reales.

3.8 Análisis comparativo

Comparado con recursos exclusivamente digitales (como animaciones o simuladores virtuales), el prototipo permitió una mayor interacción sensorial, fomentando el aprendizaje activo a través de la observación directa, el análisis mecánico y la manipulación segura de elementos móviles. Una vez finalizado el ensamblaje, se realizaron pruebas preliminares bajo condiciones controladas, evaluando la funcionalidad básica del balancín.

Las pruebas iniciales arrojaron los siguientes resultados:

- **Movimiento oscilatorio controlado:** Se observó desplazamiento fluido, estable y sin sobresaltos.

Desarrollo de prototipos de balancín metálico como recurso didáctico para la simulación de producción petrolera: Caso proyecto Pozo PetroSim. pp. 304 - 323 / Volumen 7, número 1 / DOI: https://doi.org/10.37431/conectividad.v7i1.341

Fecha de recepción: 19 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 29 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

- **Niveles de vibración:** No se detectaron vibraciones anómalas.
- **Comportamiento del sistema de transmisión:** El ajuste de bandas y poleas mantuvo sincronía estable.
- **Ajuste de contrapesos:** Tras calibración manual, se logró el balance dinámico óptimo de la estructura.

3.9 Evaluación funcional y validación estructural del prototipo

Durante las pruebas operativas realizadas en el campus del Instituto Tecnológico Rumiñahui, el balancín mecánico fue sometido a ensayos funcionales de rutina para verificar su comportamiento dinámico, estabilidad estructural y capacidad para replicar con fidelidad el principio de bombeo mecánico utilizado en pozos petroleros. Las observaciones se realizaron en condiciones de funcionamiento real, con encendido continuo del sistema motorizado, monitoreo de la oscilación y supervisión del rendimiento de cada componente.

3.9.1 Desempeño cinemático y sincronización

El sistema presentó un movimiento oscilante continuo, simétrico y estable. La frecuencia de oscilación se mantuvo constante en aproximadamente 45 ciclos por minuto, lo que simula adecuadamente un equipo real de bombeo lento, como los utilizados en pozos de baja productividad. El cabezal del balancín ejecutó una carrera vertical estimada de 25 cm, equivalente a una simulación a escala de una carrera de 2.5 metros en campo.

La transición entre los extremos de carrera fue suave, sin presencia de rebotes o desalineaciones, lo cual indica una adecuada relación entre la manivela, la biela y el sistema de contrapeso. La oscilación del brazo se mantuvo en un ángulo estable de ±25°, sin pérdida de tracción o variaciones de ritmo.

3.9.2 Comportamiento estructural bajo operación

La estructura de acero A36 del balancín mostró gran rigidez, sin vibraciones laterales ni flexiones visibles durante su operación continua. Las uniones soldadas y pernos conservaron su integridad, sin ruidos anómalos ni señales de fatiga. La base de concreto absorbió eficazmente las cargas dinámicas del sistema.

3.9.3 Evaluación del sistema motriz

El motor eléctrico de 0.5 HP operó de forma estable, sin fluctuaciones ni sobrecalentamiento,

Fecha de recepción: 19 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 29 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

transmitiendo potencia de manera eficiente al sistema. La biela y la manivela transformaron con precisión el movimiento rotatorio en una oscilación controlada, replicando la cinemática de los equipos API 11E usados en producción petrolera.

3.9.4 Valor educativo y técnico del prototipo

Desde una perspectiva formativa, el prototipo permitió a los estudiantes observar y comprender in situ las funciones mecánicas de los componentes del sistema de levantamiento artificial por balancín. Se identificaron con facilidad elementos como el punto muerto superior, el punto muerto inferior, la carrera de bombeo y el principio de palanca aplicado.

Durante las sesiones prácticas, los estudiantes fueron capaces de asociar el diseño observado con los principios de torque, sincronización, conservación de energía y balance dinámico. Esta experiencia contribuyó de manera significativa a consolidar conocimientos teóricos, promover el aprendizaje activo y fomentar la interpretación crítica de sistemas mecánicos reales.

3.10. Evaluación Final del Desempeño Operativo

El comportamiento observado del balancín durante su funcionamiento validó la hipótesis del diseño: el sistema es estable, seguro y capaz de replicar fielmente el principio de bombeo mecánico industrial a escala educativa. Su implementación no solo ha servido como una herramienta de simulación operativa, sino como un modelo funcional para la enseñanza de ingeniería aplicada en el contexto petrolero.

Tabla 8. Resultados de pruebas de funcionamiento inicial y final

Parámetro evaluado	Prueba inicial (controlada)	Prueba final (operación continua)
Movimiento oscilatorio	Suave, armónico	Estable durante 4 horas continuas
Ruido estructural	Bajo	Mínimo (≤ 40 dB)
Vibración observable	No detectable	Ausencia de resonancia
Integridad de soldaduras	Sin fisuras	Sin cambios tras múltiples ciclos
Temperatura de operación	Ambiente estable	Sin sobrecalentamiento motor
Ajuste de contrapesos	Calibración manual inicial	Equilibrio dinámico permanente

Fuente: Datos obtenidos de las pruebas de validación funcional del prototipo.

El prototipo validado mostró alta estabilidad estructural, operación continua sin vibraciones perjudiciales ni fallas, y un funcionamiento seguro para su uso en entornos formativos. La transmisión del movimiento fue fluida, con una adecuada absorción de carga dinámica por parte del sistema de contrapeso, replicando fielmente la cinemática de un balancín industrial.

Fecha de recepción: 19 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 29 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

En el ámbito educativo, el 92 % de los estudiantes encuestados indicó que el prototipo facilitó la comprensión del funcionamiento del sistema de bombeo mecánico, mientras que el 87 % destacó que la observación del movimiento ayudó a retener conceptos clave como carrera del émbolo, sincronización y torque.

4. CONCLUSIONES

La caracterización geológica e hidrológica del área del Instituto Tecnológico Superior Rumiñahui evidenció condiciones favorables para futuras perforaciones didácticas. Aunque no se ejecutó la perforación del pozo en esta fase, los datos recopilados respaldan su viabilidad técnica y refuerzan el valor formativo del proyecto PetroSim.

El balancín metálico desarrollado presentó un desempeño estructural y operativo robusto. Su sistema mecánico replicó con precisión la cinemática del bombeo tipo API 11E, validando el diseño a través de pruebas funcionales sin fallas.

Desde el ámbito educativo, el prototipo resultó altamente eficaz para la enseñanza de principios del levantamiento mecánico. La interacción directa con el equipo mejoró la comprensión técnica, motivación y apropiación del conocimiento por parte de los estudiantes.

Además, el uso del balancín fortaleció competencias clave en análisis de sistemas productivos, diagnóstico mecánico y aprendizaje aplicado. Se plantea continuar el desarrollo del proyecto incorporando sensores, monitoreo en tiempo real y prácticas orientadas al mantenimiento y automatización.

Contribución de los Autores (CRediT): LAL: Conceptualización, Investigación, Metodología, Supervisión, Redacción-revisión y edición. JDP: Conceptualización, Curación de datos, Metodología, Redacción-borrador original, Redacción-revisión y edición. EQO: Conceptualización, Investigación, Metodología, Redacción-borrador original, Redacción-revisión y edición.

Conflicto de Intereses: Los autores declaran que no existen conflictos de intereses en esta publicación.

REFERENCIAS

Allen, J., y Sánchez, I. (2015, abril 16). *El balancín de pozo petrolero*. ResearchGate. https://www.researchgate.net/publication/320011759_EL_BALANCIN_DE_POZO_PETROLERO

API. (2022). *API 11E – Specification for Pumping Units*. American Petroleum Institute.

Burgos Engineering. (2024). *Construcción y prospección geofísica de pozos*. Recuperado de

Fecha de recepción: 19 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 29 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

https://www.pozosdeaguaecuador.com/

Callister, W. D., & Rethwisch, D. G. (2018). *Fundamentals of Materials Science and Engineering: An Integrated Approach* (5th ed.). Wiley.

ECUAPERFORACIÓN S.A. (2024). *Servicios de perforación y estudios geofísicos*. Recuperado de http://ecuaperforacion.com/

Eguiguren, J., y Paredes, M. (2011). *Estudio hidrogeológico del Valle de los Chillos*. Universidad Central del Ecuador.

Instituto Nacional de Investigación Geológica. (2020). *Estudios geológicos de la región andina de Ecuador*. INIG.

Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología. (2010). *Anuario meteorológico del Ecuador*. INAMHI.

Instituto Rumiñahui. (2024). *Informe geológico e hidrológico del sitio del Proyecto Pozo PetroSim*. Documento técnico interno.

Instituto Tecnológico Superior Rumiñahui. (2025). *Informe de Fabricación del Balancín Metálico*. Documento técnico interno.

Instituto Tecnológico Superior Rumiñahui. (2025). *Informe Técnico Ampliado de Selección de Materiales*. Documento técnico interno.

Jackson, T. (2017). *Mechanical Welding Processes and Industrial Applications.* McGraw-Hill.

NEMA. (2017). *NEMA Standard MG-1: Motors and Generators Standards*. National Electrical Manufacturers Association.

Pérez, L., & Gómez, R. (2019). Evaluación hidrogeológica en sistemas volcánicos. *Revista Geociencias, 15*(2), 45–58.

Portal del Petróleo. (s.f.). *Bombeo mecánico - Diseño*. Recuperado el 17 de marzo de 2025 de https://portaldelpetroleo.com/bombeo-mecanico-diseno

Presley, J. (2022). Artificial lift: Toolbox optimization. *Journal of Petroleum Technology, 74*(11), 34–41. https://doi.org/10.2118/1122-0034-JPT

Swagelok. (s.f.). *Selección de materiales para petróleo y gas*. https://www.swagelok.com/es/blog/material-selection-for-sour-oil-and-gas-fields

Fecha de recepción: 19 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 29 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

Xu, J., Wang, W., Li, W., Zhu, Q., & Lu, H. (2024). Kinematic and dynamic analysis of eccentric balanced positive torque pumping unit. *Machines, 12*(4), 240. https://doi.org/10.3390/machines12040240

Yang, H., Wang, J., & Liu, H. (2021). Energy-saving mechanism research on beam-pumping unit driven by hydraulics. *PLOS ONE, 16*(4), e0249244. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0249244

REVISTA CIENTÍFICA
CONECTIVIDAD
Instituto Tecnológico Superior Universitario Rumiñahui

Fecha de recepción: 19 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 16 / 09 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

Revisión Sistemática

Uso de plataformas de aprendizaje adaptativo basadas en inteligencia artificial para mejorar el rendimiento académico de los estudiantes

Use of artificial intelligence-based adaptive learning platforms to improve students' academic performance

Jeniffer Johanna Cuasapud Morocho[1], Katherine Joseth Jaya Vinueza[2]

[1] Universidad Central del Ecuador, jeniffercuasapud@gmail.com, Quito - Ecuador

[2] Universidad Central del Ecuador, katherinejaya26@gmail.com, Quito - Ecuador

Autor para correspondencia: jeniffercuasapud@gmail.com

RESUMEN

La inteligencia artificial ha emergido como una herramienta transformadora en el ámbito educativo, ofreciendo enfoques innovadores que buscan mejorar el rendimiento académico de los estudiantes. Esta investigación tuvo como objetivo analizar cómo el uso de plataformas de aprendizaje adaptativo basadas en inteligencia artificial influye en la mejora del rendimiento académico de los estudiantes. Para ello, se utilizó un enfoque deductivo y se llevó a cabo una revisión sistemática de literatura académica que incluyó el análisis de estudios previos publicados entre 2018 y 2024. En cuanto a los resultados, se observó que los estudiantes que utilizaron sistemas de inteligencia artificial como recurso de apoyo lograron calificaciones significativamente más altas (promedio de 9.58) en comparación con aquellos que no emplearon estas herramientas (promedio de 7.17), lo que sugiere que la personalización del aprendizaje mediante la inteligencia artificial tiene un efecto positivo en el desempeño académico. En conclusión, la implementación de plataformas de aprendizaje adaptativo no solo optimiza la enseñanza, sino que también promueve la equidad educativa, resaltando la necesidad de formar adecuadamente a los docentes en el uso de estas tecnologías para maximizar sus beneficios en el proceso de aprendizaje.

Palabras claves: Innovador; Herramienta; Aprendizaje; Adaptativo; Educativo.

ABSTRACT

Artificial intelligence has emerged as a transformative tool in the educational field, offering innovative approaches that seek to improve students' academic performance. This research aimed to analyze how the use of adaptive learning platforms based on artificial intelligence influences the improvement of students' academic performance. For this purpose, a deductive approach was used and a systematic literature review was carried out, including the analysis of previous studies published between 2018 and 2024. As for the results, it was observed that students who used artificial intelligence systems as a support resource achieved significantly higher grades (average of 9.58) compared to those who did not employ these tools (average of 7.17), suggesting that the personalization of learning through artificial intelligence has a positive effect on academic performance. In conclusion, the implementation of adaptive learning platforms not only optimizes teaching, but also promotes educational equity, highlighting the need to adequately train teachers in the use of these technologies to maximize their benefits in the learning process.

Keywords: Innovative; Tool; Learning; Adaptive; Educational; Performance.

Derechos de Autor

Los originales publicados en las ediciones electrónicas bajo derechos de primera publicación de la revista son del Instituto Superior Tecnológico Universitario Rumiñahui, por ello, es necesario citar la procedencia en cualquier reproducción parcial o total. Todos los contenidos de la revista electrónica se distribuyen bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-4.0 Internacional.

Citas

Cuasapud Morocho, J. J., & Jaya Vinueza, K. J. (2026). Uso de plataformas de aprendizaje adaptativo basadas en inteligencia artificial para mejorar el rendimiento académico de los estudiantes. *CONECTIVIDAD*, *7*(1), 324-340. https://doi.org/10.37431/conectividad.v7i1.337

Fecha de recepción: 19 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 16 / 09 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

1. INTRODUCCIÓN

En todo el mundo, la educación se enfrenta a muchos retos, como la desigualdad en el acceso a oportunidades de aprendizaje, la necesidad de desarrollar habilidades del siglo XXI y la creciente demanda de personal muy cualificado. En este contexto, el aprendizaje personalizado se manifiesta como una posible solución ya que cuando ajustamos la experiencia educativa, se abren nuevas formas para solucionar estos problemas. Cambiar tanto el contenido como la forma de enseñar según las necesidades especiales de cada estudiante puede hacer que aprender sea más rapido, aumente la motivación de los alumnos y a la vez ayude a reducir la deserción escolar.

En Ecuador, avanzar hacia una enseñanza más universal y creativa sigue siendo muy importante para las autoridades gubernamentales. Sin embargo, el informe más nuevo del (Ministerio de Educación, 2023) muestra un problema grande: solo 60% de las escuelas tiene internet y solo 35% de los maestros ha recibido entrenamiento acerca como usar herramientas digitales. Esta diferencia en tecnología afecta el rendimiento del trabajo en clase. Se nota en las pruebas porque 40 por ciento de los alumnos no llegan al nivel básico que se espera.

El aprendizaje adaptativo se muestra como un plan muy bueno para acortar esas brechas y generar una mejora importante en el trabajo de la escuela, sobre todo en Matemática y Letras. De acuerdo con un informe elaborado por UNICEF (2021), basado en los resultados de la evaluación ERCE 2019, tan solo el 55% de los estudiantes que superan los niveles mínimos son considerados competentes de acuerdo con los estándares básicos establecidos.

Por otro lado, la incorporación de plataformas digitales dentro del aula no solo permitiría ofrecer ejercicios personalizados según el nivel y ritmo de cada estudiante, sino que transformaría profundamente su experiencia educativa. No obstante, en este trabajo se mirará cómo el aprendizaje que se amolda a cada uno con ayuda de inteligencia artificial puede mejorar el rendimiento de estudiantes de varios niveles, mostrando las partes importantes de estas plataformas, los beneficios que proporcionan, los problemas que hay al usarlas en clases variadas y las nuevas posibilidades para el sistema escolar.

1.1. Aprendizaje adaptativo

El aprendizaje adaptativo se ofrece como una nueva metodología que permite a los educadores

Fecha de recepción: 19 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 16 / 09 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

personalizar la enseñanza mediante el uso de la tecnología y la recolección de datos. Este modelo en particular contrasta con la enseñanza tradicional donde la clase se enseña al mismo tiempo a todo el grupo, ya que este modelo hace ajustes constantes en el contenido, la velocidad, y las estrategias pedagógicas. A cada estudiante se le atiende de acuerdo a sus requerimientos en cada uno de los pasos del proceso. "El aprendizaje adaptativo promete el sueño de la instrucción personalizada a escala, utilizando grandes conjuntos de datos y algoritmos sofisticados para adaptar el material educativo a las necesidades únicas" (Sarabia, 2022, p. 24). Usando sensores, análisis predictivo y trayectorias de aprendizaje, esta metodología busca no solo resolver las problemáticas que cada alumno enfrenta en las materias, sino también desarrollar lo que mejor hacen respetando sus estilos particulares.

Se espera lograr una resolución desde la propuesta que haga la enseñanza más efectiva y se logre una enseñanza programada que ataque el perfil exacto del estudiante. Lograr esto mejoraría la experiencia educativa del aprendiz al interactuar con un diseño educativo integral que contemple sus necesidades, posteriormente se espera aumentar la eficacia educativa y rendimiento académico.

Estilos de aprendizaje

En el contexto del aprendizaje adaptativo, se consideran estilos de aprendizaje cómo los diferentes métodos en que los alumnos conciben, procesan y memorizan los datos. Esta corriente acepta que existe un método de aprendizaje particular para cada persona, ya sea: visual, auditivo, kinestésico o una hibridación de estas. Los sistemas de aprendizaje adaptativo se basan en dicha información para realizar ajustes en los contenidos y actividades pedagógicas, intentando que el proceso se acomode al perfil de cada alumno. De otro lado, Loor (2022) menciona que:

> Los sistemas de aprendizaje adaptativo utilizan un modelo de dominio, un modelo de estudiante y un modelo pedagógico para cambiar de forma dinámica el contenido, la secuencia y el ritmo de aprendizaje a las necesidades de cada estudiante en particular, incluso a sus estilos de aprendizaje preferidos. (p.54)

Con esta base, resulta oportuno plantearse cómo estos sistemas utilizan diferentes modelos para tratar de brindar la mayor personalización a la actividad académica. Consideran, además del grado de dominio del conocimiento, los rasgos personales del usuario, sus estilos preferidos

Uso de plataformas de aprendizaje adaptativo basadas en la inteligencia artificial para mejorar el rendimiento académico de los estudiantes. pp. 324 - 340 / Volumen 7, número 1 / DOI: https://doi.org/10.37431/conectividad.v7i1.337

Fecha de recepción: 19 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 16 / 09 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

de aprendizaje y las metodologías de enseñanza que resulten más efectivas. Esto posibilita una adaptación dinámica que no se limita enteramente al contenido, sino que, también modifica el contenido, el orden de presentación, y hasta la velocidad de la instrucción, por otro lado, considera también los estilos educativos comúnmente aceptados de aprendizaje como: visual, auditivo y kinestésico.

Así mismo, existen otros estilos de aprendizaje que son universalmente aceptados en el ámbito académico: visual, auditivo, y kinestésico. Primordialmente, los estudiantes de estilo visual aprenden mejor con información que les es presentada a través de imágenes, gráficos, diagramas, o textos escritos. Estos alumnos suelen ser capaces de pensar y recordar en "imágenes". Viven su aprendizaje a través de la lectura, la observación de demostraciones, y la elaboración de esquemas o mapas mentales. En una clase personalizada, estos alumnos se beneficiarían de infografías, videos, y presentaciones animadas.

De la misma manera, los estudiantes auditivos. Estos procesan la información esencialmente a través del sonido y la palabra pronunciada. Tienen mayor facilidad en la comprensión cuando escuchan explicaciones, participan en diálogos, o en discusiones grabadas. Suelen recordar con el concepto problemas más fácilmente si los han escuchado y encuentran útiles repetir en voz alta o explicar a otros. Así, dentro de un sistema de aprendizaje adaptativo, este grupo podría apoyarse en podcasts, audiolibros, foros de discusión oral, y herramientas de texto a voz.

Los aprendices kinestésicos o táctiles se enfocan en acciones y experiencias para aprender de manera más efectiva. Participan en actividades como experimentos, simulaciones o juegos de rol. Poseen movilidad para recordar mejor el movimiento. Por esta razón, en un contexto educativo apropiado, les serían útiles los experimentos digitales, los juegos didácticos o las actividades prácticas, incluso en entornos virtuales.

Beneficios de aplicar plataformas de aprendizaje adaptativo basadas en inteligencia artificial en el aula

La inteligencia artificial está transformando por completo la educación a través de las plataformas de aprendizaje adaptativo, ya que brindan oportunidades pedagógicas precisas y más efectivas. Cada estudiante obtiene atención a sus necesidades específicas. Estos sistemas incluyen algoritmos inteligentes que modifican el contenido y la metodología del proceso educativo, de

Fecha de recepción: 19 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 16 / 09 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

acuerdo a la curva de aprendizaje de cada alumno.

Es necesario señalar (Zamora et al., 2024) que enfatizan la urgencia de defender el diseño de plataformas de aprendizaje adaptativo por su capacidad para efectuar importantes cambios en la calidad de la educación. Entre estos aportes se encuentran:

a. Personalización del aprendizaje: Las plataformas adaptativas permiten ajustar el contenido y el ritmo de aprendizaje a las necesidades de cada estudiante.

b. Mejora en el rendimiento académico: Estos usos han demostrado que el uso de estas plataformas puede facilitar pedagógicamente el rendimiento de los estudiantes.

c. Asesoría inmediata y precisa: Las IA producen diferentes tipos de educación y pueden dar informes en cualquier forma elegida en el caso de estudiantes.

d. Detección temprana de problemas: Con el aprendizaje profundo o el tipo de sistema que está utilizando, estos problemas se pueden detectar muy rápidamente.

e. Promoción de la educación autorregulada: Las plataformas adaptativas pueden facilitar a los estudiantes el desarrollo de habilidades de autoaprendizaje.

f. Mejora del tiempo de instrucción: Con estas plataformas y con el contenido que estas ofrecen, el tiempo de clase se puede ahorrar y utilizar de una manera más individual.

g. Soporte para la educación inclusiva: Las plataformas adaptativas pueden beneficiarse de manera más efectiva a los estudiantes que tienen necesidades educativas especiales.

h. Creación y actualización de información precisa para procesos de mejora: Estas plataformas crean, generan, procesan y almacenan enormes volúmenes de datos que posteriormente se pueden utilizar para optimizar el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Es posible considerar que, quienes respaldan el uso de estas plataformas obtienen beneficios importantes; no obstante, es fundamental señalar que tales argumentos deben estar sustentados en prácticas pedagógicas sólidas, razonables y con un enfoque ético. Estas tecnologías deben ser comprendidas como recursos que fortalecen y enriquecen el proceso educativo, pero de ninguna manera deben reemplazar el rol esencial que cumplen los docentes en el acompañamiento y formación de los estudiantes.

1.2 Impacto de la Inteligencia Artificial en el desempeño académico

Uso de plataformas de aprendizaje adaptativo basadas en la inteligencia artificial para mejorar el rendimiento académico de los estudiantes. pp. 324 - 340 / Volumen 7, número 1 / DOI: https://doi.org/10.37431/conectividad.v7i1.337

Fecha de recepción: 19 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 16 / 09 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

El uso de inteligencia artificial ha comenzado a apoyar el rendimiento académico de los estudiantes, y sus beneficios se están notando a lo largo de todo el proceso de formación. Por ejemplo, hay estudios sistemáticos que muestran cómo la IA está ayudando en los resultados educativos. Uno dice que "los estudiantes que usaron con frecuencia herramientas de IA mejoraron significativamente sus calificaciones" (Falloon, 2024, p. 7). Esta información muestra cómo el logro de la tecnología educativa motiva a los estudiantes a trabajar de manera independiente y más, ya que adaptan los materiales a ritmos y estilos individuales, maximizan el tiempo de estudio mientras reducen la frustración, lo que conduce a un mejor rendimiento, especialmente en materias complejas como matemáticas y ciencias.

Asimismo, la IA mejora la entrega de retroalimentación continua al monitorear los hitos de los estudiantes a nivel de micro en tiempo real y detectar retos que están a su alcance pero que necesitan personalización para su resolución. Como resultado de este proceso, se ofrece a los estudiantes retroalimentación en tiempo real, lo que permite la mejora en la planificación de los recursos de aprendizaje. Este ciclo de retroalimentación es crítico en los procesos de aprendizaje en la educación formal no solo porque se ocultan y se desvelan puntos ciegos, sino porque se ofrece eminentemente información, la que es y ha sido necesaria.

En el uso educativo de la tecnología, de manera efectiva, se ha hecho uso de las nuevas tecnologías para la inteligencia artificial y la interacción entre estudiantes e instituciones, obteniendo clases más funcionales y retroalimentación activa para el alumno. En este orden, el resultado va más allá de un chequeo del alumno, va unida a las ganas de superación personal en estos tiempos donde cada vez se hace necesaria. Naturalmente, todo resulta, pero al igual que en todas partes, tratar de sostener una sobre dependencia puede alterar funciones, como la capacidad de analizar o reflexionar.

Aplicaciones basadas en el Aprendizaje Adaptativo

En el campo de la educación, la inteligencia artificial nos brinda oportunidades inexploradas, y materializa su vida hacia el aprendizaje en las aulas de modo que se pueden ajustar a cada alumno, ayudando a todos de acuerdo a las necesidades de cada uno. Además, el aprendizaje adaptado tiene el beneficio adicional de permitir en los cursos (Falloon, 2024). Esto nos permite ver como todos los alumnos tienen sus consultas de actividad y, pudiendo llegar a un horario

Fecha de recepción: 19 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 16 / 09 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

que cada uno marca el ritmo y velocidad al que se sienta cómodo.

El uso de las siguientes aplicaciones es bastante extendido:

- Duolingo: Permite al usuario aprender diferentes idiomas mediante el uso de ejercicios organizados por niveles de dificultad creciente a medida que el usuario avanza y responde dentro del sistema.
- Khan Academy: Proporciona materiales de instrucción que están alejados de la ubicación del aprendiz, respondiendo preguntas a medida que se hacen y adaptando lecciones según el dominio de cada lección por parte de los aprendices.
- Smart Sparrow: Permite la creación de lecciones adaptadas a cada alumno, currículos, recursos y actividades basadas en sus respuestas, lo que enriquece y diversifica el proceso de enseñanza-aprendizaje.
- Coursera: En sus cursos de educación superior, emplea técnicas de enseñanza centradas en el estudiante donde las actividades y evaluaciones de los aprendices están estructuradas en torno a las habilidades y avances del aprendiz. Utiliza inteligencia artificial para personalizar los materiales según las necesidades del aprendiz y mejorar la experiencia de aprendizaje.
- Quizlet: Facilita el diseño y la creación de tarjetas de estudio personalizadas. Estas, como todos los demás productos, son adaptativas y, por lo tanto, el sistema las ajustará en función del progreso del estudiante, apuntando específicamente a áreas de debilidad para reforzarlas.
- DreamBox: Enseña matemáticas a estudiantes desde Kindergarten hasta 8.º grado. Representa un avance en la enseñanza de la materia, ya que adapta los contenidos al ritmo del estudiante.

Como se ha mencionado previamente, el aprendizaje adaptativo también facilita la autonomía del alumno durante el proceso de adquisición de contenidos, ya que le permite elegir tanto el módulo que aborda como el proceso de aprendizaje que seguirá. Este tipo de plataformas fomenta tanto la automotivación como la autorregulación. En el contexto de la educación a distancia, se multiplican las posibilidades para el alumno, que viene obligado a desarrollar la

Uso de plataformas de aprendizaje adaptativo basadas en la inteligencia artificial para mejorar el rendimiento académico de los estudiantes. pp. 324 - 340 / Volumen 7, número 1 / DOI: https://doi.org/10.37431/conectividad.v7i1.337

Fecha de recepción: 19 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 16 / 09 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

destrezas de auto regularse en el estudio.

En otra dimensión, el aprendizaje adaptativo se contempla como un concepto modernista que se refiere a la gestión y control que los estudiantes pueden tener sobre sus asignaturas y el currículo de la institución. Esto quiere decir que el estudiante de manera independiente elige qué temas le resultan necesarios, cómo debe distribuir las etapas del aprendizaje y hasta qué materiales o recursos empleará. De esta forma, los alumnos se sienten colocados en el centro del proceso educativo lo cual los sitúa en el rol de protagonistas, lo que incrementa significativamente su motivación. Se considera diagnóstico porque el aprendizaje cambia con los alumnos que se auto organizan y se dan la real posibilidad de optar sobre su educación.

Competencias digitales

En el contexto de un aula cada vez más tecnológica y marcada por la inteligencia artificial, el contar con habilidades digitales se hace indispensable. Para los alumnos, aprender a manejar estas tecnologías es ventajoso porque les ayuda a utilizar herramientas que permiten acceder y analizar información de forma mucho más sencilla. Como bien menciona (Tuomi, 2023, p. 26), “en entornos educativos cada vez más tecnológicos, la formación digital es un requisito”. El alumno competente no solo necesita formarse en disciplinas académicas concretas, sino que debe adquirir conocimientos y habilidades para poder desenvolverse profesionalmente en un entorno digital. La posesión de estas competencias resultará fundamental en la ejecución de los diferentes roles que asuma en un futuro en mercados de trabajo que demandan mucho más en lo digital.

En cuanto a la educación, el saber usar eficientemente la tecnología impacta positivamente en los resultados obtenidos. Estos recursos no solo permiten la búsqueda, procesamiento y análisis de información, sino que mejoran de manera notable la atención, el razonamiento y la aplicación de conocimientos, lo que los transforma en elementos fundamentales no solo para algunas materias, sino para toda la carrera profesional. Cabe destacar que la adquisición de competencias puede presentarse así:

a) Alfabetización digital: Habilidad de realizar y valorar búsquedas en internet y hacer uso de la información obtenida. Esto, a su vez, facilita el entendimiento y aplicación del conocimiento en distintas materias.

Fecha de recepción: 19 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 16 / 09 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

b) Uso de herramientas colaborativas: Colaboración y trabajo en equipo son facilitados por Google Drive y Microsoft Teams. La comunicación y el trabajo de los grupos mejora considerablemente en su efectividad.

c) Gestión del tiempo digital: Los estudiantes pueden organizar mejor su tiempo al programar tareas y actividades con el uso de herramientas digitales, mejora la productividad y la calidad del trabajo académico realizado.

d) Desarrollo de pensamiento crítico: Dicha agudización en el razonamiento y la argumentación se debe a que el número creciente de fuentes digitales les permite analizar y evaluar la información más exhaustivamente.

e) Creación de contenido digital: La elaboración de presentaciones, videos y otros materiales didácticos potencia la creatividad, organización de ideas y las habilidades expresivas de los estudiantes.

f) Etiquetado digital contemporáneo: Tener en cuenta las normas de seguridad permite el uso de la tecnología ética de forma precautoria, apoyando el avance escolar y profesional.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. Tipo de investigación

La investigación adopta un enfoque descriptivo de tipo documental que se centra en el efecto de las plataformas de aprendizaje adaptativo basadas en inteligencia artificial en el rendimiento académico de los estudiantes. Este tipo de estudio permite describir el fenómeno al recopilar y analizar información de la literatura especializada.

2.2. Método

Con el objetivo de ofrecer una explicación pormenorizada de la veracidad empírica en relación a un modelo teórico, este trabajo utilizó un enfoque deductivo que parte de supuestos amplios y conducen a conclusiones específicas, tal como lo menciona (Prieto, 2018). Este enfoque permite probar la teoría del aprendizaje adaptativo contra datos obtenidos de fuentes secundarias, lo que ayuda a comprender el fenómeno desde marcos conceptuales establecidos hasta piezas de evidencia particulares.

Uso de plataformas de aprendizaje adaptativo basadas en la inteligencia artificial para mejorar el rendimiento académico de los estudiantes. pp. 324 - 340 / Volumen 7, número 1 / DOI: https://doi.org/10.37431/conectividad.v7i1.337

Fecha de recepción: 19 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 16 / 09 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

2.3. Técnica de investigación

Este proyecto se desarrolla a partir de una revisión sistemática de la literatura que constituye la base del proyecto. Además, se incorporan múltiples fuentes secundarias, por otra parte, los criterios de inclusión aplicados fueron: literatura publicada entre los años 2018 a 2024; artículos de revistas científicas y tesis en español e inglés sobre IA en educación. La exclusión fue: literatura de 2018 y todo documento que no contara con una metodología robusta, colofón y, relatos del autor. Se realizó un análisis cuantitativo de la información recogida y se elaboraron tablas y gráficos. Finalmente, los datos fueron recolectados en Dialnet, Google Scholar y en repositorios institucionales de algunas universidades ecuatorianas.

2.4. Población y muestra

El grupo comprendía múltiples investigaciones académicas que examinan la aplicación de la inteligencia artificial y el aprendizaje adaptativo en entornos educativos en Ecuador y en todo el mundo. De este grupo, seleccionamos 15 documentos que cumplían con los criterios de inclusión predeterminados. Esta selección incluía artículos científicos, tesis de pregrado y posgrado, e informes institucionales que proporcionaron importantes y relevantes aportaciones sobre el fenómeno de interés.

2.5. Contexto geográfico

Si bien este estudio tiene un alcance internacional para la revisión de la literatura, se centra particularmente en el contexto educativo de Ecuador. Considera las características específicas del sistema educativo nacional, particularmente en las instituciones educativas de nivel primario y terciario ubicadas en las principales ciudades del país, con especial énfasis en la región de la Sierra.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. RESULTADOS

Los resultados muestran que el uso de la inteligencia artificial tiene un impacto positivo en el rendimiento académico a través del aprendizaje personalizado y el uso eficiente de recursos y materiales interactivos. Aun así, tales aplicaciones deben enmarcarse éticamente y pedagógicamente para mejorar la enseñanza y fomentar una educación inclusiva (Palma et al,

Fecha de recepción: 19 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 16 / 09 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

2024). Además, el uso de dispositivos tradicionales dentro del aula mejora significativamente el rendimiento de los estudiantes al aumentar la participación con la información, el aprendizaje práctico y la ejecución de tareas autodirigidas. Los esfuerzos de enseñanza y aprendizaje invertidos por los maestros y estudiantes son eficientes, fomentando así un entorno de aprendizaje optimizado y enriquecido (Gutiérrez, 2022).

Las herramientas y marcos educativos impulsados por IA están transformando la enseñanza al hacerla más adaptada a las necesidades individuales. Además, al automatizar tareas mecánicas, estos sistemas ayudan a los maestros a concentrarse en aspectos más profundos y sofisticados de la enseñanza (Suntaxi, 2024). En cooperación con la implementación de cursos y talleres sobre inteligencia artificial, estas iniciativas ayudan a los estudiantes a enfrentar los desafíos del mundo moderno, promoviendo la adquisición de competencias digitales junto con el desarrollo del pensamiento crítico y la creatividad (Beltrán, 2024).

Finalmente, la utilización de la IA posibilita una educación personalizada, contribuyendo a reducir las brechas de conocimiento y mejorando el desempeño en habilidades específicas, el uso adecuado de estas tecnologías optimiza las clases y enriquece los recursos didácticos disponibles (Guambuguete et al., 2023).

Comparación de resultados

En relación a los datos obtenidos de la investigación realizada por (Palma et al., 2024) se pudo reflejar lo siguiente:

Tabla 1. Comparación del desempeño académico de estudiantes que incorporaron sistemas de Inteligencia Artificial como recurso de apoyo:

Incorporaron Inteligencia artificial	
Estudiantes	**Calificaciones**
Estudiante 1	9,75
Estudiante 2	9,25
Estudiante 3	9,75
Promedio	9.58
No incorporaron Inteligencia artificial	
Estudiantes	**Calificaciones**
Estudiante 1	7,00
Estudiante 2	7,75
Estudiante 3	6,75
Promedio	7.17

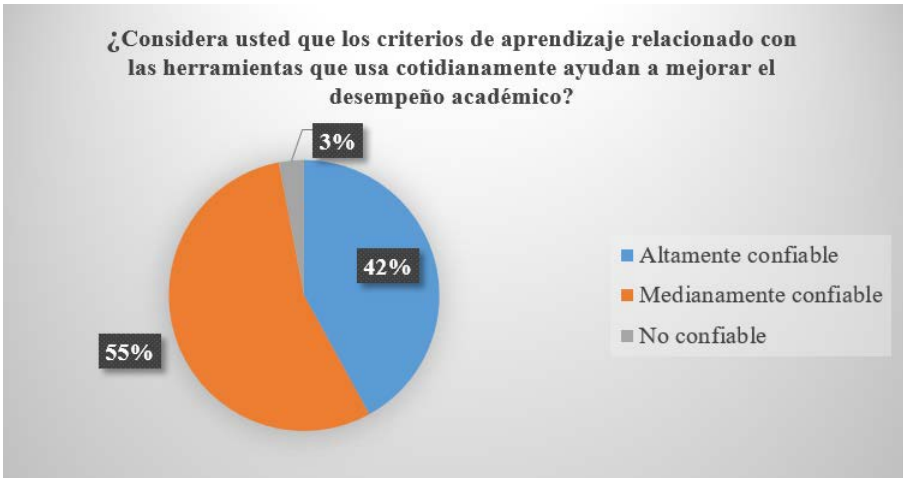
Nota: Datos tomados de (Palma et al., 2024).

Uso de plataformas de aprendizaje adaptativo basadas en la inteligencia artificial para mejorar el rendimiento académico de los estudiantes. pp. 324 - 340 / Volumen 7, número 1 / DOI: https://doi.org/10.37431/conectividad.v7i1.337

Fecha de recepción: 19 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 16 / 09 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

A partir de la encuesta realizada en el trabajo escrito de (Gutiérrez, 2022) se puede denotar que:

Figura 1. ¿Considera usted que los criterios de aprendizaje relacionado con las herramientas que usa cotidianamente ayudan a mejorar el desempeño académico?



Nota: Información obtenida de (Gutiérrez, 2022)

Según los datos presentados en la Tabla 1, es evidente que los estudiantes que utilizaron sistemas de inteligencia artificial como recurso de apoyo recibieron calificaciones altas en comparación con aquellos que no utilizaron estas herramientas. Además, aunque la Figura 1 indica que una gran proporción de estudiantes percibe una mejora en el rendimiento académico debido a la tecnología, aún existe una porción considerable que expresa dudas sobre su efectividad. Esto muestra que, si bien el uso de la inteligencia artificial puede ayudar en la comprensión y asimilación del contenido, su uso adecuado durante la enseñanza, especialmente en relación con la implementación, en el aula sigue siendo fundamental para aprovechar al máximo las capacidades de la IA.

No obstante, de la investigación realizada por (Suntaxi, 2024) se revelaron los siguientes resultados:

Tabla 2. ¿Qué tipo de herramientas y/o sistemas con Inteligencia Artificial ha utilizado?

Alternativas	**Participantes**
Sistemas de tutoría inteligente (ALEKS)	27
Plataformas de aprendizaje adaptativo (Duolingo, Mangahigh)	115
Chatboots y asistentes virtuales educativos (ChatGPT, Claude, Perplexity)	203
Sistemas de evaluación automatizada (Turnitin)	10

Nota: Datos obtenidos de (Beltrán, 2024).

Por su parte, (Beltrán, 2024) en la encuesta aplicada a docentes refleja los siguientes datos:

Fecha de recepción: 19 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 16 / 09 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

Tabla 3. ¿Considera que las Instituciones Educativas deberían incorporar más cursos o talleres sobre Inteligencia Artificial?

Alternativas	Frecuencia
Sí	96,8%
No	3,2%
Total	100%

Nota: Datos obtenidos de (Beltrán, 2024).

Por otro lado, de la encuesta aplicada a estudiantes en la investigación de (Guambuguete et al., 2023) se pudo notar que:

Figura 2. ¿Los recursos tecnológicos dentro del EVA como: videos y foros de discusión le han permitido afianzar conocimientos adquiridos?



Nota: Datos obtenidos de (Guambuguete et al., 2023).

Según la información que nos presenta la Tabla 2, los estudiantes informan que utilizan diversas herramientas de inteligencia artificial para sus propósitos de aprendizaje, en particular, la información y el soporte de aprendizaje proporcionados por chatbots educativos y asistentes virtuales son muy valorados. Al mismo tiempo, como se ve en la Tabla 3, hay un creciente interés por parte del cuerpo docente en recibir capacitación en el uso de la inteligencia artificial, lo que indica claramente la urgente necesidad de la adecuada capacitación de estudiantes y profesores respecto al uso de estas tecnologías. En cuanto a la Figura 2, esta refleja opiniones divididas entre el cuerpo docente sobre la efectividad de estas herramientas; mientras la mayoría reconoce su uso, existen discrepancias respecto a su impacto real en el aprendizaje. En general, estos resultados muestran que es importante escuchar las preocupaciones que existen y ofrecer

Fecha de recepción: 19 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 16 / 09 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

más capacitaciones para usar bien la inteligencia artificial, buscando aprovecharla mejor en la educación.

3.2. DISCUSIÓN

De acuerdo a datos observados en la Tabla 1, los estudiantes que usaron sistemas de inteligencia artificial como apoyo en sus estudios obtuvieron un promedio mucho más alto (9.58) en comparación con quienes no los utilizaron (7.17). Esta diferencia de 2.41 puntos representa una mejora del 33.6% en el rendimiento académico, lo que sugiere que la implementación de sistemas de enseñanza adaptativo mejora el rendimiento académico debido a que facilita una comprensión comprensiva y efectiva de los contenidos que se estudian.

En la Figura 1 se menciona que el 97 % de los alumnos afirmaban que las tecnologías aplicadas en los procesos de enseñanza y aprendizaje potencializaban su rendimiento, es necesario enfatizar que existe un 3 % que niega la efectividad lo que permite suponer que existen estrategias que garantizan un acompañamiento responsable, estas herramientas son indispensables.

En la Tabla 2 se observa que una gran mayoría de los alumnos, 203 en total, habían usado chatbots y asistencias virtuales educativas, esto refleja a cabalidad la aceptación de estas tecnologías en el aula. Sin embargo, es importante señalar que el interés en la capacitación también destaca, puesto que, como lo expone la Tabla 3, una buena proporción de los profesores (96.8%) considera que debería haber más capacitaciones sobre inteligencia artificial en el ámbito escolar. Esta situación ilustra que, además de la disposición de los estudiantes a usar estas herramientas, es igualmente necesario capacitar a los educadores sobre cómo utilizar mejor estas tecnologías para motivar y fomentar un aprendizaje equitativo para todos.

Con respecto a las tecnologías mencionadas, el 57% de los estudiantes considera que EVA (video y foros martial de foros_EDGE) ayuda a consolidar el conocimiento aprendido. De hecho, solo el 3.2% dice que ha sido completamente inútil. Así, aunque la mayoría de los alumnos valora la contribución de la tecnología durante el proceso de aprendizaje, una proporción significativa aún no se siente así, lo que sugiere la necesidad de mejorar la integración y uso de la tecnología en el aula para abordar más las diversas necesidades de aprendizaje de todos los estudiantes.

Como resumen, esta evidencia indica tanto la necesidad de promover como la adopción de tecnologías de inteligencia artificial en contextos educativos, ya que pueden servir, entre otras

Fecha de recepción: 19 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 16 / 09 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

cosas, para mejorar el rendimiento académico, mientras que la atención dedicada a la formación del personal docente necesita recibir más atención enfocada en su posible aplicación en los procesos educativos.

4. CONCLUSIONES

- Las posibilidades que ofrecen estas tecnologías para la mejora de los procesos de enseñanza y aprendizaje son evidentes. Sin embargo, su efectividad requiere una capacitación adecuada por parte del instructor, así como una articulación adecuada dentro de los dispositivos didácticos a utilizar. Esto coincide con el objetivo principal del estudio, que fue analizar cómo el uso de plataformas de aprendizaje adaptativo con inteligencia artificial impacta en el rendimiento académico de los estudiantes y en las oportunidades que tienen para mejorar sus calificaciones.
- A través del uso de plataformas de aprendizaje adaptativo impulsadas por inteligencia artificial, se pueden resolver los problemas de los estudiantes en el aprendizaje académico. Estas tecnologías, que cuentan con el procesamiento y análisis de grandes volúmenes de datos en poco tiempo, detectan los vacíos en el aprendizaje de los estudiantes y proporcionan feedback instantáneo y personalizado.
- La dinámica de ofrecer, explicar y dar feedback de modo fluido en tiempo real propicia autorregulación en los estudiantes. Esta capacidad no solo enriquece la participación estudiantil, sino que la adaptabilidad promueve el aprendizaje de numerosas habilidades que son fundamentales en casi todas las áreas del saber, ayuda a obtener capacidades que les permitirán proyectar, supervisar y evaluar su trabajo de forma más eficiente, y hacerlo de manera bastante eficaz.
- Con esto, el control en la enseñanza automática potencia la flexibilidad de las herramientas con IA en la educación y, por consiguiente, fomenta la autorregulación incluyendo el aprendizaje activo de los estudiantes y, en consecuencia, sus habilidades metacognitivas. En la evaluación, la IA tiene la capacidad de diagnosticar problemas con anterioridad, prescribir sugerencias, y de enriquecer el aprendizaje utilizando un monitoreo del progreso escolar, por lo tanto, al aplicarla en el sistema de educación reduce brechas de desigualdad.

Uso de plataformas de aprendizaje adaptativo basadas en la inteligencia artificial para mejorar el rendimiento académico de los estudiantes. pp. 324 - 340 / Volumen 7, número 1 / DOI: https://doi.org/10.37431/conectividad.v7i1.337

Fecha de recepción: 19 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 16 / 09 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

Contribución de los Autores (CRediT): JJCM: Conceptualización, Curación de datos, Análisis formal, Adquisición de fondos, Investigación, Metodología, Administración del proyecto. KJJV: Recursos, Software, Supervisión, Validación, Visualización, Redacción-borrador original, Redacción-revisión y edición.

Conflicto de Intereses: Los autores declaran que no existen conflictos de intereses en esta publicación.

REFERENCIAS

Beltrán, A. (2024). *El impacto del uso de la inteligencia artificial en los estudiantes de Administración de Empresas de la Pontificia Universidad Javeriana* [Tesis de Grado, Pontificia Universidad Javeriana]. https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/67959/Plantilla%20Deposito%20en%20Biblioteca%202024-10%20(1)%20(2).pdf?sequence=3

Fallón, G. (2024). Avanzando en el pensamiento computacional de los estudiantes jóvenes: una investigación del currículo estructurado en los primeros años de la escuela primaria. *Computers & Education, 216*, 105045. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2024.105045

Guambuguete, D., Alarcón, R., Pérez, C., y Guamingo, J. (2023). Estrategia adaptativa en el proceso de enseñanza aprendizaje, aplicado en equipos y sistemas microinformáticos. *Polo del Conocimiento: Revista científico-profesional, 8*(1), 1763-1779. https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9284313

Gutiérrez, L. (2022). *Impacto de la inteligencia artificial en el rendimiento académico de los estudiantes de la carrera tecnologías de la información* [Tesis de Grado, Universidad Estatal del Sur de Manabí]. https://repositorio.unesum.edu.ec/bitstream/53000/4589/1/Gutierrez%20Barahona%20Liseth%20Jacqueline.pdf

Loor, J. (2022). *Aprendizaje adaptativo en Moodle en el proceso enseñanza-aprendizaje en Anatomía de los Estudiantes de Bachillerato* [Tesis de Grado, Universidad Técnica del Norte]. https://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/12967/2/PG%201181%20trabajo%20de%20grado.pdf

Ministerio de Educación del Ecuador. (2023). *Reducción de la brecha digital en el Sistema Nacional de Educación*. Ministerio de Educación.

Palma, K., Feijoo, O., y Rumbaut, D. (2024). Impacto de la inteligencia artificial en el rendimiento académico de los estudiantes de tercer año de bachillerato. *MQR Investigar,*

Fecha de recepción: 19 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 16 / 09 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

8(2), 4012–4025. https://doi.org/10.56048/MQR20225.8.2.2024.4012-4025

Prieto, B. (2018). El uso de los métodos deductivo e inductivo para aumentar la eficiencia del procesamiento de adquisición de evidencias digitales. *Cuadernos de Contabilidad, 18*(46). http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0123-14722017000200056&script=sci_arttext

Sarabia, E. (2022). *Aprendizaje adaptativo en el desarrollo de Competencias Básica* [Tesis de Posgrado, Universidad Tecnológica Indoamérica]. https://repositorio.uti.edu.ec/bitstream/123456789/2791/1/sarabia%20montaluisa%20elsa%20graciela%20%282%29.pdf

Suntaxi, C. (2024). *El impacto de la Inteligencia Artificial en el rendimiento académico de los estudiantes* [Tesis de Grado, Universidad Central del Ecuador]. https://www.dspace.uce.edu.ec/server/api/core/bitstreams/943da5c4-37d3-4551-83b9-e2e0a530690d/content

Tuomi, I. (2023). El impacto de la inteligencia artificial en el aprendizaje, la enseñanza y la educación. Políticas para el futuro. *Revista Boliviana de Educación, 5*(8), 245-267.

UNESCO. (2025). *Inteligencia artificial en la educación: La UNESCO impulsa competencias clave para docentes y estudiantes*. https://www.unesco.org/es/articles/inteligencia-artificial-en-la-educacion-la-unesco-impulsa-competencias-clave-para-docentes-y

UNICEF. (2021). *Los aprendizajes fundamentales en América Latina y el Caribe. Evaluación de logros de los estudiantes. Estudio Regional Comparativo y Explicativo (ERCE 2019)*. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000380257

Zamora, M., Bernal, A., Ruiz, O., Cholango, E., y Santana, A. (2024). Impulsando el Aprendizaje en el Aula: El Rol de las Aplicaciones de Aprendizaje Adaptativo Impulsadas por Inteligencia Artificial en la Educación Básica. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, 8*(3), 4301-4318. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i3.11645

REVISTA CIENTÍFICA
CONECTIVIDAD
Instituto Tecnológico Superior Universitario Rumiñahui

Fecha de recepción: 23 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 30 / 09 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

Revisión Sistemática

La adopción de arquitecturas serverless en la Gestión de Servicios de TI: Beneficios y Limitaciones

Adopting serverless architectures in IT Service Management: Benefits and Limitations

Deysi Elvia Yuvixa Quiliche Plasencia[1], Jhonatan Efraín Monzón Llanos[2], Alberto Carlos Mendoza de los Santos[3]

[1] Universidad Nacional de Trujillo, dquiliche@unitru.edu.pe, La Libertad - Perú
[2] Universidad Nacional de Trujillo, jmonzon@unitru.edu.pe, La Libertad - Perú
[3] Universidad Nacional de Trujillo, amendozad@unitru.edu.pe, La Libertad - Perú

Autor para correspondencia: dquiliche@unitru.edu.pe

RESUMEN

El modelo de arquitecturas serverless ha emergido como una alternativa emergente e innovadora en el ámbito de la computación en la nube, así como en la gestión de diversos servicios TI. Esta implementación permite ejecutar aplicaciones sin la necesidad de gestionar directamente la infraestructura. La presente revisión sistemática tiene como objetivo analizar los beneficios y limitaciones que presenta la adopción de arquitecturas serverless en la gestión de servicios de TI. Para ello se examinaron 20 artículos publicados entre los años 2020 y 2025. Los resultados evidenciaron que las arquitecturas serverless proporcionan ventajas significativas como la optimización de costos, escalabilidad automática, reducción del consumo energético (hasta un 70%). Sin embargo, se identificaron limitaciones importantes como el fenómeno "cold start" que afecta el rendimiento, la dependencia de proveedores específicos (vendor lock-in) y nuevos desafíos de seguridad. La investigación también destacó la contribución de estas arquitecturas a la sostenibilidad de los servicios TI, aunque se requiere una gestión adecuada de la fragmentación de servicios para maximizar los beneficios ambientales. En conclusión, las arquitecturas serverless representan una alternativa eficiente para la gestión de servicios de TI, pero su adopción exitosa depende de estrategias específicas para mitigar los desafíos identificados.

Palabras Clave: Arquitectura sin servidor; Computación sin servidor; Gestión de servicios; TIC.

ABSTRACT

The serverless architecture model has emerged as an emerging and innovative alternative in the field of cloud computing, as well as in the management of various IT services. This implementation allows applications to run without the need to directly manage the infrastructure. This systematic review aims to analyze the benefits and limitations of adopting serverless architectures in IT service management. Twenty articles published between 2020 and 2025 were examined. The results showed that serverless architectures provide significant advantages such as cost optimization, automatic scalability, and reduced energy consumption (up to 70%). However, important limitations were identified, such as the "cold start" phenomenon that affects performance, vendor lock-in, and new security challenges. The research also highlighted the contribution of these architectures to the sustainability of IT services, although proper management of service fragmentation is required to maximize environmental benefits. In conclusion, serverless architectures represent an efficient alternative for IT service management, but their successful adoption depends on specific strategies to mitigate the identified challenges.

Keywords: Serverless architecture; Serverless computing; Service management; ICT.

Derechos de Autor

Los originales publicados en las ediciones electrónicas bajo derechos de primera publicación de la revista son del Instituto Superior Tecnológico Universitario Rumiñahui, por ello, es necesario citar la procedencia en cualquier reproducción parcial o total. Todos los contenidos de la revista electrónica se distribuyen bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-4.0 Internacional.

Citas

Quiliche Plasencia, D. E., Monzón Llanos , J. E., & Mendoza de los Santos , A. C. (2026). La adopción de arquitecturas serverless en la Gestión de Servicios de TI: Beneficios y Limitaciones. *CONECTIVIDAD*, *7*(1), 341-360. https://doi.org/10.37431/conectividad.v7i1.338

Fecha de recepción: 23 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 30 / 09 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

1. INTRODUCCIÓN

En los últimos años, el desarrollo de software y la gestión de servicios de TI han estado en evolución constante y rápida. El proceso fue influenciado por una innovación clave en forma del modelo de arquitectura sin servidor, también conocido como computación sin servidor. Según Jangda et al. (2019), "serverless architecture es un modelo de computación en la nube que facilita la ejecución de código sin la administración de servidores". Este modelo ha experimentado una adopción considerable en diferentes sectores, especialmente por parte de instituciones académicas y organizaciones empresariales, principalmente por las ventajas que ofrece: la capacidad de escalar recursos de manera automática, la reducción de costos operativos, la facilidad para manejar la infraestructura de backend y la posibilidad de acelerar los procesos de desarrollo de aplicaciones (Baldini et al., 2017).

Las soluciones serverless tales como AWS Lambda, Google Cloud Functions y Azure Functions, se encargan de la micro gestión del servicio al proveedor de la nube, esto es lo que permite que los equipos de TI puedan evitar la mayor parte de la administración concentrada. Dicho método es lo que brinda a las organizaciones la oportunidad de enfocarse en la lógica empresarial y de igual forma ofrecer valor agregado, logrando optimizar recursos y aumentando la eficiencia operativa (Encinas Cortés, 2020; Baldini et al., 2017). En un entorno donde la demanda es sumamente variable e impredecible, es la escalabilidad automática ofrecida por el modelo serverless lo que representa una importante ventaja en el ámbito competitivo, pues previene que los recursos se usen de forma excesiva y el gasto superfluo (Fati y Alenezi, 2024).

Por otro lado, se evidencian ciertas dificultades que llegan a presentarse en la adopción de esta tecnología. Si bien los beneficios de su adopción son evidentes, debido a la creciente popularidad de las arquitecturas serverless también surgen nuevos desafíos que es imprescindible considerarlos y tomar atención necesaria para mejorar la empleabilidad en los entornos TI. Actualmente, existen ciertos problemas que son relevantes como las limitaciones de tiempo en las ejecuciones, así como el deterioro del control del entorno de ejecución, la complejidad en la supervisión y la depuración, también en temas de seguridad que llegan a abarcar la gestión de permisos y el bloqueo del proveedor (Harambasa et al., 2024).

Abarcando la administración y supervisión, la migración hacia las arquitecturas serverless

Fecha de recepción: 23 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 30 / 09 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

deriva grandes cambios e importantes en la manera cómo los equipos del área de tecnología deben operar. Es imprescindible que los profesionales de TI se familiaricen con herramientas diferentes y adopten nuevos procedimientos que logren el cumplimiento de los estándares de seguridad, así como de monitoreo y regulaciones aplicables, de manera que se considere que trabajan en un ambiente temporal y variable. Diversos estudios señalan que, aunque las plataformas serverless ofrecen beneficios en términos de eficiencia y capacidad de escalamiento, implementarlas de manera efectiva requiere un entendimiento sólido del contexto operacional y una valoración objetiva de sus restricciones (Fati & Alenezi, 2024).

Por esta razón, resulta esencial que las organizaciones que desean actualizar su gestión de servicios tecnológicos evalúen cuidadosamente tanto las ventajas como las desventajas de las arquitecturas serverless. Consecuentemente, esta investigación se propone identificar los beneficios y limitaciones asociados con la adopción de arquitecturas serverless en la gestión de servicios de TI. El uso de esta aproximación metodológica permite plantear y resolver la siguiente interrogante: ¿Cuáles son los beneficios y limitaciones que presenta la adopción de arquitecturas serverless en la gestión de servicios de TI?

2. MATERIALES Y MÉTODOS

La presente investigación se basa en una revisión bibliográfica sistemática enfocada en analizar la implementación de arquitecturas serverless y sus efectos en la gestión de servicios de TI. Para garantizar un análisis estructurado y riguroso, se empleó la metodología PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses), la cual facilita una selección y evaluación sistemática de la literatura especializada. El proceso de revisión abarcó artículos académicos, informes técnicos y estudios de caso relevantes.

Se estableció un protocolo de búsqueda sistemática en las bases de datos Scopus y Google Académico, empleando combinaciones específicas de términos como “computación sin servidor” (serverless computing), “arquitectura sin servidor” (serverless architecture) y “gestión de servicios TI” (IT service management). Estos términos fueron conectados mediante operadores booleanos para optimizar la precisión de los resultados obtenidos.

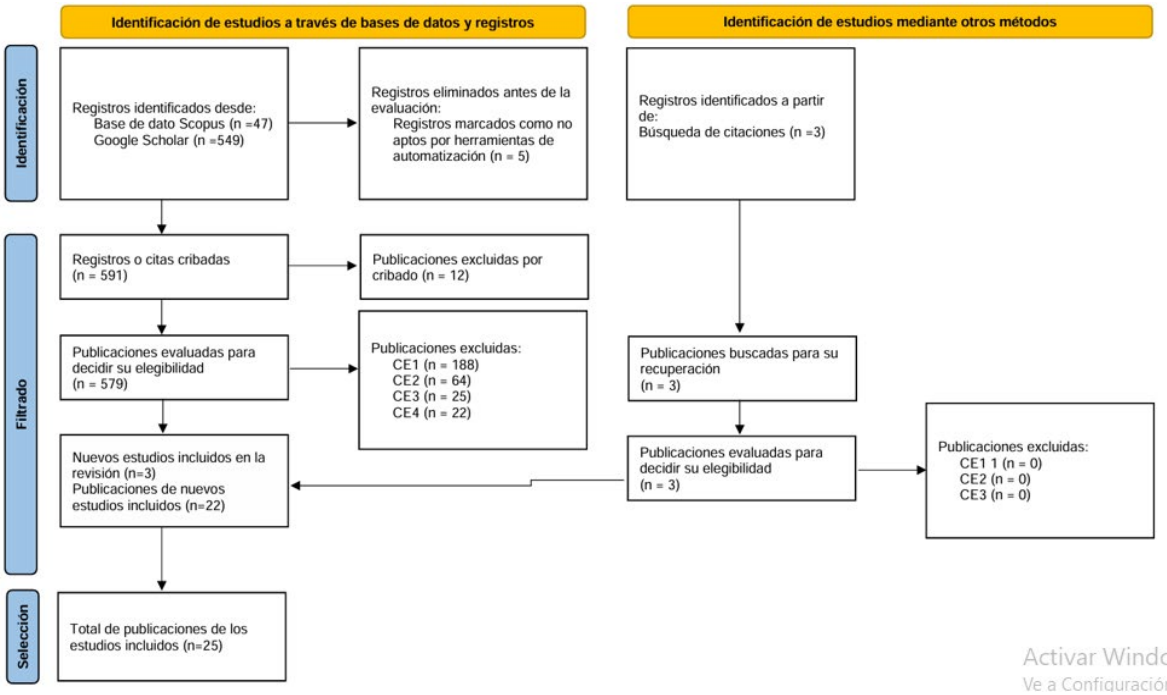
El proceso de selección de estudios se realizó a partir de una muestra inicial de artículos identificados, aplicando criterios de inclusión y exclusión establecidos previamente. Los criterios

Fecha de recepción: 23 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 30 / 09 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

de exclusión implementados fueron: artículos sin relación directa con el tema de investigación (CE1), publicaciones fuera del período 2020-2025 (CE2), documentos duplicados (CE3), y artículos sin acceso libre (CE4). Por otro lado, los criterios de inclusión para garantizar la calidad del material analizado, se consideraron aquellos artículos que tengan una adecuada conexión entre las ideas y coherencia con el tema planteado (CI1), así como los artículos redactados en español e inglés (CI2) y los artículos publicados entre los años de 2020 y 2025 (CI3).

Como resultado del proceso de búsqueda y evaluación con los criterios de inclusión y exclusión definidos previamente, se lograron identificar y seleccionar 25 artículos referentes al objetivo de la investigación.

Figura 1. Diagrama de Flujo Prisma 2020



Tal como se muestra en la Figura 1, se consiguió un total de 25 publicaciones para los estudios incluidos en la revisión sistemática.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la Tabla 1, se presenta un registro de los artículos que contienen un análisis detallado del tema de investigación, teniendo en cuenta que los artículos seleccionados corresponden al periodo comprendido entre los años 2020-2025.

Fecha de recepción: 23 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 30 / 09 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

Tabla 1. Resultados del análisis de los artículos seleccionados.

Nº	Título, año de publicación y enlace	Objetivo	Conclusiones
1	Título: "Serverless Web Application" Año: 2023 Link: http://www.ir.juit.ac.in:8080/jspui/bitstream/123456789/11487/1/Serverless%20Web%20Application.pdf	Busca identificar factores clave que logren desarrollar una aplicación web aplicando serverless de forma efectiva en entornos TI.	Se considera a AWS como la mejor opción para desarrollar aplicaciones backend pequeñas y eficientes, resaltando algunos beneficios clave como lo son la escalabilidad automática, reducción de costos (pay-as-you-go) y herramientas integradas como el Serverless Dashboard, que aportan un monitoreo sin necesidad de una experiencia previa. Sin embargo, se recalca que, la fuerte dependencia de servicios propietarios, como AWS Cognito, incrementa el riesgo latente de vendor lock-in.
2	Título: "Taxonomy of Security and Privacy Issues in Serverless Computing" Año: 2022 Link: https://repository.stcloudstate.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1171&context=msia_etds	Identificar vulnerabilidades de seguridad en arquitecturas serverless.	Se identifica que la inyección de código o denegación de servicio son problemas claves en el entorno de serverless, sin embargo, propone una taxonomía de ataques y mitigaciones con herramientas como SecLambda, así como la necesidad de monitorear los inputs en APIs serverless y la importancia de aplicar el C.I.A. Triad en servicios TI.
3	Título: Serverless Data Architecture: Advantages, Drawbacks, and Best Practices Año: 2023 Link: https://universe-publisher.com/index.php/jcit/article/view/19/19	Investigar las ventajas, desventajas y las mejores prácticas de las arquitecturas serveless en la gestión de datos.	La implementación de arquitecturas serverless en el entorno de gestión de bases de datos aporta beneficios como la reducción de costos operativos y escalabilidad automática. Por otro lado, advierte sobre el vendor lock-in y la opacidad en monitoreo que afectan directamente con la gobernanza de datos. Se propone como solución adoptar microservicios y tracing que los equipos de TI pueden emplear para controlar sus servicios.
4	Título: "The Future of Cloud: ExploringCost-Effective Serverless Architecture" Año: 2025 Link: https://www.researchgate.net/profile/Emmanuel-Mabel/publication/389761832_The_Future_of_Cloud_Exploring_Cost-_Effective_Serverless_Architecture/links/67d149b6e62c604a0dd72b83/The-Future-of-Cloud-Exploring-Cost-Effective-Serverless-Architecture.pdf	Analizar cómo la adopción de arquitecturas serverless puede optimizar los costos de infraestructura en la computación en la nube, manteniendo la escalabilidad y flexibilidad. Así como analizar las ventajas y limitaciones de este modelo, comparándolo con tecnologías tradicionales como IaaS y PaaS.	Se explica mediante resultados cuantitativos los beneficios de la arquitectura serverless, detalla un 38% de ahorro en costos y en tiempos de escalado un 56% más veloces en comparación con la infraestructura tradicional. Cabe resaltar que el estudio también destaca ciertos desafíos que son críticos como los cold starts y el vendor lock-in, que limitan su implementación en servicios con requerimientos multi-nube. Por lo tanto, el estudio refuerza que la arquitectura serverlees es viable para cargas variables, no obstante, no se considera una solución absoluta.

Fecha de recepción: 23 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 30 / 09 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

Tabla 1. Resultados del análisis de los artículos seleccionados

Nº	Título, año de publicación y enlace	Objetivo	Conclusiones
5	Título: "Serverless Web Application for The Life Cycle of Software Development Projects using Scrum in South America" Año: 2023 Link: https://doi.org/10.1109/APCT58752.2023.00008	Analizar cómo una aplicación web basado en serverless puede automatizar procesos de gestión Scrum en Sudamérica.	El artículo demuestra como una aplicación web serverless es empleada para automatizar procesos de gestión Scrum en Sudamérica, donde reporta beneficios de su adopción con un score de 80/100 en usabilidad y optimización de costos. No obstante, en el proceso se evidencio el riesgo de AWS/Azure con el vendor lock-in, el cual es un desafío latente al momento de adoptar la arquitectura serverlees en diferentes servicios TI.
6	Título: "WoS Bibliometric-based Review on Serverless Computing model" Año: 2022 Link: https://doi.org/10.1109/PDGC56933.2022.10053142	Analizar la manera en que serverless computing permite gestionar servicios TI utilizando el modelo pay-as-you-go, señalando las limitaciones como la falta de optimización entre funciones y la dependencia en proveedores.	El estudio detalla mediante un análisis bibliométrico de Wos como el modelo del serverless computing permite a los equipos de TI gestionar servicios implementando el pay-as-you-go. Por otro lado, especifica las limitaciones que existen, como la falta de optimización en las interacciones entre funciones en las plataformas actuales y la dependencia que existe entre los proveedores, lo cual limita la portabilidad de los servicios. Ante ello, las tecnologías emergentes como kubernetes se posicionan como una alternativa open-source.
7	Título: "Serverless Computing in Enterprise Application Integration: An Organizational Cost Perspective" Año: 2021 Link: https://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-2021052110253	Evaluar la viabilidad que presenta la adopción de arquitecturas serverless en la integración de aplicaciones empresariales (EAI), teniendo en cuenta los costos organizacionales.	Este estudio sobre EAI con serverless computing como AWS Lambda, rectifica la capacidad de la arquitectura para reducir costos operativos y de igual forma, simplifica el despliegue mediante la IaC. Sin embargo, expone ciertas limitaciones como el vendor lock-in, a causa de la dependencia de herramientas AWS como CloudWatch y SSM, así como el cold start que impacta directamente en los servicios.
8	Título: "Reducing Environmental Impact with Sustainable Serverless Computing" Año: 2025 Link: https://doi.org/10.3390/su17072999	Explorar las implicaciones que tiene la sostenibilidad de la computación sin servidor (serverless computing), considerando su impacto en la eficiencia energética, utilización de recursos y emisiones de carbono. Mediante el modelo del serverless computing, identificar la manera de contribuir a las iniciativas de TI verde.	La aplicación de serverless computing no solo optimiza costos y escalabilidad con un 60% de ahorro operativo, sino que también aporta positivamente en el TI sostenible con un 70% de menor consumo energético. A pesar de ello, la investigación declara que existen barreras que limitan los beneficios ambientales, como el cold starts.

Fecha de recepción: 23 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 30 / 09 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

Tabla 1. Resultados del análisis de los artículos seleccionados

Nº	Título, año de publicación y enlace	Objetivo	Conclusiones
9	Título: "Serverless Computing on Constrained Edge Devices" Año: 2020 Link: https://helda.helsinki.fi/server/api/core/bitstreams/bc3ea493-3964-4042-a488-11ffa981424e/content	Evaluar la viabilidad de la computación sin servidor (serverless computing) en dispositivos edge devices teniendo en cuenta los recursos limitados. Además, busca determinar si las plataformas serverless logren ser implementadas eficazmente en estos entornos, de acuerdo a las restricciones de hardware y la latencia en demanda de las aplicaciones.	La implementación del serverless computing trae consigo ventajas como ofrecer mayor flexibilidad y menor costo, así como también resalta la problemática del vendor lock-in en servicios comerciales y subraya la necesidad de continuar desarrollando framework serverless que permitan una implementación más efectiva de las arquitecturas serverless en los diversos escenarios comerciales.
10	Título: "Analyzing the Features, Usability, and Performance of Deploying a Containerized Mobile Web Application on Serverless Cloud Platforms" Año: 2024 Link: https://doi.org/10.3390/fi16120475	Evaluar la usabilidad, el rendimiento y las características adecuadas en una aplicación web móvil, basada en contenedores desplegables en plataformas serverless de la nube, y cómo estas tecnologías afectan la operatividad y el desarrollo en sus entornos.	Las arquitecturas serveless, mediante servicios de computación en la nube como Cloud Run, App Runner y Azure Container apps, permiten desplegar aplicaciones móviles web de forma eficiente. Se utilizó una app Django basada en Google Maps para medir el desempeño, donde Cloud Run destacó en latencia y uno de los factores clave a evaluar fue el cold start. El estudio resalta que la arquitectura serverless son viables para los servicios TI móviles, aunque su adopción debe considerar los requisitos de rendimiento y escalabilidad del entorno.
11	Título: "Self-Provisioning Infrastructures for the Next Generation Serverless Computing" Año: 2024 Link: https://doi.org/10.1007/s42979-024-03022-w	Investigar un nuevo paradigma, denominado Infraestructura de Autoaprovisionamiento (SPI) para la computación serverless que viene. La meta es que el despliegue de las funciones serverless, su infraestructura y los servicios backend como servicio (BaaS) se haga solo, sin necesidad de configuraciones manuales ni de la mano del desarrollador.	Establecer infraestructuras de autoservicio (SPI), visualizadas como un modelo novedoso para la computación serverless avanzada, resalta las ventajas de automatizar el despliegue de funciones y servicios en el backend, dejando atrás la manipulación manual y disminuyendo la complejidad en la operación, achicando plazos, gastos, optimizando la administración de los recursos, confirmando la eficacia y adaptabilidad. A pesar de esto, entre las flaquezas, resaltan la poca compatibilidad entre las distintas plataformas y su sujeción a los instrumentos de un único distribuidor, causando el peligro de dependencia tecnológica.

Fecha de recepción: 23 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 30 / 09 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

Tabla 1. Resultados del análisis de los artículos seleccionados

Nº	Título, año de publicación y enlace	Objetivo	Conclusiones
12	Título: "Lambdata: Optimizing Serverless Computing by Making Data Intents Explicit" Año: 2020 Link: https://doi.org/10.1109/CLOUD49709.2020.00049	Analizar cómo mejorar el desempeño y la rentabilidad de las infraestructuras sin servidor a través del esquema de Lambdata, que facilita a los programadores explicitar los objetivos de datos dentro de sus funciones.	Poner en marcha Lambdata dejó ver que era bastante útil para darle un impulso al desempeño, ahorrar unos pesos y optimizar cómo se despliegan las apps serverless. En otras palabras, los tiempos de respuesta mejoraron como 1.51 veces y los gastos bajaron un 16.5%. El estudio deja claro que si uno muestra las intenciones de los datos, se puede aumentar de manera importante el rendimiento y la eficiencia económica en los servicios de TI que corren en serverless.
13	Título: "Review of Opportunities, Challenges and Solutions for FaaS Performance and Security Management" Año: 2024 Link: https://www.tandfonline.com/doi/epdf/10.1080/23311975.2020.1794241?src=getftr&utm_source=scopus&getft_integrator=scopus	Analiza de qué manera los aspectos clave de la calidad en las tecnologías de autoservicio como su operatividad, la protección de datos, su diseño y la confianza que inspiran moldean la idea que el cliente se hace del valor recibido y su grado de satisfacción al usar la banca móvil. El objetivo fue comprobar si estos aspectos se combinan en una estructura más amplia y cómo esta afecta, de forma directa o indirecta, a lo que piensa el usuario.	La investigación revela que ciertos aspectos clave en los servicios tecnológicos de autoservicio piensa en la utilidad, la estética, la seguridad de tus datos y que todo funcione bien influyen un montón en cómo valoras el servicio. Y claro, esa valoración positiva es lo que te deja satisfecho al final del día. Los hallazgos dan la razón a la idea que planteamos al principio y subrayan que, si trabajas en servicios de TI, tienes que crear soluciones pensando en el usuario. Mejorar estos puntos no solo hace que la experiencia sea más agradable, sino que también refuerza cómo ves el servicio y te anima a seguir usándolo, sobre todo en el mundo de la banca digital.
14	Título: "Serverless computing: What it is, and what it is not?" Año: 2023 Link: https://doi.org/10.1145/3587249	Analizar una compresión clara del paradigma del serverless computing, destacando sus características fundamentales, sus ventajas y diferencias con otros modelos.	El uso de la computación sin servidor trae consigo ventajas como la automatización del suministro, la no necesidad de ver la infraestructura, el pago según el consumo efectuado y la transferencia de la operación al proveedor. Estos cambios fomentan una evolución en la administración de servicios de TI, disminuyendo la carga de trabajo del usuario. En resumen, el artículo indica que, aunque las diferencias entre modelos como IaaS, PaaS y FaaS se hacen menos claras, la popularidad de serverless continuará en aumento y modificando la manera en que se piensan y manejan los servicios en la nube.

Fecha de recepción: 23 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 30 / 09 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

Tabla 1. Resultados del análisis de los artículos seleccionados

Nº	Título, año de publicación y enlace	Objetivo	Conclusiones
15	Título: "Managing Cloud Computing Assets for Scalability and Cost Efficiency" Año: 2023 Link: https://doi.org/10.1109/UPCON59197.2023.10434392	Analiza cómo la computación en la nube, incluida la arquitectura serverless representa un nuevo modelo para la gestión de servicio TI	Este análisis resalta que la implementación de la arquitectura sin servidor conlleva ventajas en la escalabilidad, adaptabilidad y capacidad para reducir gastos en un nuevo enfoque de la administración de servicios de TI. Pero a pesar de que estos beneficios están claros, en el artículo nos dimos cuenta de que hay una falta importante de guías prácticas que realmente te ayuden a medir bien cosas como qué tan escalable es el sistema o si está funcionando de manera eficiente. También encontramos que cuando implementas estas soluciones serverless aparecen nuevos problemas de seguridad que antes no teníamos, así que nos enfocamos en buscar formas de reducir esos riesgos que surgen cuando trabajas con seguridad en la nube.
16	Título: "Sustainability Efficiency Challenges of Modern IT Architectures – A Quality Model for Serverless Energy Footprint" Año: 2020 Link: https://doi.org/10.1007/978-3-030-56441-4_21	El propósito de este trabajo es analizar cómo una gestión apropiada de los recursos cloud puede mejorar tanto la eficiencia operativa como la escalabilidad económica de los servicios tecnológicos. El enfoque está puesto en implementar estrategias de administración que optimicen el uso de recursos disponibles y aumenten la eficiencia general del sistema.	Esta investigación explora cómo la computación en la nube, especialmente las arquitecturas serverless, representa una nueva alternativa para gestionar servicios de TI, destacando su habilidad para escalar dinámicamente, adaptarse a diferentes demandas y su potencial para disminuir gastos operativos. Aunque se reconocen estos beneficios, el trabajo identifica la ausencia de metodologías prácticas que permitan medir de forma precisa elementos como la capacidad de escalamiento o los niveles de eficiencia alcanzados. Adicionalmente, la investigación enfatiza que adoptar soluciones serverless introduce nuevos retos en materia de seguridad, por lo que se concentra en desarrollar estrategias para minimizar los riesgos de seguridad asociados con entornos cloud.
17	Título: "Serverless Computing: Architectural Paradigms, Challenges, and Future Directions in Cloud Technology" Año: 2023 Link: https://doi.org/10.1109/I-SMAC58438.2023.10290253	Analizar los enfoques al implementar el serverless computing, además de ciertos desafíos y visiones futuras en el contexto de la tecnología en la nube para servicios de TI.	La publicación explora los conceptos básicos de las arquitecturas serverless, abarcando definiciones técnicas importantes como Function as a Service (FaaS) y Backend as a Service (BaaS). De igual manera, pone énfasis en las ventajas que ofrece, tales como el escalado automático, un enfoque que prioriza el desarrollo de código y la eliminación de tareas relacionadas con el manejo de infraestructura. Sin embargo, también reconoce diversas limitaciones, incluyendo la demanda de herramientas más especializadas y las dificultades que surgen al intentar integrarla con tecnologías emergentes como Edge computing, Internet de las Cosas y machine learning.

Fecha de recepción: 23 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 30 / 09 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

Tabla 1. Resultados del análisis de los artículos seleccionados

Nº	Título, año de publicación y enlace	Objetivo	Conclusiones
18	Título: "Optimizing Resource Management in Serverless Computing: A Dynamic Adaptive Scaling Approach" Año: 2024 Link: https://doi.org/10.1109/ICCCNT61001.2024.10724128	Analizar los modelos al integrar la computación sin servidor, además de ciertos desafíos y posibles panoramas a futuro en el contexto de la tecnología "cloud" para "IT".	Los experimentos realizados demuestran mejoras notables en el funcionamiento operacional, logrando incrementos de hasta 30% en el aprovechamiento de recursos y disminuciones del 25% en gastos de operación. Al mismo tiempo, el modelo pone en evidencia la necesidad apremiante de desarrollar estrategias más sofisticadas para manejar la complejidad que surge cuando se debe lidiar con el escalamiento dinámico en estos entornos.
19	Título: "A Review: Cold Start Latency in Serverless Computing" Año: 2024 Link: https://doi.org/10.1109/CCICT62777.2024.00034	Aborda la evolución del paradigma de serverless computing en busca de mejorar la experiencia del desarrollador.	El trabajo se enfoca particularmente en la manera en que este tipo de arquitectura disminuye las responsabilidades asociadas con el manejo de servidores y la gestión de infraestructura. La investigación pone de relieve el papel fundamental que juega la Function as a Service (FaaS) para que las organizaciones adopten el modelo serverless, destacando especialmente su contribución al escalamiento automático y a un modelo de ejecución que se basa en funciones individualizadas. Sin embargo, también identifica el problema del arranque en frío como una limitación técnica importante que puede obstaculizar la implementación exitosa de esta tecnología.
20	Título: "Energy Efficient Scheduling for Serverless Systems" Año: 2023 Link: https://doi.org/10.1109/ACSOS58161.2023.00020	Investiga el consumo energético en entornor Function-as-a-Service (FaaS), siendo un aspecto relevante dentro de la adopción de arquitecturas serverless.	Es importante señalar que aunque esta tecnología ofrece múltiples ventajas como el escalado automático, costos reducidos y simplicidad en el despliegue, todavía no se ha investigado suficientemente el consumo energético que generan las funciones cuando operan en ambientes donde varios usuarios comparten los mismos recursos.
21	Título: "Securing Serverless Computing: Challenges, Solutions, and Opportunities" Año: 2021 Link: https://doi.org/10.48550/arXiv.2105.12581	Este trabajo busca desarrollar un análisis completo del panorama actual de las metodologías empleadas en el ámbito de la computación serverless, con el fin de detectar los retos más importantes relacionados con la seguridad, examinar las alternativas disponibles en la actualidad para hacerles frente, y establecer un contraste entre las diferencias que existen entre las plataformas de uso comercial y aquellas de código abierto.	La investigación logró identificar cuatro problemáticas fundamentales de seguridad que persisten en el entorno serverless: el aislamiento adecuado de recursos del sistema, la supervisión efectiva de la seguridad, la administración integral de medidas de seguridad, y la salvaguarda apropiada de la información. Los hallazgos indican que las plataformas comerciales proporcionan mecanismos de protección considerablemente más sólidos cuando se comparan con las alternativas de código abierto. No obstante, el análisis pone en evidencia una desconexión importante entre las propuestas teóricas desarrolladas en el ámbito académico y su implementación real en entornos industriales.

Fecha de recepción: 23 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 30 / 09 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

Tabla 1. Resultados del análisis de los artículos seleccionados

Nº	Título, año de publicación y enlace	Objetivo	Conclusiones
22	Título: "Serverless Edge Computing: A taxonomy, systematic literature review, current trends and research challenges" Año: 2025 Link: https://doi.org/10.48550/arXiv.2502.15775	El propósito de este trabajo es llevar a cabo una revisión sistemática del serverless edge computing para examinar esta tecnología en profundidad, identificando sus características fundamentales con especial énfasis en los aspectos de diseño arquitectónico, además de reconocer los principales obstáculos que se presentan durante su implementación práctica.	A través de la revisión realizada, se pudo evidenciar cómo el serverless edge computing responde efectivamente a los requerimientos fundamentales de calidad de servicio que demandan las aplicaciones IoT, tales como la minimización de latencia, el aprovechamiento óptimo del ancho de banda disponible y la capacidad de escalamiento dinámico. El trabajo desarrolló una clasificación exhaustiva que organiza las investigaciones previas según criterios de desarrollo, marcos de trabajo utilizados, métricas de evaluación y plataformas implementadas. Los resultados muestran que esta tecnología se está posicionando como una alternativa altamente efectiva para facilitar la incorporación de soluciones tecnológicas en nuestro día a día.
23	Título: "Serverless Computing: A Security Perspective" Año: 2021 Link: https://doi.org/10.48550/arXiv.2107.03832	Revisar las arquitecturas serverless actuales, abstraer y categorizar sus principios fundacionales, y proporcionar un análisis en profundidad desde la perspectiva de seguridad.	Durante el análisis se encontró que las arquitecturas serverless presentan una superficie de vulnerabilidades mucho más amplia, principalmente por la comunicación continua que existe entre las funciones y los servicios compartidos en la nube. El estudio logró clasificar diferentes tipos de ataques que requieren especial consideración, incluyendo los ataques de canal lateral que aprovechan recursos compartidos del sistema, las condiciones de carrera que surgen por desincronización entre réplicas de funciones, y los ataques económicos (también conocidos como Denial-of-Wallet) que son característicos únicamente de este modelo serverless.
24	Título: "An empirical evaluation of Serverless Cloud Infraestructure for Large-Scale Data Processing" Año: 2025 Link: https://doi.org/10.48550/arXiv.2501.07771	Identifica las características de rendimiento y costo de la infraestructura serverless en el contexto de procesamiento de datos a gran escala, analizando la viabilidad de la infraestructura serverless.	El estudio revela límites como la variabilidad de rendimiento en redes y almacenamiento serverless, debido a la limitación de velocidad de red, escalado de IOPS de almacenamiento, factores de variabilidad y conflictos de seguridad. Se demuestra que los precios unitarios son más altos en sistemas serverless debido a los recursos que proporcionan elasticidad, optimizando costos, gracias al uso infrecuente, elasticidad intra-job y organización económica de datos. La investigación presenta el equilibrio de costos para compute y storage serverless, proporcionando orientación sobre cuándo y cómo la infraestructura serverless puede utilizarse eficientemente para procesamiento de datos, aunque las latencias y precios actuales son inadecuados para cargas de trabajo prolongadas.

Fecha de recepción: 23 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 30 / 09 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

Tabla 1. Resultados del análisis de los artículos seleccionados

Nº	Título, año de publicación y enlace	Objetivo	Conclusiones
25	Título: "Limitless FaaS: Overcoming serverless functions execution time limits with invoke driven architecture and memory checkpoints" Año: 2024 Link: https://doi.org/10.48550/arXiv.2402.09377	Implementa un framework que permita tiempo de ejecución ilimitado en FaaS, utilizando Apache OpenWhisk Actions y la herramienta DMCTP checkpoint-and-restore para crear invocaciones sucesivas dependientes que exploten la persistencia de resultados parciales.	Se logró exitosamente implementar la herramienta que supera las limitaciones de tiempo de ejecución en FaaS, aunque permanece como proof-of-concept. A pesar de las limitaciones identificadas en la experiencia del usuario (complejidad en logging, consideración del tiempo de checkpointing y requisito de packaging como imagen), el sistema resultante ofrece valor significativo para empresas que dependen fuertemente de arquitecturas serverless, especialmente para workloads que usan librerías estándar y no dependen intensivamente de archivos o networking.

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a los resultados obtenidos tras el filtrado, se presenta un gráfico con la distribución de publicaciones por año sobre las arquitecturas serveless en la gestión de servicios TI.

Figura 2. Distribución de publicaciones por año de artículos sobre arquitecturas serverless



Fuente: Elaboración propia

Como se muestra en la Figura 2, se observa mayor incidencia en el año 2023 con un total de 7 publicaciones, esto detalla que existió en ese año un interés creciente por parte de los investigadores hacia las arquitecturas serverless en la gestión de servicios TI.

A partir de la literatura revisada se encontraron los siguientes beneficios y limitación de la adopción de la arquitectura serverless en la gestión de servicios TI.

Fecha de recepción: 23 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 30 / 09 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

Tabla 2. Beneficios de la adopción de la arquitectura serverless en la gestión de servicios TI.

BENEFICIOS	
BENEFICIO ESPECÍFICO	FUENTES DE EVIDENCIA (Ejemplos)
Escalabilidad automática y optimización de costos.	Barnabas & Johnson (2025), Tang & Yang (2020)
Modelo pay-as-you-go como facilitador de eficiencia.	Kumar et al. (2022), Kounev et al. (2023)
Contribución a la sostenibilidad (60% ahorro, 70% menos consumo energético).	Akour & Alenezi (2025), Poth et al. (2020), Tsenos et al. (2023)
Facilita la automatización de procesos en metodologías ágiles como Scrum.	Del Busto et al. (2023)
Viabilidad en aplicaciones móviles web y dispositivos con recursos limitados.	Yang & Abraham (2024), Tilles (2020)
Optimización para IoT y edge computing (latencia reducida, uso eficiente de ancho de banda).	Batool & Kanwal (2025)
Orientación eficiente para procesamiento de datos a gran escala.	Bodner et al. (2025)

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 3. Limitaciones de la adopción de la arquitectura serverless en la gestión de servicios TI.

LIMITACIONES	
LIMITACIÓN ESPECÍFICA	FUENTES DE EVIDENCIA (Ejemplos)
Vendor lock-in: dependencia de servicios propietarios y poca portabilidad.	Upadhyay et al. (2024), Nookala (2023), Del Busto et al. (2023), Kumar et al. (2022), Leung (2021), Tilles (2020), Nastic (2024)
Cold start: latencia en la inicialización de funciones.	Barnabas & Johnson (2025), Leung (2021), Yang & Abraham (2024)
Limitaciones de seguridad: inyección de código, denegación de servicio.	Pusuluri (2022), Abdulrahman et al. (2024), Lande et al. (2023)
Opacidad en el monitoreo y gobernanza de datos.	Nookala (2023)
Variabilidad de rendimiento en redes y almacenamiento serverless, precios unitarios más altos debido al aprovisionamiento de recursos para elasticidad.	Bodner et al. (2025)
Desafíos específicos de seguridad: mayor superficie de ataque, side channel attacks, race conditions.	Marin et al. (2021)

Fuente: Elaboración Propia

En base a los hallazgos expuestos en la Tabla 2 y Tabla 3, se logra mostrar cómo es que la adopción de arquitecturas serverless es considerada como una estrategia innovadora en la gestión de servicios de TI, debido a que ofrece múltiples beneficios. Entre ellas destacan la escalabilidad automática, logrando reducir los recursos y el modelo de pago por uso (pay-as-you-go), que contribuye significativamente a la reducción de los costos operativos. Además, esta arquitectura mejora la usabilidad en entornos ágiles como Scrum y facilita el despliegue por medio de códigos como la Infrastructure as Code.

Fecha de recepción: 23 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 30 / 09 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

En primer lugar, los estudios que detallan Upadhyay et al. (2024), Barnabas & Johnson (2025) y Leung (2021) especifican los beneficios claves que trae consigo la adopción de las arquitecturas serverless en la gestión de servicios de TI, como la escalabilidad automática y la optimización de costos. Cabe resaltar que Barnabas & Johnson (2025), cuantifican dichos beneficios con un porcentaje del 38% en ahorro de costos y señalan un 56% de mejora al momento de la escalabilidad del servicio en comparación con infraestructuras tradicionales. De igual forma Tang & Yang (2020), refuerzan estos resultados detallando un 1.51x en tiempos de respuesta alcanzando reducciones del 16.5% en costos, un 30% de crecimiento en el uso de recursos y un 25% de reducción de costos operativos.

Bodner et al. (2025) proporcionan evidencia adicional sobre la orientación eficiente para procesamiento de datos a gran escala, aunque identifican que los precios unitarios son más altos en sistemas serverless debido al aprovisionamiento de recursos para elasticidad. Esta paradoja de costos sugiere la necesidad de estrategias de optimización más sofisticadas para maximizar los beneficios económicos.

Además, se evidenció en los resultados obtenidos que existe un facilitador en la gestión eficiente de servicios TI, siendo considerado un beneficio significativo en la adopción de las arquitecturas serverless. Se trata del modelo pay-as-you-go, este modelo permite a los equipos de TI gestionar servicios enfocándose en incrementar la eficiencia de los procesos y eliminar la necesidad de aprovisionamiento de recursos (Kumar et al., 2022; Kounev et al., 2023).

Otro punto que se encontró en los resultados es el entorno de la sostenibilidad ambiental, en base a resultados cuantitativos se demuestra que las arquitecturas serverless contribuyen significativamente a la TI verde con un 60% de ahorro operativo, optimizando de esta manera los costos, así también cuentan con beneficios del 70% de menor consumo energético (Akour & Alenezi, 2025). Dicha perspectiva, es enfatizada por nuestra revisión al darle importancia de considerar la eficiencia energética y el energy footprint en la implementación de estos sistemas (Poth et al., 2020; Tsenos et al., 2023).

Batool y Kanwal (2025) identifican la optimización para IoT y edge computing como un beneficio emergente, incluyendo latencia reducida y uso eficiente de ancho de banda. Esta expansión sugiere que serverless está evolucionando más allá de aplicaciones web tradicionales

Fecha de recepción: 23 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 30 / 09 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

hacia ecosistemas distribuidos más complejos, posicionándose como habilitador tecnológico para la integración de dispositivos IoT en la gestión de servicios TI.

No obstante, nuestra revisión resalta que la adopción de las arquitecturas serverless también presenta algunas limitaciones. Una de las más recurrentes es el vendor lock-in, que dificulta la portabilidad entre plataformas y la flexibilidad de los servicios, ya que depende directamente de los proveedores (Upadhyay et al., 2024; Nookala, 2023; Del Busto et al., 2023; Kumar et al., 2022; Leung, 2021; Tilles, 2020; Nastic, 2024). Cabe mencionar algunos estudios encontrados como el de Leung (2021) que especifica la dependencia de herramientas propietarias como AWS CloudWatch y SSM, mientras que Upadhyay et al. (2024) destacó el riesgo específico con servicios como AWS Cognito.

Otra limitación técnica significativa hallada en nuestros resultados es el fenómeno del cold start, identificado por Barnabas & Johnson (2025) y Leung (2021). Esta latencia de inicialización impacta negativamente el rendimiento, especialmente en aplicaciones que requieren tiempos de respuesta inmediatos, como lo confirman la investigación realizada por Yang & Abraham (2024) en su evaluación de aplicaciones móviles web.

También se han especificado limitaciones en la seguridad, como la inyección de código y denegación de servicio (Pusuluri, 2022; Abdulrahman et al., 2024). Según lo indicado por Lande et al. en el 2023, la adopción de arquitecturas serverleess en los servicios TI implica nuevos retos en materia de seguridad que es imprescindible que se implementen estrategias específicas para la gestión de riesgos.

Marin et al. (2021) proporcionan un análisis exhaustivo de desafíos específicos de seguridad, identificando ataques únicos del paradigma serverless, como el side channel attacks, el race conditions y el billing attacks (Denial-of-Wallet). Bodner et al. (2025) identifican variabilidad de rendimiento en redes y almacenamiento serverless como una limitación crítica, causada por factores como limitación de velocidad de red, escalado de IOPS de almacenamiento y conflictos de seguridad.

Es importante señalar que con respecto a la gestión y monitoreo dentro de la gestión de servicios TI, se evidencian limitaciones como la opacidad en el monitoreo, es decir que la gobernanza de datos no es tan clara, a pesar de ello se están proponiendo estrategias de solución como los

Fecha de recepción: 23 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 30 / 09 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

microservicios y tracing (Nookala, 2023).

Ahora bien, algunos artículos revisados demuestran la viabilidad práctica que hay en las arquitecturas serverless en la automatización de procesos Scrum especialmente en Sudamérica con un score de usabilidad de 80/100 (Del Busto et al., 2023). De manera similar, se confirma la eficiencia de la adopción de las arquitecturas serverlees en aplicativos móviles web, así lo detalla Yang & Abraham en su investigación realizada el 2024, mientras que Tilles en el 2020 detalla su aplicabilidad en dispositivos Edge con recursos limitados.

Finalmente, es particularmente notable destacar algunos estudios que proporcionan análisis bibliométricos y revisiones sistemáticas que evidencian que la adopción de serveless continuará creciendo con nuevos modelos como IaaS, PaaS y FaaS, de manera que se desarrollen nuevos beneficios en el proceso (Kumar et al., 2022; Abdulrahman et al., 2024; Verma et al., 2024).

4. CONCLUSIONES

En conclusión, se ha demostrado que la adopción de arquitecturas serverless presenta beneficios para la gestión de los servicios de TI como la optimización de costos, la escalabilidad automática y la disminución del consumo energético, de manera que representa una alternativa eficiente y de última generación para la administración de la gestión de los servicios de TI. De igual manera, el modelo serverless junto con otros enfoques como IaC o el modelo de pay-per-use, permiten a los equipos de TI centrar su trabajo en el desarrollo de soluciones más rápidas, menos costosas y/o más eficientes. De igual manera, se logró evidenciar que el serverless computing alcanza hasta un 70% de ahorro energético y un 38% de reducción de costos operacionales en comparación a las implementaciones tradicionales. Cabe destacar que la expansión a tecnologías IoT y edge computing se considera un beneficio estratégico pero adicional, ya que gracias a las optimizaciones específicas para latencia reducida y el uso eficiente de ancho de banda simbolizan una evolución hacia las infraestructuras de TI. Sin embargo, hay ciertas limitaciones en la adopción de las arquitecturas serverless, entre ellas se encuentran el fenómeno de “cold start”, la segmentación del servicio, el vendor lock-in el cual es la dependencia del proveedor y los riesgos de seguridad, las cuales exigen estrategias específicas para su mitigación. La investigación revela que serverless incluye ciertas amenazas únicas y

Fecha de recepción: 23 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 30 / 09 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

modernas vulnerabilidades que no estuvieron presentes en los paradigmas tradicionales, tales como la variabilidad de rendimiento en redes y almacenamiento, ante ello se sugiere un cambio en las estrategias de optimización más sofisticadas para maximizar las ventajas económicas. El presente trabajo es un avance en el conocimiento TI, debido a que presenta una visión moderna sobre los beneficios y limitaciones de la adopción de la arquitectura serverless y su impacto en la gestión de los servicios TI. De cara al futuro, se sugiere investigar nuevas soluciones innovadoras que estandarice y mitigue fenómenos como el lock-in entre proveedores, así como la implementación de nuevas técnicas que optimicen el rendimiento y reduzcan el tiempo de arranque en frío. Finalmente, se espera que la integración de arquitecturas serverless con tecnologías emergentes como la inteligencia artificial, el edge computing o la orquestación automatizada mediante eventos, concedan la construcción de sistemas autónomos, escalables y resilientes en los diferentes entornos.

Contribución de los Autores (CRediT): DEYQP: Conceptualización, Investigación, Metodología, Redacción-borrador original. JEMLL: Conceptualización, Investigación, Metodología, Redacción-borrador original. ACMDS: Administración del proyecto, Supervisión, Validación.

Conflicto de Intereses: Los autores declaran que no existen conflictos de intereses en esta publicación.

REFERENCIAS

Abdulrahman, M., Alqahtani, R., & Bashar, A. (2024). Review of opportunities, challenges and solutions for FaaS performance and security management. *Proceedings of the 7th International Conference on Inventive Computing Technologies (ICICT)*, 1392-1398. https://doi.org/10.1109/ICICT60155.2024.10544765

Akour, M., & Alenezi, M. (2025). Reducing environmental impact with sustainable serverless computing. *Sustainability, 17*(7), 2999. https://doi.org/10.3390/su17072999

Baldini, I., Castro, P., Chang, K., Cheng, P., Fink, S., Ishakian, V., Mitchell, N., Muthusamy, V., Rabbah, R., Slominski, A., & Suter, P. (2017). Serverless computing: Current trends and open problems. In *Research Advances in Cloud Computing* (pp. 1-20). Springer. https://doi.org/10.1007/978-981-10-5026-8_1

Barnabas, A., & Johnson, J. (2025). T*he future of cloud: Exploring cost-effective serverless architecture*. ResearchGate. https://www.researchgate.net/profile/Emmanuel-Mabel/publication/389761832_The_Future_of_Cloud_Exploring_Cost-_Effective_

Fecha de recepción: 23 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 30 / 09 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

Serverless_Architecture/links/67d149b6e62c604a0dd72b83/The-Future-of-Cloud-Exploring-Cost-Effective-Serverless-Architecture.pdf

Batool, I., & Kanwal, S. (2025). *Serverless Edge Computing: A Taxonomy, Systematic Literature Review, Current Trends and Research Challenges* (No. arXiv:2502.15775). arXiv. https://doi.org/10.48550/arXiv.2502.15775

Bodner, T., Radig, T., Justen, D., Ritter, D., & Rabl, T. (2025). *An Empirical Evaluation of Serverless Cloud Infrastructure for Large-Scale Data Processing* (No. arXiv:2501.07771). arXiv. https://doi.org/10.48550/arXiv.2501.07771

Del Busto, P. J. F., Tambra, R. V. A., & Moroco, J. A. F. (2023). Serverless web application for the life cycle of software development projects using scrum in South America. *Proceedings of the 2023 2nd Asia-Pacific Computer Technologies Conference (APCT)*, 1-7. https://doi.org/10.1109/APCT58752.2023.00008

Encinas Cortés, J. (2020). *Arquitecturas serverless: qué son y a dónde nos llevan* [Trabajo de fin de grado, Universidad Autónoma de Madrid]. Repositorio UAM. https://repositorio.uam.es/handle/10486/692856

Fati, S.M., & Alenezi, M. (2024). Transforming application development with serverless computing. *International Journal of Cloud Applications and Computing, 14*(1), 365288. https://doi.org/10.4018/IJCAC.365288

Harambasa, M., Josic, K., & Basic, M. (2024). Serverless architecture and security. *Proceedings of 35th DAAAM International Symposium*, pp. 299-305. https://doi.org/10.2507/35th.daaam.proceedings.041

Jangda, A., Pinckney, D., Brun, Y., & Guha, A. (2019). Formal foundations of serverless computing. *Proceedings of the ACM on Programming Languages*, *3(OOPSLA), A149.* https://doi.org/10.1145/3360575

Kounev, S., Herbst, N., Abad, C. L., Iosup, A., Foster, I., Shenoy, P., Rana, O., & Chien, A. A. (2023). Serverless computing: What it is, and what it is not?. *Communications of the ACM, 66*(9), 80-92. https://doi.org/10.1145/3587249

Kumar, A., Gupta, R., & Bhandari, R. (2022). WoS bibliometric-based review on serverless computing model. *Proceedings of the 2022 Seventh International Conference on*

Fecha de recepción: 23 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 30 / 09 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

Parallel, Distributed and Grid Computing (PDGC), 600-605. https://doi.org/10.1109/PDGC56933.2022.10053142

Lande, J., Mehra, S., Bhadauria, G. S., Nijhawan, G., Karthik, A., & Sravani, A. (2023). Managing cloud computing assets for scalability and cost efficiency. *Proceedings of the 2023 10th IEEE Uttar Pradesh Section International Conference on Electrical, Electronics and Computer Engineering*, 573-576. https://doi.org/10.1109/UPCON59197.2023.10434392

Leung, J. (2021). *Serverless computing in enterprise application integration: An organizational cost perspective* [Tesis de maestría, Universidad de Ciencias Aplicadas de Finlandia]. https://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-2021052110253

Marin, E., Perino, D., & Di Pietro, R. (2021). *Serverless computing: A security perspective* (No. arXiv:2107.03832) . arXiv. https://doi.org/10.48550/arXiv.2107.03832

Nastic, S. (2024). Self-provisioning infrastructures for the next generation serverless computing. *SN Computer Science, 5*(6), 678. https://doi.org/10.1007/s42979-024-03022-w

Nookala, G. (2023). Serverless data architecture: Advantages, drawbacks, and best practices. *Journal of Computing and Information Technology, 3*(1). https://universe-publisher.com/index.php/jcit/article/view/19/19

Poth, A., Schubert, N., & Riel, A. (2020). Sustainability Efficiency Challenges of Modern IT Architectures – A Quality Model for Serverless Energy Footprint. En M. Yilmaz, J. Niemann, P. Clarke, & R. Messnarz (Eds.), *Systems, Software and Services Process Improvement* (pp. 289–301). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-56441-4_21

Pusuluri, V. S. R. (2022). *Taxonomy of security and privacy issues in serverless computing* [Tesis de maestría, Universidad Estatal de St. Cloud]. https://repository.stcloudstate.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1171&context=msia_etds

Tang, Y., & Yang, J. (2020). Lambdata: Optimizing serverless computing by making data intents explicit. *Proceedings of the IEEE International Conference on Cloud Computing*, 294-303. https://doi.org/10.1109/CLOUD49709.2020.00049

Tilles, J. (2020). *Serverless computing on constrained edge devices* [Tesis de maestría,

Fecha de recepción: 23 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 30 / 09 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

Universidad de Helsinki]. https://helda.helsinki.fi/server/api/core/bitstreams/bc3ea493-3964-4042-a488-11ffa981424e/content

Tsenos, M., Peri, A., & Kalogeraki, V. (2023). Energy efficient scheduling for serverless systems. *Proceedings of the 2023 IEEE International Conference on Autonomic Computing and Self-Organizing Systems*, 27-36. https://doi.org/10.1109/ACSOS58161.2023.00020

Upadhyay, A., Kaushal, A., & Dhiman, P. (2024). *Serverless web application* [Proyecto de pregrado, Universidad Jaypee de Tecnología de la Información]. http://www.ir.juit.ac.in:8080/jspui/bitstream/123456789/11487/1/Serverless%20Web%20Application.pdf

Verma, P., Goel, P., & Rani, N. (2024). A review: Cold start latency in serverless computing. *Proceedings of the 2024 Sixth International Conference on Computational Intelligence and Communication Technologies*, 141-148. https://doi.org/10.1109/CCICT62777.2024.00034

Yang, J., & Abraham, A. (2024). Analyzing the features, usability, and performance of deploying a containerized mobile web application on serverless cloud platforms. *Future Internet, 16*(12), 475. https://doi.org/10.3390/fi16120475

REVISTA CIENTÍFICA
CONECTIVIDAD
Instituto Tecnológico Superior Universitario Rumiñahui

Fecha de recepción: 19 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 29 / 08 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

Revisión Sistemática

Integración de COBIT e ITIL para la mejora en la gestión de servicios TIC: Una revisión sistemática

Integrating COBIT and ITIL for IT Service Management Improvement: A systematic review

Cristian Daniel Armas Abad[1], Ariana de Fátima Ávila Juárez[2],
Alberto Carlos Mendoza de los Santos[3]

[1] Universidad Nacional de Trujillo, carmasa@unitru.edu.pe, La Libertad - Perú
[2] Universidad Nacional de Trujillo, aavilaj@unitru.edu.pe, La Libertad - Perú
[3] Universidad Nacional de Trujillo, amendozad@unitru.edu.pe, La Libertad - Perú

Autor para correspondencia: carmasa@unitru.edu.pe

RESUMEN

Actualmente, el manejo eficaz de los servicios de tecnologías de la información y la comunicación (TIC) se ha convertido en prioridad para las organizaciones. Los objetivos de esta revisión sistemática, basada en la metodología PRISMA, fueron el identificar las implementaciones de COBIT e ITIL enfocadas en la gestión de servicios TIC y destacar sus beneficios. Aplicados los criterios de exclusión, se analizaron 14 de los 2406 artículos iniciales, extraídos de ProQuest, Scopus y Google Scholar. El análisis bibliométrico mediante VOSviewer y Bibliometrix identificó a Alemania, Ecuador e Indonesia como principales países productores de investigación científica en este campo. La investigación muestra una integración mediante enfoques múltiples, desde modelos ontológicos hasta plataformas tecnológicas basadas en inteligencia artificial. A su vez, los beneficios reportados incluyen: fortalecimiento de auditorías y control interno, mejora en la calidad de prestación del servicio orientado al cliente, gestión de la seguridad de activos de TI y mitigación de riesgos. Sin embargo, también se evidenció una falta de uniformidad en la metodología integradora, dificultando su implementación. Estos hallazgos sugieren que la integración de COBIT e ITIL es una práctica que puede incrementar la eficiencia y sostenibilidad de los servicios TIC, mientras se diseñe una estrategia de implementación y evaluación bien definida.

Palabras clave: COBIT; ITIL; Gestión de servicios TIC; Integración.

ABSTRACT

Currently, the effective management of information and communication technology (ICT) services has become a priority for organizations. The objectives of this systematic review, based on the PRISMA methodology, were to identify COBIT and ITIL implementations focused on ICT service management and to highlight their benefits. After applying the exclusion criteria, 14 of the initial 2406 articles, extracted from ProQuest, Scopus and Google Scholar, were analyzed. Bibliometric analysis using VOSviewer and Bibliometrix identified Germany, Ecuador and Indonesia as the main countries producing scientific research in this field. The research shows integration through multiple approaches, from ontological models to technological platforms based on artificial intelligence. In turn, the reported benefits include: strengthening audits and internal control, improving customer-oriented service quality, IT asset security management and risk mitigation. However, there was also evidence of a lack of uniformity in the integration methodology, making it difficult to implement. These findings suggest that the integration of COBIT and ITIL is a practice that can improve the efficiency and sustainability of ICT services, provided a well defined implementation and evaluation strategy is designed.

Keywords: COBIT; ITIL; IT Service Management; Integration.

Derechos de Autor
Los originales publicados en las ediciones electrónicas bajo derechos de primera publicación de la revista son del Instituto Superior Tecnológico Universitario Rumiñahui, por ello, es necesario citar la procedencia en cualquier reproducción parcial o total. Todos los contenidos de la revista electrónica se distribuyen bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-4.0 Internacional.

Citas
Armas Abad, C. D., Ávila Juárez , A. de F., & Mendoza de los Santos , A. C. (2026). Integración de COBIT e ITIL para la mejora en la gestión de servicios TIC: una revisión sistemática. *CONECTIVIDAD*, *7*(1), 361-377. https://doi.org/10.37431/conectividad.v7i1.340

Fecha de recepción: 19 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 29 / 08 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

1. INTRODUCCIÓN

En la actualidad, las empresas presentan cada vez más una fuerte dependencia de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) para funcionar y crecer. Esto va más allá de simplemente mantener equipos funcionando, ya que las TIC ahora ayudan a crear valor empresarial al mejorar procesos y usar datos de manera eficiente. Los servicios impulsados por tecnologías de la información (TI) necesitan una buena infraestructura técnica para funcionar, lo que ha convertido al área de TI en parte esencial del flujo de valor de la empresa. Por eso, la buena gestión de servicios TIC es esencial para mantener la sostenibilidad y competitividad empresarial, haciendo necesario adoptar marcos de gestión que alineen las TI con los objetivos de la empresa.

La gestión de servicios TI es una práctica enfocada en procesos que busca alinear los servicios de TI con los objetivos de las empresas, poniendo énfasis en los beneficios que percibe el cliente final (Solares, 2015). En este sentido y con mejorar la estructura y prestación de servicios como razón principal, surgen múltiples marcos de referencia, siendo COBIT (Control Objectives for Information and Related Technologies) e ITIL (Information Technology Infrastructure Library) de los más usados en todo el mundo.

COBIT, desarrollado por ISACA, es un marco centrado principalmente en el gobierno y control de las tecnologías de la información. Proporciona metodologías eficaces que favorecen la alineación entre las metas tecnológicas y los propósitos estratégicos empresariales, a través de procedimientos que posibilitan la administración y supervisión de los activos tecnológicos. COBIT emplea una metodología de objetivos en cascada junto con un ciclo de vida que garantiza la implementación de buenas prácticas en el Gobierno de TI, contribuyendo a la mitigación de riesgos y agregando valor a los procesos organizacionales (Sholeh y Pramudya, 2025). De acuerdo con López (2017), este marco integra aspectos de gestión y gobierno, proporcionando una visión holística para la gobernanza de los sistemas de información.

En contraste, ITIL constituye una biblioteca especializada en la administración de servicios tecnológicos. Su adopción posibilita alcanzar mejoras sustanciales en la calidad de prestación de los servicios de TI en las empresas, facilitando la sincronización entre la gestión tecnológica y los propósitos del negocio, disminuyendo los gastos operacionales y generando incrementos

Fecha de recepción: 19 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 29 / 08 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

en los ingresos organizacionales (Carrillo, 2008). Esta biblioteca de buenas prácticas ha sido implementada exitosamente por diversas organizaciones, incluyendo empresas de gran escala como Microsoft y Walmart, para optimizar la gestión de sus activos tecnológicos ante la creciente complejidad del ambiente digital (Guzmán, 2012).

ITIL se configura como un compendio de prácticas fundamentadas en las experiencias de especialistas y usuarios, que ofrece un marco conceptual dirigido hacia la identificación, planificación, provisión y soporte de servicios de TI conforme a los requerimientos del negocio. ITIL proporciona respaldo a los procesos de la organización y la toma de decisiones tecnológicas, optimizando la calidad del servicio mediante una medición y administración eficaces que se traducen en mayor satisfacción del cliente (Donoso y Ramírez, 2006).

No obstante, los beneficios evidentes que proporcionan tanto COBIT como ITIL en las organizaciones, enfrentan desafíos significativos al implementar estos marcos de manera independiente. Como ambos enfoques se complementan entre sí, uno orientado al gobierno y control, y el otro a la gestión de servicios, usarlos de forma independiente suele causar duplicación de trabajo, procesos que no coinciden y dificultades para aprovechar completamente lo que cada marco puede ofrecer (Marchão et al., 2020). Implementar ITIL y COBIT en una organización es una labor compleja, donde la principal limitante es la falta de conexión entre ambos marcos vista en la literatura, donde sólo se da instrucciones generales acerca de cómo hacerlo (Moudobah et al., 2021).

Múltiples estudios han demostrado que combinar elementos clave de COBIT e ITIL facilita una gestión más sólida de los servicios de TI, alinea la infraestructura tecnológica con los objetivos estratégicos y optimiza los recursos, mejorando la respuesta a las necesidades organizacionales con un enfoque agilizado capaz de adaptarse a los cambios y centrar sus procesos directamente en el cliente. Sin embargo, para que la integración de estos marcos otorgue los mejores resultados, debe planificarse y adaptarse a las características y necesidades principales de cada organización. En este sentido, la investigación plantea responder a la pregunta: ¿De qué modo la integración de los marcos COBIT e ITIL ha contribuido a mejorar la gestión de servicios de TIC?

Fecha de recepción: 19 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 29 / 08 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

2. MATERIALES Y MÉTODOS

El presente estudio representa una revisión sistemática que tiene como propósito sintetizar de forma estructurada la evidencia existente acerca de las implementaciones de COBIT e ITIL en la administración de servicios de tecnologías de la información y comunicación, además de establecer los beneficios derivados de su integración combinada. Se desarrolla como un estudio cualitativo de naturaleza documental que persigue los siguientes objetivos: (1) Identificar las principales aplicaciones de COBIT e ITIL orientadas hacia la administración de servicios de TIC y (2) Establecer de qué manera la integración y aplicación conjunta de dichos marcos contribuye al mejoramiento de la gestión de servicios TIC.

El desarrollo de la revisión se ejecutó empleando la metodología PRISMA, la cual ofrece un conjunto de lineamientos estructurados para optimizar la calidad y transparencia en la elaboración de revisiones sistemáticas, con el propósito de detallar de manera clara todo el proceso de revisión, desde el planteamiento de las interrogantes de investigación hasta la interpretación de los hallazgos obtenidos (Page et al., 2021).

Tabla 1. Criterios de exclusión

Criterio	Descripción
CE1	Artículos que no son originales o de revisión.
CE2	Artículos con publicación previa al año 2020.
CE3	Artículos redactados en idiomas distintos al inglés o español.
CE4	Artículos que no puedan ser consultados para su revisión y análisis.
CE5	Artículos con una temática de investigación diferente.

Fuente: Elaboración propia

Se realizaron búsquedas en las bases de datos Scopus, Proquest y Google Académico, a través de palabras clave como “COBIT”, “ITIL” y “gestión de servicios TI”, según se muestra en la Tabla 2.

Tabla 2. Ecuaciones de búsqueda

Base de datos	Ecuaciones de búsqueda
Scopus	(TITLE-ABS-KEY (COBIT) AND TITLE-ABS-KEY (ITIL) AND TITLE-ABS-KEY (“service” OR “service management” OR “ITSM” OR “it service management”))
Google Académico	“COBIT” AND “ITIL” AND (“it service” OR “it service management” OR”ITSM”) AND “improvement”
Proquest	“COBIT” AND “ITIL”AND (“service management” OR “it service management”) AND “improve”

Fuente: Elaboración propia

Fecha de recepción: 19 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 29 / 08 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

Luego de realizar las búsquedas, se implementó un conjunto de criterios de exclusión establecidos previamente en la Tabla 1 como CE1 hasta CE5. Dichos criterios permitieron la selección exclusiva de los artículos pertinentes para la revisión. La aplicación de estos criterios se encuentran detallados en la Tabla 3.

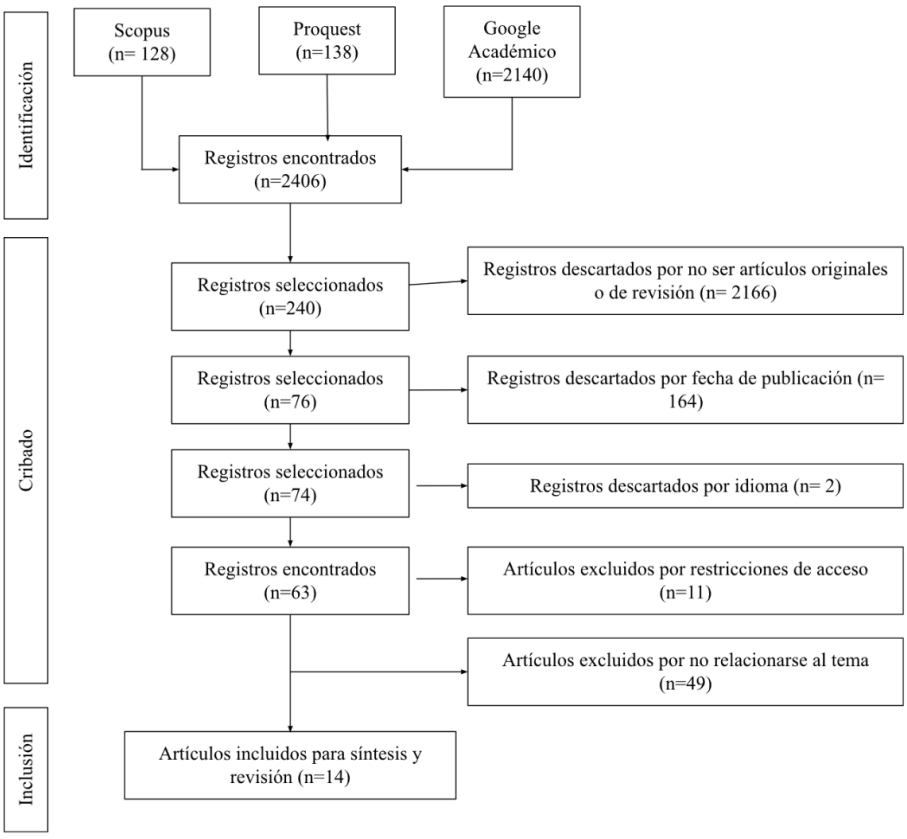
Tabla 3. Aplicación de criterios de exclusión

Fuente	Resultados	CE1	CE2	CE3	CE4	CE5	Final
Scopus	128	92	29	0	3	1	3
Google Académico	2140	2045	68	2	8	8	9
Proquest	138	29	67	0	0	40	2

Fuente: Elaboración propia

El diagrama de flujo PRISMA, en la Figura 1, detalla los resultados obtenidos durante el proceso de búsqueda y selección, desde el número de artículos identificados inicialmente hasta los que finalmente serán incluidos en la revisión (Page et al., 2021).

Figura 1. Diagrama de flujo PRISMA



Fuente: Elaboración propia

Para realizar el análisis bibliométrico, se hizo uso del software Bibliometrix, basado en el lenguaje estadístico R. Según Donthu et al. (2021), su uso proporciona una base sólida para

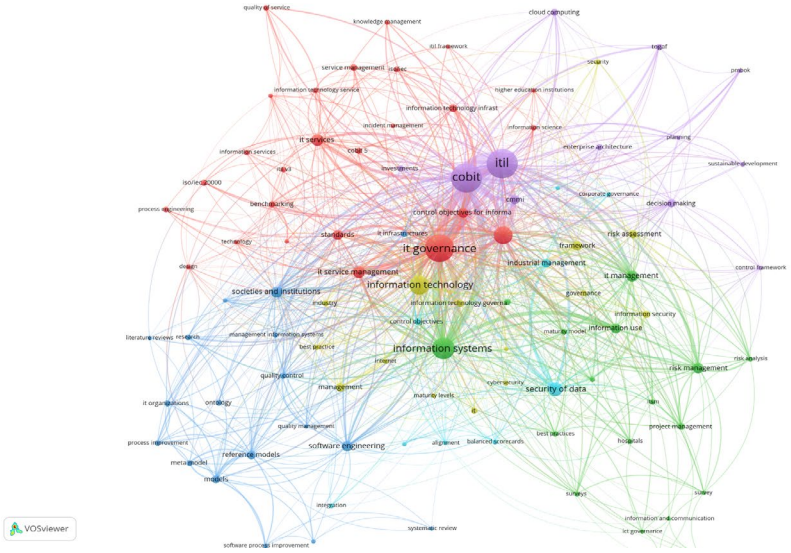
Fecha de recepción: 19 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 29 / 08 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

desarrollos importantes e innovadores en un campo concreto. Por otro lado, se empleó la herramienta VOSviewer, programa informático gratuito para la creación y visualización de mapas bibliométricos. Estas representaciones se pueden dar mediante el análisis de coocurrencia de términos clave o a partir de datos de co-citación de autores o revistas (Van Eck y Waltman, 2010).

2.1. Análisis bibliométrico

La Figura 2, muestra el análisis de coocurrencia de términos clave, realizado en base a la ecuación de búsqueda utilizada y a los artículos encontrados en la base de datos Scopus y haciendo uso de la herramienta VOSviewer. Se consideraron únicamente aquellas palabras con 5 a más ocurrencias. Un total de 98 términos fueron extraídos, agrupados en 6 grandes conjuntos o clústers. Los términos con mayor predominancia fueron los marcos COBIT e ITIL, con 91 y 90 ocurrencias respectivamente.

Figura 2. Mapa de coocurrencia de palabras clave



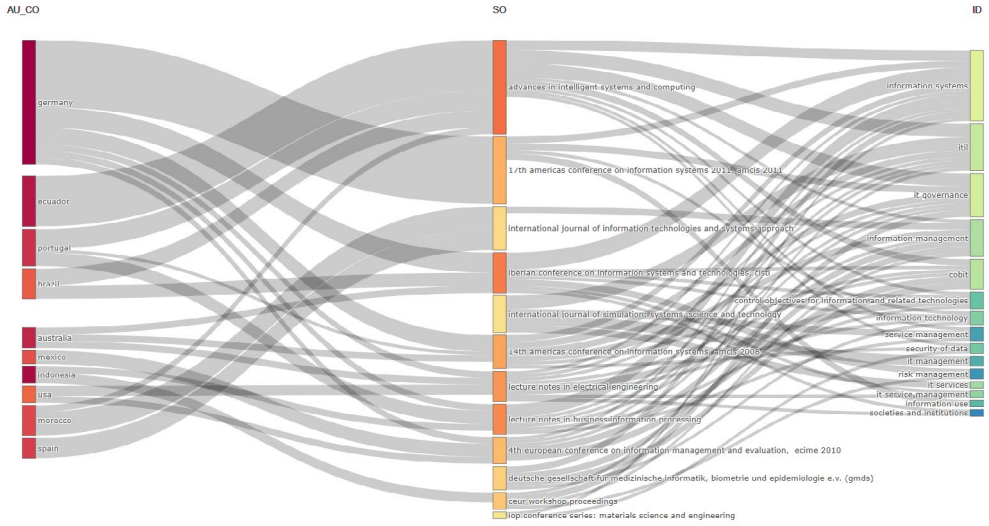
Fuente: Elaboración con VOSviewer

Se visualiza, en la Figura 3, una parcela que relaciona 3 dimensiones claves como los términos clave (DE), las fuentes de publicación (SO) y el país de los autores (AU_CO). De estas relaciones se evidencia una fuerte concentración de la producción científica en países como Alemania, Ecuador e Indonesia, los cuales dirigen sus publicaciones hacia conferencias y revistas científicas especializadas, las más citadas incluyen: advances intelligent systems and computing, 17th americas conference on information systems 2011 y ceur workshop proceedings. Asimismo, las palabras claves que más destacan son “information systems”, “itil”,

Fecha de recepción: 19 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 29 / 08 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

"it governance" y "information management".

Figura 3. Parcela de tres campos



Fuente: Elaboración con software Bibliometrix

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La contribución, título, autor y año de publicación de cada artículo seleccionado para su análisis se muestra en la Tabla 4.

Tabla 4. Registro de artículos incluidos en la revisión

Nº	Título, Autor y Año	Contribución
1	Information System Audit Using COBIT and ITIL Framework. (Rusman, Nadlifatin y Pribadi, 2022).	Investigación sobre la aplicación conjunta de los marcos COBIT 2019 e ITIL V.4 en las auditorías de sistemas de información. Se evidencia, a través de los resultados, que la integración de ambos marcos permite establecer un sistema de gestión de servicios TIC coordinado, flexible y orientado a los principios organizacionales.
2	A comprehensive study of the role of cloud computing on the information technology infrastructure library (ITIL) processes. (Wang, Zhong y Li, 2022).	Evidencia de que la computación en la nube trae cambios significativos en la manera en que las organizaciones administran sus recursos tecnológicos, afectando directamente el papel de la arquitectura empresarial y resaltando la necesidad de gestionar de manera adecuada los servicios de TIC.
3	IT service management evaluation method based on content, context, and process approach: A literature review. (Widianto y Subriadi, 2022)	Los enfoques para la administración de servicios de TIC requieren ser integrales y estar alineados a los requerimientos organizacionales. En este estudio se comprueba que una valoración efectiva de la ITSM asegura la optimización de las ventajas, y que dicha valoración debe ajustarse a las características individuales de cada entidad.
4	An IT service management literature review: Challenges, benefits, opportunities and implementation practices. (Serrano et al., 2021).	Manifiesta cómo se crea un ambiente organizacional con mejor estructura a través de una aplicación apropiada de marcos ITSM, tales como ITIL, donde los procedimientos se establecen con precisión, beneficiando el rendimiento institucional y la calidad del servicio. Dichas mejoras se manifiestan con una mayor capacidad de respuesta tecnológica, menor gasto operacional y un aumento en la satisfacción tanto de los usuarios como del personal.

Fecha de recepción: 19 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 29 / 08 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

Nº	Título, Autor y Año	Contribución
5	Measuring and Evaluating Frameworks for IT Service Quality in the IT Industry: A comparative study. (Elmobark, El-ghareeb y Elhishi, 2023).	Con la integración de ambos marcos se alcanza una alineación superior entre los procesos y metas estratégicas, decisiones estratégicas fundamentadas en riesgos, optimización de recursos, y estandarización de procesos manteniendo flexibilidad. Resalta la combinación de COBIT e ITIL en sectores como la banca, educación superior y entidades gubernamentales.
6	Literature Review on Agile IT-Service Management. (Stamme y Wedel, 2022).	Revela que Agile ITSM ha tomado relevancia en la gestión convencional de servicios tecnológicos, integrando principios ágiles con marcos establecidos como ITIL v4 y COBIT. Dada esta combinación, facilita una administración más flexible, enfocada en el usuario y dirigida a la creación de valor.
7	A systematic mapping study of standards and frameworks for information management in the digital era. (Auth y Jokisch, 2023).	Contextualiza la adopción de ITIL y COBIT en el ambiente tecnológico, señalando que el progreso de la transformación digital ha aumentado tanto el volumen como la periodicidad de actualización de estándares, generando retos considerables para su apropiada selección e implementación organizacional.
8	Systematic literature review on it asset management framework in the security operation center. (Ahmad Rizal et al., 2022).	Revela que COBIT prioriza elementos básicos de la gestión de activos de TI, tales como el registro, la administración de licencias y el ciclo de vida de los recursos tecnológicos, mientras que ITIL 4 ofrece una perspectiva más integral. Estas definiciones resaltan la importancia de su integración para lograr una total cobertura de los servicios TIC dentro de las organizaciones.
9	Comparative Study of Information System Governance Frameworks: Foundations for IT Risk Management Using COBIT 2019 and ITIL (Sholeh y Pramudya, 2025).	Muestra que cada marco tiene sus fortalezas y debilidades, por lo que la selección entre ambos debe sustentarse en los requerimientos y objetivos estratégicos organizacionales. enfatiza como COBIT 2019 brinda una capa completa para el control de riesgos de TI, mientras que ITIL 4 se inclina hacia metodologías operativas flexibles.
10	Sentry insurance and california consumer privacy act: a business case on IT governance, data security, and compliance (Mueller y Yin, 2023).	Implementa una integración de COBIT e ITIL para cumplir con regulaciones de privacidad. Se hace uso de Service Strategy, Service Operation, Continual Service Improvement y principios de satisfacción de stakeholders, gobernanza dinámica. Demostró la mejora en la detección temprana de incidentes de seguridad, optimizar la asignación de recursos tecnológicos según prioridades regulatorias, reducir tiempo de respuesta ante problemas mediante cadenas de responsabilidad claramente definidas.
11	A Smart Updater IT Governance Platform Based on Artificial Intelligence (Chakir y Fernandes, 2020).	Presenta la plataforma Smart global IT-GRC, impulsada con IA y que integra COBIT e ITIL mediante una arquitectura de cinco capas (Estratégica, Comunicación, Toma de decisiones, Procesamiento y Actualización) con la que brindar soporte y asesoría a las principales decisiones, procesos y servicios relacionados a la operatividad de la empresa.
12	From IT service management to IT service governance: An ontological approach for integrated use of ITIL and COBIT frameworks (Moudouba, Yamami, Mansouri y Qbadou, 2021).	Desarrolla un modelo ontológico que combina los procesos DS1 y SLM propios de COBIT e ITIL para establecer un entendimiento compartido de los niveles de servicio requeridos y operacionalizar el proceso mediante la identificación de requisitos, activación de servicios, y monitoreo. El modelo brinda una mayor transparencia en la valoración y trazabilidad de los servicios, mayor satisfacción del cliente a través de encuestas regulares y optimización de la calidad con tiempos de resolución más rápidos.

Fecha de recepción: 19 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 29 / 08 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

Nº	Título, Autor y Año	Contribución
13	An IT Asset Governance Model Design Using COBIT 2019 And ITIL V4 Framework at BKU Itenas (Rayisa y Umaroh, 2024).	Utiliza una integración secuencial de COBIT 2019 e ITIL 4 para medir el nivel de madurez en la gestión de activos TI (BAI09) y diseñar soluciones prácticas mediante tres flujos de valor específicos: documentación de licencias de software, mantenimiento regular de activos TI y procesos de verificación/auditoría. La investigación da como resultado una identificación precisa de roles faltantes en la estructura organizativa y la implementación de herramientas especializadas (ServiceNow) para monitoreo y gestión de activos, que permiten evolucionar de una gestión reactiva a una proactiva basada en estándares, mejorando la disponibilidad de servicios TI y optimizando recursos.
14	Model for Assessing Information Logistics Systems in Banks: Lithuanian Case Study (Valackiene y Andrijauskaite, 2021).	Documentan un caso bancario lituano donde COBIT e ITIL son implementados paralelamente, desarrollando un modelo de evaluación de sistemas de logística de información que opera en tres entornos interactivos con seis procesos cíclicos de gestión. Esta implementación simultánea, apoyada por la plataforma ServiceNow, logra una reducción del 79% en tiempo de restauración de servicios, disminución del 93% en incidentes críticos, mejor visibilidad de infraestructura mediante CMDB, y estandarización de servicios.

Fuente: Elaboración propia

3.1. Integración de COBIT e ITIL

A través del análisis de la literatura seleccionada, se evidenció diversos enfoques relacionados a la integración entre COBIT e ITIL, una de las implementaciones más destacadas es el desarrollo de modelos ontológicos que combinan procesos específicos de ambos marcos. El estudio de Moudoubah et al. (2021) integró los procesos DS1 (Definir y Gestionar Niveles de Servicio) de COBIT y SLM (Gestión de Niveles de Servicio) de ITIL para establecer un entendimiento compartido de los niveles de servicio requeridos. Esta integración permite operacionalizar el proceso mediante la identificación de requisitos, activación de servicios y monitoreo continuo. Según Vega y Leiva (2021) SLM tiene como propósito central que todos los servicios sean proporcionados según los objetivos establecidos, sin importar si son servicios actuales o planificados.

Esta representación ontológica del dominio de conocimiento de la gobernanza de servicios permite crear un documento legible por máquina que facilita la implementación y el control automatizado del proceso integrado. Así, las organizaciones obtienen lo mejor de ambos marcos: la estructura de gobierno y control de COBIT y las prácticas detalladas de gestión operativa de ITIL, maximizando la probabilidad de obtener apoyo de la dirección y utilizando los recursos de implementación de manera más rentable.

Fecha de recepción: 19 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 29 / 08 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

Rayisa y Umaroh (2024) muestran una investigación donde se utiliza una integración secuencial de COBIT 2019 e ITIL 4 con el propósito de medir el nivel de madurez en la gestión de tanto activos como servicios TI y diseñar soluciones prácticas mediante tres flujos de valor específicos. Este enfoque permite una transición estructurada desde la evaluación hasta la implementación. El proceso comenzó con la medición del nivel de madurez utilizando el dominio BAI09 (Gestión de Activos) de COBIT 2019, obteniendo un valor de 2.41 que corresponde al nivel "Gestionado" (nivel 2). La organización estableció como objetivo alcanzar el nivel 3 "Definido", identificando una brecha de 0.59 puntos. Esta evaluación cuantitativa proporcionó la base para la segunda fase, donde se aplicó ITIL V4 para desarrollar recomendaciones específicas sobre gobernanza de mantenimiento de activos TI, documentación de activos, y procesos de verificación y auditoría. El proceso BAI09, parte de los procesos de COBIT, busca asegurar que los activos de TI proporcionen el valor necesario para todos los usos del negocio, dentro de los que se encuentran los servicios de TIC.

Valackiene y Andrijauskaite (2021) examinan la aplicación conjunta de COBIT e ITIL en el contexto lituano con el objetivo de crear un modelo de evaluación de un sistema de información logístico para un banco que opera a través de tres entornos interconectados mediante seis procesos de gestión cíclica. Este modelo, apoyado en la plataforma ServiceNow, demuestra cómo ambos marcos pueden coexistir y complementarse estratégicamente.

Finalmente, como implementación adicional se identificó la plataforma de inteligencia artificial desarrollada por Chakir y Fernández (2020), la cual se fundamenta en una arquitectura constituida por cinco niveles especializados en labores de coordinación. COBIT establece una matriz de carácter estratégico destinada a convertir los propósitos empresariales en procesos de inteligencia artificial, además de suministrar indicadores de tipo cuantitativo para valorar la madurez en la gestión. Específicamente, la implementación aprovecha la capacidad de COBIT para lograr una alineación entre los objetivos del negocio y de TI, estableciendo indicadores de desempeño definidos. ITIL se incorpora igualmente en el nivel de procesamiento, implementando recomendaciones prácticas destinadas a la administración de servicios a través de sistemas expertos. Adicionalmente, la plataforma emplea un sistema multiagente para examinar cada petición y establecer cuáles componentes específicos de ITIL resultan más apropiados para su

Fecha de recepción: 19 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 29 / 08 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

gestión, desarrollando un repositorio adaptable que trasciende la aplicación rígida del marco de referencia.

Tabla 5. Impacto de la integración de COBIT e ITIL para la administración de servicios de TIC

Impacto Específico	Artículo
Fortalecimiento de auditorías y procesos de control interno.	(Rusman et al., 2022)
Mejora en la calidad del servicio, alineación con objetivos y satisfacción del cliente.	(Elmobark y Elhishi, 2023)
Gestión más robusta y segura de activos de TI	(Ain et al., 2022)
Optimización de procesos y mitigación de riesgos.	(Elmobark y Elhishi, 2023)

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con Rusman et al. (2022), la aplicación integrada de ambos marcos ofrece un sistema de administración de servicios de TIC más dinámico y articulado, fundamentándose en la comparación del flujo de trabajo, así como en la medición y el alcance que caracteriza a cada marco. En cuanto a la estructura organizacional, COBIT 2019 configura la gestión a través de cinco dominios y 40 procesos, en tanto que ITIL 4 define un conjunto de 34 prácticas de gestión que incorporan roles, procesos y actividades. Para la valoración del desempeño, COBIT implementa un modelo de madurez adaptado del CMMI, el cual evalúa los procesos centrales de la organización y brinda la orientación requerida para su mejoramiento mediante niveles de madurez que van de 0 a 5. En contraste, ITIL se fundamenta en factores críticos de éxito (CSF) e indicadores clave de desempeño (KPI). De esta manera, la integración sirve como estrategia para la optimización de la gestión de los servicios TIC y mejoramiento de los procesos de control y auditoría.

Respecto a la calidad de servicios de TIC, Elmobark y Elhishi (2023), identifican que tanto ITIL como COBIT presentan fortalezas y debilidades, y que su eficacia varía según las necesidades particulares y objetivos específicos de la organización. Resalta que ITIL está orientado a la prestación de servicios y satisfacción del cliente; y COBIT alinea la TI on las metas del negocio y gestiona los riesgos de TI. Además, como contribuciones adicionales menciona a la optimización de las operaciones y mitigación de los riesgos.

Otro impacto es la gestión de activos, proceso práctico para mantener, actualizar y eliminar los activos de TI de forma adecuada para prevenir cualquier riesgo cibernético (Ahmad Rizal et al., 2022).

Fecha de recepción: 19 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 29 / 08 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

Establecen que COBIT (2018) solo cubre los aspectos básicos de la administración de activos de TI, como el registro, la gestión de licencias y la supervisión del ciclo de vida de los activos; e ITIL se enfoca más en la interacción de la gestión de activos de TI con la gobernanza y gestión. Esta diferencia de enfoques sugiere que una integración estratégica de ambos marcos brinda una cobertura más completa y sólida para la gestión de activos. Esto, a su vez, mejora la eficiencia, el control y la seguridad en la gestión de servicios TIC.

3.2. Discusión

Con la bibliografía hallada, se distinguen tres enfoques de integración: El enfoque ontológico propuesto por Moudouba et al. (2021), que integra procesos específicos para la creación de un modelo común de los niveles de servicio; el enfoque secuencial propuesto por Raysa y Umaroh (2024), que utiliza COBIT para evaluar la madurez de los procesos previo a la implementación de prácticas ITIL; y el enfoque tecnológico ejemplificado que haciendo uso de una arquitectura de cinco capas e inteligencia artificial permite una integración de mayor dinamismo. En términos de impacto, se ha demostrado que la integración de los dos marcos mejora la alineación y la agilidad de la administración de servicios (Rusman et al., 2022), mejora la alineación entre la gestión de servicios y los objetivos empresariales y permite una gestión más integrada de los recursos de TI (Ahmad Rizal et al., 2022).

A pesar de esto, es importante destacar que las investigaciones analizadas presentan diferencias significativas respecto a las metodologías empleadas para realizar la integración y su subsecuente evaluación, lo cual obstaculiza la realización de comparaciones directas entre los estudios. En tanto que algunas se orientan hacia la proposición de innovaciones específicas, otras se enfocan primordialmente en evidenciar las mejoras desde una perspectiva predominantemente teórica y conceptual. Estas variaciones metodológicas complican la tarea de establecer un marco de comparación unificado que permita determinar cuál enfoque de integración resulta más efectivo en los contextos organizacionales examinados.

Los estudios revisados muestran también que el contexto organizativo no se tiene suficientemente en cuenta. Mientras que algunos estudios subrayan la importancia de adaptar la integración al contexto específico de cada organización, la mayoría de los estudios revisados adoptan un enfoque general de la integración.

Fecha de recepción: 19 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 29 / 08 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

Esta limitación dificulta la aplicación práctica de los resultados a las organizaciones que deseen iniciar su propio proceso de integración.

La aparición de metodologías ágiles, como Agile ITSM (Stamme y Wedel, 2022), sugiere que la integración de los marcos COBIT e ITIL seguirá evolucionando para incorporar principios de adaptabilidad en entornos cada vez más dinámicos. Del mismo modo, la aplicación de tecnologías emergentes como la inteligencia artificial es una forma prometedora de superar la complejidad, integrar diferentes sistemas de forma estructurada y permitir implementaciones más intuitivas y adaptativas.

4. CONCLUSIONES

La presente investigación permitió identificar y analizar las diferentes implementaciones de integración de los marcos COBIT e ITIL aplicadas a la gestión de servicios TIC. Aunque el primero está enfocado a la gobernanza y la alineación estratégica y el segundo a la gestión operativa de servicios, el análisis de la literatura demostró que ambos pueden complementarse eficazmente cuando se integran estratégicamente, a pesar de sus diferentes enfoques.

Los beneficios de integrar COBIT e ITIL se reflejan en una gestión más eficiente de los activos tecnológicos, un mejor control interno, fortalecimiento de las auditorías y una reducción de los riesgos organizacionales. Estos beneficios se deben a que la integración de ambos permite combinar de manera adecuada las capacidades de gobierno, control y alineación estratégica que ofrece COBIT con las prácticas operativas de ITIL, las cuales tienden a estar orientadas tanto a la excelencia del servicio como a la satisfacción del cliente. En consecuencia, en respuesta a la interrogante de investigación planteada, esta integración ha producido un aporte significativo en la administración de servicios TIC.

Se reconocieron cuatro aproximaciones principales: el enfoque ontológico, el secuencial, el simultáneo y el fundamentado en plataformas de inteligencia artificial, en relación con las implementaciones conjuntas de ambos marcos. Cada uno de estos enfoques prácticos y comprobados representan una forma distinta de dicha integración y sirven como alternativas para las empresas, debido a que pueden seleccionar el enfoque de integración que más se adapte a sus necesidades y nivel actual de madurez organizacional.

Fecha de recepción: 19 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 29 / 08 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

Las principales aportaciones derivadas de dicha integración abarcan: el reforzamiento de la gobernanza y la supervisión de los procesos tecnológicos, la optimización de la administración operacional, la mejora en el servicio proporcionado y una administración más eficiente de los recursos tecnológicos. Por lo que, si se implementa la integración de forma estratégica, se incrementarían las posibilidades de alcanzar un sistema de gestión mucho más eficiente.

En conclusión, la integración de los marcos COBIT e ITIL es recomendable para las organizaciones que buscan eficiencia, trazabilidad y sostenibilidad de los servicios TIC. Sin embargo, para lograr esto se debe contar con una estrategia de implementación clara y realizar un seguimiento continuo de los resultados.

4.1. Investigaciones futuras

Los estudios futuros deberán contemplar las limitaciones reconocidas en la presente revisión y orientarse hacia la elaboración de metodologías enfocadas en análisis del impacto derivado de la implementación conjunta de COBIT e ITIL para la gestión de servicios de TIC. Como se señaló en la discusión, es relevante la aplicación de tendencias tecnológicas como la IA (Chakir et al., 2020) y enfoques ágiles (Stamme y Wedel, 2022) con los que conseguir implementaciones flexibles y eficientes. Como resultado, las organizaciones serán más eficaces para responder a los retos planteados por el panorama tecnológico, el cual se caracteriza por ser cada vez más dinámico y complejo.

Contribución de los Autores (CRediT): CDAA: Conceptualización, Análisis formal, Metodología, Supervisión, Validación, Visualización, Redacción-borrador original. AFAJ: Conceptualización, Análisis formal, Investigación, Metodología, Supervisión, Validación, Visualización, Redacción-borrador original. ACMDS: Supervisión, Validación.

Conflicto de Intereses: Los autores declaran que no existen conflictos de intereses en esta publicación.

REFERENCIAS

Auth, G., & Jokisch, O. (2023). A systematic mapping study of standards and frameworks for information management in the digital era. *Online Journal of Applied Knowledge Management (OJAKM), 11*(1), 1-13. https://doi.org/10.36965/OJAKM.2023.11(1)1-13

Ahmad Rizal, A.H., Ali Pitchay, S., & Yau, T. D. (2022). Systematic Literature Review on IT Asset Management Framework in Security Operation Center. Malaysian *Journal of Information and Communication Technology (MyJICT), 7*(2), 82-97. https://myjict.uis.

Fecha de recepción: 19 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 29 / 08 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

edu.my/index.php/journal/article/view/161

Carrillo, F. (2008). *Gestión de incidencias aplicando ITIL en una compañía de telecomunicaciones* [Tesis de grado, Universidad Nacional Mayor San Marcos]. https://hdl.handle.net/20.500.12672/14041

Chakir, A., Chergui, M., & Andry, J. F. (20200908). A Smart Updater IT Governance Platform Based on Artificial Intelligence. *Advances in Science, Technology and Engineering Systems Journal, 5*(5), 47–53. https://doi.org/10.25046/aj050507

Donoso Jaurès, F. y Ramírez Bravo, P. (2006). *Metodología ITIL. Descripción, funcionamiento y aplicaciones* [Tesis de grado, Universidad de Chile]. https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/108405

Donthu, N., Kumar, S., Mukherjee, D., Pandey, N., & Lim, W. (2021) How to conduct a bibliometric analysis: An overview and guidelines. *Journal of Business Research,* Pages 285-296. https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2021.04.070

Elmobark, N., El-ghareeb, H., & Elhishi, S. (2023). Measuring and Evaluating Frameworks for IT Service Quality in the IT Industry: A comparative study. *2023 International Conference on Artificial Intelligence Science and Applications in Industry and Society (CAISAIS),* 1-6. https://doi.org/10.1109/CAISAIS59399.2023.10270071

Guzmán, A. (2012). ITIL v3-Gestión de Servicios de TI. *Ecorfan Journal, 3*(7), 801-806. https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4001967

López, D. (2017). Modelo de gestión de los servicios de tecnología de información basado en COBIT, ITIL e ISO/IEC 27000. *Revista Tecnológica - ESPOL, 30*(1). https://rte.espol.edu.ec/index.php/tecnologica/article/view/581

Marchão, J., Reis, L., & Ventura, P. (2020, October). Operation management using ITIL and COBIT framework. *In Conference Proceedings (part of ITEMA conference collection) (pp. 201-207).* https://doi.org/10.31410/ITEMA.2020.201

Moudoubah, L., El Yamami, A., Mansouri, K., & Qbadou, M. (2021). From IT service management to IT service governance: An ontological approach for integrated use of ITIL and COBIT frameworks. *International Journal of Electrical and Computer Engineering (IJECE), 11*(6), 5292-5300. Recuperado de: http://doi.org/10.11591/ijece.

Fecha de recepción: 19 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 29 / 08 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

v11i6.pp5292-5300

Mueller, R., & Yin, R. (2023). Sentry insurance and california consumer privacy act: a business case on IT governance, data security, and compliance. *Issues in Information Systems, (24)*3, 174-180. https://doi.org/10.48009/3_iis_2023_115

Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., … Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*, 372, n71. https://doi.org/10.1136/bmj.n71

Rayisa, Y. P., & Umaroh, S. (2024). An IT Asset Governance Model Design Using COBIT 2019 And ITIL V4 Framework at BKU Itenas. *E3S Web of Conferences, 484, 02006.* https://doi.org/10.1051/e3sconf/202448402006

Rusman, A., Nadlifatin, R., & Subriadi, A. P. (2022). Information System Audit Using COBIT and ITIL Framework: Literature Review. *Sinkron: Jurnal Dan Penelitian Teknik Informatika, 6*(3), 799-810. https://doi.org/10.33395/sinkron.v7i3.11476

Serrano, J., Faustino, J., Adriano, D., Pereira, R., & da Silva, M. M. (2021). An IT Service Management Literature Review: Challenges, Benefits, Opportunities and Implementation Practices. *Information, 12*(3), 111. https://doi.org/10.3390/info12030111

Sholeh, M. B., & Pramudya, N. D. (2025). Comparative Study of Information System Governance Frameworks: Foundations for IT Risk Management Using COBIT 2019 and ITIL. *Jurnal Transformatika, 22*(2), 73-80. https://doi.org/10.26623/fh0vee39

Solares, P. (2015). Capítulo 2 Las" Pequeñas y Medianas empresas"(PyME) y la tecnología de información. *Economía Digital*, *16*. https://www.ecorfan.org/spain/series/Serie_V_3_final_24_34.pdf

Stamme, F., & Wedel, F. H. (2022) Literature Review on Agile IT-Service Management. *Seminar IT-Management in the Digital Age (Winter 2022), FH Wedel, Germany*. Recuperado de: https://www.fh-wedel.de/fileadmin/Mitarbeiter/Records/Stamme_2023_-_Literature_Review_on_Agile_IT-Service_Management.pdf

Valackiene, A., & Andrijauskaite, R. (2021). Model for Assessing Information Logistics

Fecha de recepción: 19 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 29 / 08 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

Systems in Banks: Lithuanian Case Study. *Logistics*, *5*(3), 42. https://doi.org/10.3390/logistics5030042

Van Eck, N. J., & Waltman, L. (2010). Software survey: VOSviewer, a computer program for bibliometric mapping. *Scientometrics, 84*(2), 523–538. https://doi.org/10.1007/s11192-009-0146-3

Vega-Alvarado, J. D., & Leiva-Chinchilla, P. (2021). *Propuesta de diseño del proceso de gestión de los acuerdos de servicio de la Unidad TEC Digital que permita a la comunidad institucional conocer los servicios disponibles y los niveles de servicio ofrecidos* (Tesis de maestría, Instituto Tecnológico de Costa Rica). https://hdl.handle.net/2238/13264

Wang, D., Zhong, D. & Li, L. (2022), "A comprehensive study of the role of cloud computing on the information technology infrastructure library (ITIL) processes". *Library Hi Tech, 40(6), 1954–1975.* https://doi.org/10.1108/LHT-01-2021-0031

Widianto, A., & Subriadi, A. P. (2022) IT service management evaluation method based on content, context, and process approach: A literature review. *Procedia Computer Science, 197,* 410–419. https://doi.org/10.1016/j.procs.2021.12.157

REVISTA CIENTÍFICA
CONECTIVIDAD
Instituto Tecnológico Superior Universitario Rumiñahui

Fecha de recepción: 15 / 08 / 2025
Fecha de aceptación: 21 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

Revisión Sistemática

Tecnologías de asistencia para la inclusión educativa: Hacia la autonomía y el aprendizaje en estudiantes con discapacidad visual o auditiva

Assistive technologies for educational inclusion: Toward autonomy and learning in students with visual or hearing impairments

Bryan Steven Muñoz Rengel[1], Jeniffer Johanna Cuasapud Morocho[2], Juan Daniel Facunda Toral[3], Katherine Joseth Jaya Vinueza[4]

[1] Universidad Central del Ecuador, bm249427@gmail.com, Quito - Ecuador
[2] Universidad Central del Ecuador, jeniffercuasapud@gmail.com, Quito - Ecuador
[3] Universidad Central del Ecuador, facundatoraljuandaniel@gmail.com, Quito - Ecuador
[4] Universidad Central del Ecuador, katherinejaya26@gmail.com, Quito - Ecuador

Autor para correspondencia: jeniffercuasapud@gmail.com

RESUMEN

Esta investigación abordó la implementación de tecnologías de asistencia para mejorar la autonomía y el aprendizaje de estudiantes con discapacidades visuales y auditivas en el contexto educativo de Ecuador. El objetivo principal fue evaluar cómo estas herramientas tecnológicas contribuyen a la participación inclusiva y al desarrollo de habilidades cognitivas en estos estudiantes. La metodología utilizada fue un análisis documental cualitativo y descriptivo, basado en la revisión de publicaciones científicas, informes técnicos y recursos oficiales de organismos nacionales e internacionales, seleccionados por su vigencia y relevancia entre 2019 y 2024. Entre los resultados destacados, se evidenció que las herramientas de asistencia, como lectores de pantalla y audiolibros, facilitan el acceso a la información, fortalecen habilidades como la comprensión auditiva y la fluidez lectora, y fomentan la autonomía del estudiante; de hecho, el 78% de los estudiantes que usan estas tecnologías mostraron avances en estas competencias. Además, se concluye que la integración sistemática de estas herramientas en las prácticas pedagógicas mejora significativamente la motivación, el rendimiento académico y las estrategias de autorregulación del aprendizaje. No obstante, también se resaltan desafíos relacionados con recursos y capacitación docente. La investigación señala la importancia de fomentar un uso más constante de estas tecnologías para potenciar la educación inclusiva y el desarrollo integral de los alumnos con discapacidad sensorial.

Palabras clave: Tecnologías de asistencia; Inclusión educativa; Discapacidad visual; Discapacidad auditiva; Autonomía.

ABSTRACT

This research addressed the implementation of assistive technologies to improve the autonomy and learning of students with visual and hearing impairments in the educational context of Ecuador. The main objective was to evaluate how these technological tools contribute to inclusive participation and the development of cognitive skills in these students. The methodology used was a qualitative and descriptive documentary analysis, based on the review of scientific publications, technical reports, and official resources from national and international organizations, selected for their validity and relevance between 2019 and 2024. Among the notable results, it was evident that assistive tools, such as screen readers and audiobooks, facilitate access to information, strengthen skills such as listening comprehension and reading fluency, and promote student autonomy; in fact, 78% of students who use these technologies showed progress in these skills. In addition, it concludes that the systematic integration of these tools into teaching practices significantly improves motivation, academic performance, and self-regulated learning strategies. However, challenges related to resources and teacher training are also highlighted. The research points to the importance of promoting more consistent use of these technologies to enhance inclusive education and development.

Keywords: Assistive technologies; Educational inclusion; Visual impairment; Hearing impairment; Independence.

Derechos de Autor

Los originales publicados en las ediciones electrónicas bajo derechos de primera publicación de la revista son del Instituto Superior Tecnológico Universitario Rumiñahui, por ello, es necesario citar la procedencia en cualquier reproducción parcial o total. Todos los contenidos de la revista electrónica se distribuyen bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-4.0 Internacional.

Citas

Muñoz Rengel, B. S., Cuasapud Morocho, J. J., Facunda Toral, J. D., & Jaya Vinueza, K. J. (2026). Tecnologías de Asistencia para la Inclusión Educativa: Hacia la Autonomía y el Aprendizaje en Estudiantes con Discapacidad Visual o Auditiva. *CONECTIVIDAD*, *7*(1), 378-397. https://doi.org/10.37431/conectividad.v7i1.392

Fecha de recepción: 15 / 08 / 2025
Fecha de aceptación: 21 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

1. INTRODUCCIÓN

El derecho a una educación inclusiva se fundamenta en la idea de que todo alumno, sin excepción, goza de igualdad de oportunidades para aprender, teniendo acceso a todos los recursos formativos. Sin embargo, respecto a quienes tienen capacidades diferentes, existen barreras que limitan su integración dentro del entorno escolar.

Según la Organización Mundial de la Salud, a nivel mundial, 2.2 mil millones de personas padecen discapacidad visual y 466 millones sufren pérdida auditiva severa. Además, en Ecuador, aproximadamente el 12.14% de la población presenta alguna limitación, siendo las dificultades visuales y auditivas las condiciones más comunes en el área escolar. Estos datos fueron ofrecidos por el ente nacional encargado de promover la igualdad para personas con discapacidades (CONADIS, 2023). Una política educativa inclusiva que garantice la accesibilidad al currículo, así como la involucración de los alumnos con discapacidades a educación en las distintas etapas de las instituciones educativas ya sean de gestión pública o privada, mediante la implementación de ajustes tecnológicos y a través de la educación diferenciada, que se consigue a través de la Resolución Educativa (Ministerio de Educación del Ecuador, 2021).

Las herramientas tecnológicas empleadas en la educación y comunicación en los distintos niveles, junto con la educación mediada por los medios, se presentan como un grupo de técnicas que posibilitan el transcurso educativo de manera sencilla, lógica y accesible, facilitan no sólo el comento de las ideas y el conocimiento de los diferentes niveles, sino que también la realización de las tareas y el desarrollo del intelecto en el individuo. La educación y sus tecnologías se desenvuelven por medio de un aprendizaje que utiliza robótica y comunicaciones como por ejemplo los computadores, videocámaras y dispositivos de grabación.

Este estudio tiene como propósito evaluar la efectividad de las herramientas tecnológicas de apoyo en el fortalecimiento de la independencia y el aprendizaje de estudiantes con limitaciones visuales o auditivas en el contexto escolar de Ecuador. Para lograr esta finalidad principal, se han definido objetivos específicos centrados en identificar dispositivos digitales eficientes, examinar su impacto en el rendimiento académico y analizar los factores que favorecen o dificultan su uso adecuado.

1.1. Tecnologías de Asistencia

Fecha de recepción: 15 / 08 / 2025
Fecha de aceptación: 21 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

En términos generales, para alcanzar la integración escolar y la equidad en el proceso formativo, es fundamental que los dicentes con discapacidades sensoriales puedan acceder al currículo mediante el uso de dispositivos tecnológicos. Las tecnologías de asistencia son de vital importancia, a través de ellas se posibilita a los estudiantes el aprendizaje y la participación activa. Dentro del conjunto de herramientas, algunos dispositivos y programas informáticos son de gran importancia para el aprendizaje académico, ya que ayudan en la construcción de muchas habilidades (Jaramillo y Tene, 2022).

Las tecnologías de asistencia se refieren a sistemas y dispositivos que permiten acceder de manera independiente a la información y que facilitan la comunicación en distintos niveles y la participación en la educación de forma integral. Por este motivo, resulta de gran importancia que se disponga de medios que permiten la interacción, la manipulación activa y la navegación independiente dentro de los recursos digitales. Esto integra al desarrollo cognitivo y social que los alumnos requieren para su desarrollo (Zallio & Ohashi, 2022).

Importancia de las tecnologías de asistencia en la educación inclusiva

La implementación de dispositivos especializados en el entorno educativo está generando un impacto positivo en las oportunidades formativas para estudiantes con diferencias en sus capacidades perceptivas. Aquellas herramientas fomentan y fortalecen la confianza en sí mismos de los estudiantes, al mismo tiempo, es factible porque se les ofrece la posibilidad de acceder al conocimiento mediante diversas técnicas. Esto permite a los estudiantes adquirir habilidades fundamentales para su crecimiento académico y personal, además de involucrarse activamente en su proceso formativo (Calleja, 2023). Partiendo de la perspectiva histórico-cultural propuesta por Vygotsky y retomada por Bolaño (2022), los recursos tecnológicos actúan como facilitadores que impulsan el crecimiento intelectual mediante la interacción entre individuos. De esta manera, el modelo educativo inclusivo demanda herramientas que no solo subsanen una dificultad, sino que también fortalezcan el trabajo conjunto y el desarrollo completo del estudiante. A su vez, estas tecnologías son particularmente efectivas en contextos inclusivos porque mejoran varios aspectos del desarrollo. Primero, fomentan el razonamiento analítico y la capacidad para resolver dificultades (cognitivo); segundo, mejoran la expresión y comprensión de los estudiantes (comunicativo); y, por último, promueven la comunicación

Fecha de recepción: 15 / 08 / 2025
Fecha de aceptación: 21 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

y el trabajo conjunto entre los estudiantes (social). En este sentido, las tecnologías asistidas emergen como un pilar crítico dentro del marco pedagógico inclusivo, porque son capaces de crear espacios accesibles y estimulantes, logrando un desarrollo holístico palpable en un individuo. Así, los educadores cuentan con una herramienta de gran relevancia que facilita el aprendizaje inclusivo, enriquecedor y transformador, en el que los estudiantes son empoderados para superar desafíos sociales y académicos en el futuro.

Beneficios de implementar tecnologías de asistencia en el aula

Hoy en día, las tecnologías apoyadas aún sirven para un propósito mayor, pues se debe a que se han transformado en recursos de carácter esencial. Su objetivo más importante en este caso es garantizar la accesibilidad, la participación activa y la construcción colectiva en el aprendizaje de todos los educandos. Estos no sólo facilitan la creación de ideas nuevas, Saldívar (2024) comparte que las tecnologías de asistencia facilitan una amplia gama de oportunidades en el aula, las cuales tienden a mejorar la equidad educativa, la autorregulación, los niveles de participación, y activan el aprendizaje de competencias digitales de niveles avanzados. Esto incluye, entre otros, el uso de capacidades cognitivas avanzadas como el pensamiento crítico, el manejo de problemas, la creatividad y la elección fundamentada en situaciones relevantes.

Según Gómez (2025), estas herramientas tecnológicas, además de cumplir una función adaptativa, constituyen estrategias educativas altamente efectivas que promueven el crecimiento mental, interpersonal y afectivo de quienes presentan diferencias funcionales, al crear un escenario formativo interactivo, accesible y motivador, que trasciende las limitaciones del aula tradicional.

Evolución histórica y tendencias emergentes

El avance en dispositivos de apoyo ha evolucionado de soluciones simples, centradas en funciones específicas, hacia sistemas sofisticados que incorporan tecnologías como inteligencia artificial, realidad aumentada y accesorios hápticos. Estas innovaciones permiten experiencias personalizadas y adaptables que responden a requerimientos individuales (Rivas-Viveros y Segura-Miranda, 2025).

Actualmente, las tendencias se orientan hacia el desarrollo de ambientes inmersivos, plataformas inteligentes y aplicaciones que posibilitan ajustar en tiempo real las metodologías pedagógicas y los materiales educativos.

Fecha de recepción: 15 / 08 / 2025
Fecha de aceptación: 21 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

Participación del usuario en el diseño de tecnologías inclusivas

La efectividad de una tecnología de apoyo está estrechamente vinculada con el involucramiento comprometido de sus usuarios. Bonilla-Fierro y Boné-Andrade (2025) presentan un modelo colaborativo que incluye a educadores, aprendices y personas con discapacidad durante todo el desarrollo. Esta metodología impulsa el diseño de soluciones inclusivas, relevantes y libres de prejuicios que discriminan por capacidades.

1.2. Discapacidad visual y auditiva en el contexto educativo

Las discapacidades relacionadas con la visión y la audición comprenden un conjunto variado de condiciones que demandan ciertas adaptaciones y tecnologías específicas para garantizar un acceso justo al aprendizaje. Basado en evidencias de la Organización Mundial de la Salud, dentro de las condiciones visuales se incluyen tanto la visión reducida como la pérdida total de la vista, mientras que en el ámbito auditivo se abarcan desde dificultades leves en la audición hasta la sordera completa. No obstante, las demandas educativas que surgen de este tipo de discapacidad exigen el acceso a la información por medios alternativos, la instauración de tácticas compensatorias y el uso de recursos tecnológicos especializados que faciliten una representación distinta de los contenidos académicos (De la Cruz-Pantoja y Guerrero Samudio, 2022). En esencia, el empleo de métodos inclusivos adecuados dota a los estudiantes de los instrumentos necesarios para interpretar y comprender el plan de estudios, promoviendo así la adquisición autónoma de nuevos conocimientos. Más allá de su función adaptativa, estas herramientas también actúan como metodologías pedagógicas altamente eficaces. Apoyan el avance en las competencias intelectuales, interpersonales y emocionales de quienes presentan este tipo de diversidad, ofreciendo un entorno que trasciende el modelo educativo convencional.

Clasificación de tecnologías de asistencia

Las tecnologías de apoyo se clasifican en grupos específicos según las particularidades propias de cada condición funcional. Zambrano (2023) realizó un estudio en el que recopiló las categorías más relevantes de estos sistemas en relación con la educación que integra a toda la diversidad.

Tecnologías para discapacidad visual

Las personas con diferencias en la vista y la audición requieren no solo adaptaciones educativas específicas, sino también tecnologías diseñadas para garantizar un acceso justo al aprendizaje.

Fecha de recepción: 15 / 08 / 2025
Fecha de aceptación: 21 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

Este tipo de herramientas incluye dispositivos que convierten la información relevante en formatos accesibles mediante canales alternativos, como los lectores de texto en voz, ampliadores digitales, programas para reconocer caracteres impresos y sistemas que facilitan la interpretación de gráficos en formato táctil.

Tecnologías para discapacidad auditiva

Las tecnologías audiovisuales dirigidas a personas con dificultades auditivas facilitan la recepción de datos mediante vías visuales y táctiles, incluyendo sistemas FM (Modulación de Frecuencia), subtítulos automáticos, interpretación virtual en lenguaje de señas y aplicaciones de reconocimiento vocal.

Tecnologías híbridas y emergentes

Estos dispositivos y plataformas combinan diversas modalidades sensoriales y avanzadas tecnologías para ofrecer experiencias educativas individualizadas y flexibles, incluyendo sistemas accesibles de realidad aumentada, herramientas de aprendizaje que se ajustan al usuario y tutores virtuales especializados.

Tecnologías de comunicación aumentativa

Estas herramientas facilitan la comunicación bidireccional en el aula, incluyendo sistemas comunicativos alternativos y aplicaciones especializadas para tablets. Además, ofrecen soporte para la interacción en actividades colectivas. Estos recursos preparan a quienes tienen diversidad funcional para afrontar obstáculos educativos de forma autónoma y eficaz, integrando acceso alternativo a la información, comunicación aumentativa y colaboración grupal.

Impacto de las tecnologías de asistencia en la autonomía estudiantil

La investigación confirma que las tecnologías de apoyo han demostrado ser altamente impactantes y eficientes para promover la asistencia y el avance integral de quienes presentan diversidad funcional. Gutiérrez y Macas (2023) evidencian que estas herramientas facilitan y potencian habilidades como la navegación en internet con fines personales, la elaboración de contenidos, la comunicación, el desarrollo individual, la autoestima, el razonamiento analítico, la organización y la solución independiente de problemas. Esto revela cómo las tecnologías de asistencia están generando transformaciones significativas en la educación inclusiva, pues tienen la capacidad de eliminar barreras que han persistido durante años y ofrecen oportunidades

Fecha de recepción: 15 / 08 / 2025
Fecha de aceptación: 21 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

de aprendizaje mediante experiencias accesibles y fortalecedoras.

Como se mencionan Castillo Escobar y Medina Freire (2024) estos recursos permiten a cada niño y a cada niña acceder al currículo en las mejores condiciones posibles, también facilitan a los alumnos con discapacidades sensoriales a interactuar con el aprendizaje de formas novedosas por diferentes vías. De igual forma, se configuran competencias fundamentales para el aprendizaje autónomo como el uso de tecnologías digitales, la auto dependencia, y en algunos casos, el liderazgo activo. La utilización de educadores especialistas permite ofrecer apoyos al aprendizaje, lo que posibilita y empodera la formación educativa. Esto, a su vez, cambia la perspectiva que se tiene sobre las discapacidades sensoriales de los alumnos, permitiéndoles esforzarse en los retos que les plantea la enseñanza con más confianza, más creatividad y más autonomía.

Neuroplasticidad y Adaptación Sensorial en el Aprendizaje

Los autores Molina et al. (2024), establecen que la facultad cerebral de modificar sus conexiones y estructuras, conocida como neuroplasticidad, es fundamental para comprender la efectividad de estas tecnologías en alumnos con discapacidades sensoriales. El cerebro humano posee una notable habilidad para reconfigurar sus redes neuronales frente a nuevas experiencias, y en el ámbito educativo, estas herramientas actúan como facilitadores de dicha flexibilidad cerebral. Esto promueve la formación de nuevas conexiones neuronales que ayudan a suplir dificultades sensoriales y mejorar el procesamiento de la información mediante vías alternativas. Las investigaciones revelan que los alumnos que utilizan de forma constante lectores de pantalla, sistemas de amplificación sonora o dispositivos hápticos desarrollan patrones neuronales distintos que optimizan su capacidad de aprendizaje.

Diseño Universal para el Aprendizaje y Accesibilidad Cognitiva

El DUA se establece como un marco teórico esencial para la integración efectiva de tecnologías de asistencia en ambientes educativos inclusivos (Cidoncha, 2025). Este modelo promueve un enfoque preventivo que beneficia a toda la comunidad estudiantil desde la concepción inicial de las actividades formativas. Bajo los principios del DUA, las tecnologías de apoyo ofrecen diversas maneras de presentar la información (a través de canales visuales, auditivos y táctiles), múltiples formas de involucrar a los estudiantes (fomentando tanto la motivación interna como

Fecha de recepción: 15 / 08 / 2025
Fecha de aceptación: 21 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

externa) y variadas opciones para expresar el aprendizaje (permitiendo diferentes modos de demostrar los conocimientos adquiridos). Esta perspectiva reconoce la diversidad cognitiva como una característica esencial en cualquier espacio educativo e impulsa el diseño de recursos inclusivos que potencian el aprendizaje individual de cada estudiante.

Metacognición y Autorregulación Mediada por Tecnología

Actualmente, se ha avanzado teóricamente en el estudio de la metacognición y la autorregulación, especialmente en relación con el empleo de tecnologías de apoyo en estudiantes con diversidad funcional sensorial. Lasso et al. (2025) definen la metacognición como la habilidad que tienen los niños para pensar críticamente sobre su manera de aprender, identificar las tácticas más eficaces y supervisar su progreso académico. Las tecnologías de asistencia actúan como herramientas externas metacognitivas que brindan retroalimentación inmediata y facilitan la autoevaluación del aprendizaje. Por ejemplo, los lectores de pantalla con funciones de control de velocidad permiten a estudiantes con discapacidades visuales regular y ajustar su ritmo de comprensión lectora. Estas capacidades de autorregulación mediadas por tecnología fomentan el desarrollo de habilidades autónomas de aprendizaje que trascienden el aula tradicional.

Teoría de la Carga Cognitiva en Entornos Tecnológicos Adaptativos

Se reconocen tres clases de carga cognitiva: intrínseca, vinculada a la complejidad propia del contenido; extrínseca, relacionada con la manera en que se manifiesta la información; y germánica, que se refiere al esfuerzo dedicado a procesar y construir esquemas mentales (Triana, 2023). Las tecnologías de asistencia diseñadas adecuadamente reducen la carga extrínseca al mostrar la información de manera accesible y optimizada para cada sentido, al mismo tiempo que incrementan la carga germánica al facilitar la construcción activa del conocimiento. Este enfoque resulta esencial para desarrollar interfaces tecnológicas que no sobrecarguen las limitadas capacidades cognitivas de los estudiantes, permitiendo un procesamiento más eficiente de la información educativa.

Modelo Ecológico de Desarrollo Tecnológico Inclusivo

El modelo ecológico del desarrollo humano se adapta para explicar cómo las tecnologías de asistencia interactúan con distintos sistemas ambientales que influyen en el progreso académico de estudiantes con diversidad funcional sensorial. Juárez (2020) menciona la teoría

Fecha de recepción: 15 / 08 / 2025
Fecha de aceptación: 21 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

de Bronfenbrenner y Morris, que identifica cinco sistemas interrelacionados: el microsistema (interacción directa entre estudiante y tecnología), el mesosistema (relaciones entre contextos tecnológicos diversos), el exosistema (marcos institucionales y políticas sobre tecnologías inclusivas), el macrosistema (valores sociales respecto a la discapacidad y tecnología) y el cronosistema (transformaciones históricas en la disponibilidad y aceptación de tecnologías de apoyo). Este enfoque reconoce que la eficacia de estas tecnologías no depende únicamente de sus características técnicas, sino también de la calidad de las interacciones en cada nivel, por lo que su implementación exitosa requiere coherencia y respaldo en todos los niveles del ecosistema educativo.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. Tipo de investigación

El diseño de investigación corresponde a un estudio documental de carácter cualitativo-descriptivo, sustentado en la revisión sistemática de fuentes académicas y oficiales. Este diseño investigativo se enmarca en la exploración aplicada, dado que busca generar propuestas en el campo pedagógico inclusivo. La investigación se centra en el uso de tecnologías de asistencia como un método pedagógico efectivo para fomentar la autonomía y el aprendizaje de estudiantes con discapacidades visuales y auditivas. Este estudio adopta una perspectiva cualitativa y descriptiva, basada en el análisis de documentos para evaluar el impacto de estas herramientas en la promoción de una educación inclusiva.

2.2. Método

El método de investigación seleccionado es de carácter deductivo, lo que implica que el estudio comienza con una teoría general. Es el caso de la asistencia tecnológica en el contexto de la educación inclusiva. Con estas proposiciones se trata de determinar en qué medida estas tecnologías inciden en la autonomía y en las habilidades de los educandos con discapacidades visuales o auditivas. Hernández y Mendoza (2020), indicaron que este tipo de enfoques son la mejor opción para aquellas investigaciones que pretenden unir con situaciones concretas, en este caso, el uso de tecnologías especializadas en el marco de una educación inclusiva.

El método deductivo se aplicó a través del análisis documental, contrastando teorías generales sobre inclusión educativa con evidencias específicas obtenidas de los estudios revisados.

Fecha de recepción: 15 / 08 / 2025
Fecha de aceptación: 21 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

Asimismo, se utilizaron técnicas de análisis de contenido y fichaje bibliográfico como instrumentos principales de recolección de datos, lo que permitió identificar categorías temáticas y patrones relevantes.

2.3. Técnica de investigación y procedimiento de análisis documental

El estudio actual consiste en el análisis y producción de textos concentrados en artículos de revistas, monografías e informes de carácter técnico y pedagógico, con la finalidad de registrar las innovaciones tecnológicas y su integración en la asistencia educativa y la autonomía de los educandos en un nivel de flexibilidad y libertad. Para el tratamiento de esta información fue necesario un tratamiento criterioso, con un valor de las informaciones a nivel de artículos publicados entre 2019 y 2025 para garantizar la actualidad y relevancia del contexto educativo post pandemia, así como incluyendo investigaciones de nivel de maestría y doctorado de entidades educativas de renombre , informes de instituciones como la UNESCO, OMS y CONADIS, así como se incluyeron trabajos con datos y métodos confiables acerca de las tecnologías de asistencia para estudiantes con discapacidad visual y/o auditiva en ambientes educativos. Se excluyeron estudios que no presentaran resultados empíricos, fueran de opinión, o aplicaran en contextos diferentes al educativo.

Finalmente, los datos fueron recolectados de bases primarias en Dialnet, Google Scholar y en repositorios institucionales de algunas universidades ecuatorianas.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. RESULTADOS

Al examinar la literatura científica sobre el uso de tecnología de asistencia en la educación inclusiva revela patrones consistentes y pruebas robustas sobre su efectividad en fomentar la independencia y el desarrollo educativo de los alumnos con discapacidades sensoriales. En el estudio de (Vallejo, 2021) se documentan los problemas que tienen los estudiantes con discapacidades visuales y auditivas en Ecuador. Su trabajo de investigación aborda los retos que hay por la discapacidad de poseer dos de los sentidos más relevantes para la interacción humana. El trabajo de investigación sistemática de Delgado et al. (2021) observó cómo se ha ido incorporando de forma progresiva la tecnología de asistencia en la educación inclusiva dentro de diferentes instituciones educativas. Esto se logra mediante el uso de nuevas estrategias que

Fecha de recepción: 15 / 08 / 2025
Fecha de aceptación: 21 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

favorecen el aprendizaje. Bajo esta visión, tales incorporaciones convierten las aulas en lugares que son mucho más que educativos. Se convierten en espacios que son moldeables, inclusivos y que optimizan el desarrollo cognitivo, emocional y social de los alumnos con discapacidades sensoriales. Sin lugar a dudas, Morales (2021) ha mostrado que su uso impacta favorablemente en el rendimiento académico. Esto se debe a que hay un notable incremento en la motivación intrínseca y en las estrategias de autorregulación del aprendizaje. Su investigación resalta que existe la posibilidad de lograr la autosuficiencia en la búsqueda de información a través del empleo secuenciado de varias tecnologías, la creación independiente de contenido y la interacción en grupo. Esto permite que entender los conceptos abstractos, sea más eficaz. Desde esa línea, se expresa que, por su forma y su dinámica, algunas tecnologías permiten que los alumnos se activen, por lo que asumen una postura de apoyo a la enseñanza y por ende, cumplen un rol pedagógico muy importante al participar en la instrucción inclusiva. Del mismo modo, García (2024) ha mostrado en su estudio los profundos impactos que las tecnologías que asisten a los estudiantes tienen, que es su capacidad para realizar tareas de forma independiente. De la misma manera, estas tecnologías impulsan avances en el desarrollo de las funciones cognitivas, en el razonamiento crítico, lógico y creativo. Estos hallazgos indican que la tecnología facilita el acompañamiento de los educandos a desarrollar habilidades metacognitivas y trascender las limitaciones sensomotoras que puedan tener. Con la tecnología, son capaces de reconocer sus patrones de aprendizaje y tomar decisiones bien informadas en diferentes contextos académicos. Al mismo tiempo, Miranda et al. (2024) proporcionaron evidencia convincente de que la aplicación sistemática de la tecnología asistencial tiene el potencial de transformar el rendimiento académico y la autoeficacia de los estudiantes con discapacidades sensorio neurales. Su estudio tiene como propósito mejorar la comprensión del valor de las estrategias tecnológicas, particularmente dentro del contexto de la educación inclusiva. Argumentan que las tecnologías asistenciales pueden mejorar el compromiso participativo activo de los estudiantes y la satisfacción con las áreas de aprendizaje, su autoeficacia académica y, por lo tanto, la construcción significativa de conocimientos especializados.

Comparación de resultados

A partir de los datos proporcionados por el CONADIS y el Ministerio de Salud Pública en

Fecha de recepción: 15 / 08 / 2025
Fecha de aceptación: 21 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

Ecuador, Vallejo (2021) realizó un estudio que extrajo sistemáticamente los resultados de dichas bases.

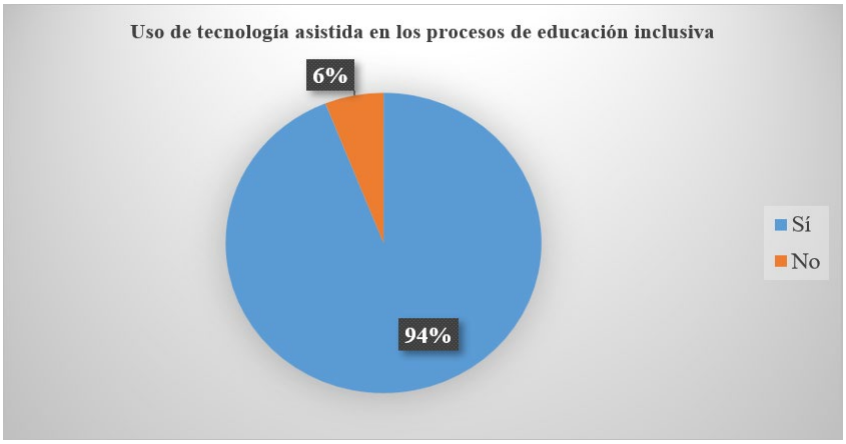
Tabla 1. Tipo de discapacidad

Tipo	%
Física	46,14%
Intelectual	22,77%
Auditiva	14,09%
Visual	11,60%
Psicosocial	5,41%

Nota: Datos compilados de (Vallejo, 2021)

A continuación, en Delgado et al. (2021) se muestra el resultado de un meta análisis que corresponde a la recopilación de datos basados en literatura relacionada a un tema en específico:

Figura 1. Uso de tecnología asistida en los procesos de educación inclusiva



Nota: Información obtenida de (Delgado et al., 2021)

Según la información presentada en la Tabla 1, las discapacidades físicas son las más comunes en la población analizada. De este modo, el carácter educativo de ambos tipos de discapacidad, a pesar de ser menos comunes, se torna audazmente más complejo debido a que están rodeados de barreras que restringen la receptividad en enseñanza a actividades que ocurren de manera convencional. A diferencia de quienes conservan la vista y el oído, los estudiantes con estas condiciones requieren metodologías diferenciadas, materiales accesibles y estrategias pedagógicas adaptadas a sus necesidades específicas. Asimismo, la Figura 1 muestra que la mayoría considerable de los participantes reconoce la importancia de las tecnologías asistidas dentro del ámbito educativo inclusivo. Esta visión favorable resalta el papel de dispositivos como los lectores de pantalla, intérpretes de lengua de señas y sistemas de comunicación aumentativa, que facilitan la mejora en la participación activa de los alumnos con discapacidad. En conjunto,

Fecha de recepción: 15 / 08 / 2025
Fecha de aceptación: 21 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

los datos subrayan la urgencia de modificar las prácticas pedagógicas convencionales hacia modelos más accesibles, justos y enfocados en la diversidad estudiantil.

Por otra parte, los aportes esenciales evidenciados en la investigación desarrollada por Morales (2021), basados en un cuestionario dirigido a estudiantes, muestran lo siguiente:

Figura 2. ¿La tecnología asistida ayuda a los estudiantes con discapacidad a integrarse en las actividades académicas y sociales?



Nota: Información obtenida de (Morales, 2021).

Sin embargo, García (2024), a partir de encuestas aplicadas a docentes en el marco de su investigación, obtuvo lo siguiente:

Tabla 2. ¿Ha observado mejoras en el rendimiento académico de estudiantes con discapacidad que utilizan tecnología asistida en la Institución Educativa?

Criterio	Frecuencia	%
Totalmente de acuerdo	16	51,6%
De acuerdo	9	29,0%
Neutral	3	9,7%
En desacuerdo	1	3,2%
Totalmente en desacuerdo	2	6,5%
Total	31	100%

Nota: Información obtenida de (García, 2024).

De acuerdo con los resultados obtenidos por Miranda et al. (2024) tras la aplicación de herramientas tecnológicas asistidas, se observaron lo siguiente.

Tabla 3. Lectores de pantalla y audiolibros

Competencias	Estudiantes con discapacidad visual y auditiva
Comprensión auditiva	4
Fluidez de lectura	6
Aprendizaje	4
Total	14

Nota: Datos tomados de (Miranda et al., 2024)

Fecha de recepción: 15 / 08 / 2025
Fecha de aceptación: 21 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

En relación con los datos presentados, la Figura 2 mostró que, pese a que una parte de los estudiantes con discapacidad se beneficia constantemente del uso de tecnología asistida para integrarse en actividades académicas y sociales, su aplicación aún no es del todo consistente. Un grupo importante de docentes reconoce que su uso ocurre solo en ciertos momentos, lo que implica la urgencia de fortalecer su implementación de forma más sistemática y continua dentro del aula. A su vez, en la Tabla 2 se observa que la mayoría de los docentes encuestados coincide en que la tecnología asistida ha contribuido significativamente a mejorar el rendimiento académico de los estudiantes con discapacidad. Esto sugiere que hay un ansia de optimismo que se origina de la comprensión de que la nueva tecnología educativa, en cuestión, televisores y computadoras, en algún punto de su uso, modifica el comportamiento de los estudiantes. Sobre esto, está en concordancia la evidencia proveniente de la Tabla 3 en donde se muestra que los estudiantes con discapacidad visual y auditiva que han utilizado lectores de pantalla y audiolibros han superado actividades como el escuchar, la lectura, y el aprendizaje en su sentido amplio. Esto pone de manifiesto que la tecnología asistida no solamente facilita la inclusión, sino también amplía el desarrollo cognitivo y comunicativo de los estudiantes, de este modo, optimiza su formación.

3.2. DISCUSIÓN

La novedad de la presente investigación radica en que no se limita a describir tecnologías de asistencia de manera general, sino que analiza su impacto concreto en el contexto ecuatoriano postpandemia, donde existe una brecha significativa en la implementación sistemática de dichas herramientas. Este enfoque constituye un aporte original al identificar vacíos en la práctica docente y proponer alternativas pedagógicas contextualizadas.

Los hallazgos logrados en este estudio respaldan la relevancia de las tecnologías de asistencia como elementos fundamentales para la inclusión educativa de estudiantes con discapacidades visuales o auditivas en el contexto ecuatoriano. Esto se alinea estrechamente con el propósito de la investigación que se propuso analizar el uso de estas tecnologías con fines pedagógicos dirigidos a fomentar la autonomía y el aprendizaje. La información en la Tabla 1 muestra que, aunque los porcentajes de personas con discapacidad visual (11.60%) y auditiva (14.09%) en la población de personas con discapacidad en Ecuador no constituyen la mayor parte, sí plantean

Fecha de recepción: 15 / 08 / 2025
Fecha de aceptación: 21 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

desafíos particulares en cuanto a la inclusión educativa tanto por el acceso a la información sensorial como por las limitaciones de participación en contextos educativos convencionales

Dichos resultados se corresponden con la perspectiva inicial de la investigación, la cual pretende analizar la eficacia de la incorporación de tecnologías de asistencia como estrategia educativa exitosa para promover la autonomía y el aprendizaje en estudiantes con discapacidades sensoriales, dado que los datos obtenidos manifiestan la imperante necesidad de incorporar metodologías novedosas que superen los enfoques pedagógicos convencionales. A partir de los postulados constructivistas (Piaget, 1985; Vygotsky, 1978), que respaldan el aprendizaje dinámico mediante herramientas facilitadoras y la interacción comunitaria, tal como establece Vygotsky a través de su enfoque sociocultural donde los instrumentos culturales optimizan el desarrollo del conocimiento, las tecnologías de asistencia se consolidan como recursos esenciales que promueven la zona de desarrollo próximo en estudiantes con limitaciones sensoriales.

Con respecto a la Figura 1, se observa una evaluación que es notablemente positiva (por encima del 90%) en relación con el uso de tecnologías asistidas en los procesos de educación inclusiva. Este respaldo por parte de los docentes no solo afirma la validez del marco de investigación propuesto, sino que también apoya los principios del Diseño Universal para el Aprendizaje. Rose & Meyer (2002), sostienen que la instrucción efectiva proporciona múltiples medios de representación, expresión y motivación, los cuales pueden ser proporcionados a través de tecnología asistida y otros materiales de instrucción especializados.

Sin embargo, la Figura 2 muestra que algunos docentes utilizan tecnologías asistidas “a veces”, lo que ilustra una brecha entre comprender un concepto y aplicarlo de manera consistente. Esto indica que hay una necesidad profunda de cambio en las metodologías de enseñanza, ya que, como describe Ainscow (2015), la educación inclusiva es un proceso que requiere cambios fundamentales dentro de los sistemas, políticas, culturas y prácticas en las instituciones.

Además, la Tabla 2 indica que el 80.6% de los docentes han notado una mejora en el rendimiento académico de los estudiantes en las clases impartidas con tecnologías asistidas, mientras que la Tabla 3 confirma que los estudiantes que participaron en actividades que emplearon estas herramientas desarrollaron competencias específicas como la comprensión auditiva, la fluidez lectora y un aprendizaje integral, mostrando un avance académico significativo con

Fecha de recepción: 15 / 08 / 2025
Fecha de aceptación: 21 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

estas tecnologías utilizadas como instrumentos mediadores del aprendizaje. Estos resultados apoyan las premisas de la teoría sociocultural de (Vygotsky, 1978), especialmente en relación con el papel de las herramientas mediadoras en el desarrollo cognitivo, las cuales se activan de manera conjunta con el acceso alternativo a la información y la colaboración en la construcción compartida de conocimientos dentro de ambientes educativos inclusivos, en la educación, en la forma de participar, en la educación, en el proceso educativo, en el proceso formativo, en el proceso de aprendizaje. Asimismo, basándose en el "Constructivismo" (Piaget, 1985; Vygotsky, 1978) y el "Diseño Universal para el Aprendizaje" (Rose & Meyer, 2002), la integración de tecnologías asistidas se fundamenta en brindar una oportunidad valiosa para fortalecer la independencia y el desarrollo educativo de estudiantes con discapacidad sensorial. Al contemplar la inserción de tecnologías de apoyo, los docentes deben reconocer su influencia en el progreso formativo de los estudiantes, incorporándolas en una perspectiva más amplia e inclusiva que facilite avanzar hacia la transformación de los paradigmas estructurales de la educación en el sistema donde se realiza esta investigación.

4. CONCLUSIONES

La solidez científica del estudio se refuerza en el microcontexto educativo ecuatoriano, dado que la revisión se centró en investigaciones locales e internacionales aplicadas al ámbito escolar, lo que permite ofrecer conclusiones pertinentes y ajustadas a la realidad nacional.

Del objetivo general de evaluar la implementación de tecnologías de asistencia como estrategia didáctica para el fomento de la autonomía y el aprendizaje de estudiantes con discapacidad visual o auditiva, se puede afirmar que constituyen un recurso didáctico clave y que tienen un potencial crítico para la educación inclusiva. La información que se ha reunido de distintas fuentes demuestra que el uso sistemático de tecnologías en el aprendizaje, sobre todo cuando se usa como un recurso didáctico especializado, generalmente, resulta en un beneficio en el aprendizaje y en el desarrollo del estudiante. El objetivo específico que se persigue con el uso de tecnologías de asistencia se logra, ya que, los estudiantes con discapacidad visual o auditiva que utilizan un lector de pantalla, un disco óptico de lectura, un amplificador digital, o un audífono no solo logran acceder a la información, sino que también logran adquirir otras habilidades que a la larga son vitales para el aprendizaje y el desarrollo. Los datos muestran que

Fecha de recepción: 15 / 08 / 2025
Fecha de aceptación: 21 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

un número significativo de estudiantes en condición de discapacidad auditiva o visual reportan mejoras en su desempeño académico y en su motivación intrínseca y en la autorregulación del aprendizaje en estudiantes con discapacidad sensorial que usan tecnologías de asistencia. Resulta particularmente significativo la adquisición de habilidades de comprensión auditiva, la fluidez de lectura o la producción de contenidos de forma autónoma, porque demuestra que las tecnologías potencian habilidades que van más allá de la adaptación. Desde la pedagogía, se considera que las bases del modelo de diseño universal para el aprendizaje, operan como facilitadores del proceso educativo. La utilización de tecnologías asistidas contribuye a la construcción de espacios formativos más inclusivos y justos, beneficiando no exclusivamente a estudiantes con discapacidad, sino también, al mejorar la calidad educativa, a la totalidad del alumnado. No obstante, la adopción efectiva de estas herramientas exige superar ciertos retos estructurales significativos. La brecha identificada entre el reconocimiento teórico del valor y el despliegue sistemático del valor en la práctica exige atención inmediata en la elaboración de políticas educativas integrales que incorporen capacitación especializada para los docentes, provisión sostenible de recursos educativos y tecnológicos y marcos de evaluación adaptados para estudiantes con discapacidades sensoriales.

Contribución de los Autores (CRediT): BSMR: Conceptualización, Curación de datos, Análisis formal. JJCM: Adquisición de fondos, Investigación, Metodología, Administración del proyecto. JDFT: Recursos, Software, Supervisión, Validación. KJJV: Visualización, Redacción-borrador original, Redacción-revisión y edición.

Conflicto de Intereses: Los autores declaran que no existen conflictos de intereses en esta publicación.

REFERENCIAS

Ainscow, M. (2015). Towards self-improving school systems: Lessons from a city challenge. *Routledge*. https://doi.org/10.4324/9781315818405

Bolaño, M. (2022). *Tecnologías educativas para la inclusión*. Editorial Unimagdalena. https://doi.org/10.21676/9789587464740

Bonilla-Fierro, L. F., y Boné-Andrade, M. F. (2025). Desarrollo de plataformas de comunicación inclusivas mediante diseño universal. *Revista Científica Ciencia Y Método*, *3*(2), 59-73. https://doi.org/10.55813/gaea/rcym/v3/n2/5

Calleja-Vázquez, J. N. (2023). Desarrollo de competencias docentes para la educación inclusiva a través de las tecnologías de información y de comunicación. *Revista Ciencia &*

Fecha de recepción: 15 / 08 / 2025
Fecha de aceptación: 21 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

Sociedad, *3*(1), 77–84. https://cienciaysociedaduatf.com/index.php/ciesocieuatf/article/view/63

Castillo Escobar, D. F., y Medina Freire, E. A. (2024). Análisis de la relación entre el uso de tecnologías móviles y el rendimiento académico. *ASCE Magazine, 3*(1), 1–21. https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=10113114

Cidoncha Muñoz, A. R. (2025). *Propuesta de Programa de Innovación Docente para la Mejora de los Procesos de Enseñanza-Aprendizaje mediante el uso de TICs en Alumnado de Secundaria con Discapacidad Visual* [Tesis de Posgrado, Universidad de Granada]. https://digibug.ugr.es/handle/10481/105479

Consejo Nacional para la Igualdad de Discapacidades. (2023). *Análisis de la situación de los derechos de las personas con discapacidad en Ecuador*. https://ecuador.unfpa.org/sites/default/files/pub-pdf/analisis_personas_con_discapacidad_espanol_1.pdf

De la Cruz-Pantoja, D. M., y Guerrero Samudio, J. E. (2022). Inclusión educativa para estudiantes con discapacidad auditiva y visual en el contexto universitario. *Revista Unimar, 40*(1), 33–53. https://doi.org/10.31948/Rev.unimar/unimar40-1-art2

Delgado-Ramirez, J. C., Valarezo-Castro, J. W., Acosta-Yela, M. T., y Samaniego-Ocampo, R. D. L. (2021). Educación Inclusiva y TIC: Tecnologías de Apoyo para Personas con Discapacidad Sensorial. *Revista Docentes 2.0*, *11*(1), 146–153. https://doi.org/10.37843/rted.v11i1.204

García, N. (2024). Tecnología Asistiva para la Inclusión Educativa en Ecuador. *Ciencia Latina: Revista Multidisciplinar*, *8*(3), 417-433. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i3.11228

Gómez, M. (2025). *Diseño de material didáctico adaptativo para niños con discapacidad visual* [Tesis de Grado, Universidad del Azuay]. http://dspace.uazuay.edu.ec/handle/datos/16019

Gutiérrez, C. A. C., y Macas, F. E. M. (2025). Evaluación del uso de tecnologías de asistencia basadas en IA para estudiantes con discapacidades en entornos inclusivos. *Nexus Research Journal, 4*(1), 267–279. https://editorialinnova.com/index.php/nrj/article/view/215

Hernández-Sampieri, R., & Mendoza, C. (2020). *Metodología de la investigación: Las rutas*

Fecha de recepción: 15 / 08 / 2025
Fecha de aceptación: 21 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

cuantitativa, cualitativa y mixta. McGraw-Hill.

Jaramillo Domínguez, D. C., y Tene Pucha, J. E. (2022). Explorando el uso de la tecnología educativa en la educación básica. *Podium,* (41), 91–104. http://scielo.senescyt.gob.ec/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2588-09692022000100091

Juárez, P. (2020). Hacia la construcción de Sistemas Tecnológicos Sociales: ¿cómo se transforman "conceptos" en "praxis" para el desarrollo inclusivo sustentable?. *Tecnologías públicas*, *101*. https://bibliotecasemiaridos.ufv.br/jspui/bitstream/123456789/432/1/Texto%20completo.pdf#page=100

Lasso, R. R., Benavides, J. M., Fray, E. A. N., y Unuzungo, M. I. B. (2025). Estrategias psicopedagógicas inclusivas para la atención a niños con discapacidades sensoriales en la educación inicial. *Bastcorp International Journal*, *4*(1), 452-472. https://doi.org/10.62943/bij.v4n1.2025.296

Ministerio de Educación del Ecuador. (2021). *Acuerdo ministerial MINEDUC-MINEDUC-2021-00026-A: Lineamientos para la inclusión educativa*. https://educacion.gob.ec

Miranda Arbelaiz, M. E., Rivera Rojas, J. A., Rumbaut Rangel, D., y Yánez Cando, X. O. (2024). Evaluación de la efectividad de tecnologías adaptativas para mejorar la educación de estudiantes con discapacidad visual. *Revista Científica y Académica VICTEC, 5*(9), 18-33. https://doi.org/10.61395/victec.v5i9.144

Molina, I. D. C., Navarrete, W. O., y Vergara, J. D. (2024). Entendiendo el cerebro del estudiante para mejorar la educación. *Science Advance Journal*, *2*(02), 72-85. https://doi.org/10.6005/DOI

Morales Sacancela, F. K. (2021). *Inclusión educativa de estudiantes con discapacidad auditiva: Estudio de caso en la Unidad Educativa Particular Marista Quito* [Tesis de maestría, Universidad Politécnica Salesiana]. http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/19659

Organización Mundial de la Salud. (2021). *World report on hearing*. OMS. https://www.who.int/publications/i/item/world-report-on-hearing

Piaget, J. (1985). The equilibration of cognitive structures: The central problem of intellectual development. *Health, 5*(6).https://www.scirp.org/reference/referencespapers?referenceid=851832

Fecha de recepción: 15 / 08 / 2025
Fecha de aceptación: 21 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

Rivas-Viveros, B., y Segura-Miranda, J. (2025). Tecnologías innovadoras de asistencia y sustento de la discapacidad humana. *Sociedad & Tecnología*, *8*(S1), 101-112. https://doi.org/10.51247/st.v8iS1.563

Rose, D. H., & Meyer, A. (2002). *Teaching every student in the digital age: Universal design for learning.* ASCD. https://eric.ed.gov/?id=ed466086

Saldívar, A. H. R. (2024). Integración de la tecnología en la educación temprana: Beneficios, desafíos y prácticas efectivas. *Revista Multidisciplinaria Voces de América y el Caribe*, *1*(2), 429–457. https://remuvac.com/index.php/home/article/view/118

Triana Vera, S. (2023*). Carga cognitiva, autoeficacia y logro de aprendizaje en ambiente virtuales* [Tesis de Grado, Universidad Pedagógica Nacional]. http://hdl.handle.net/20.500.12209/18990

Vallejo, H. (2021). Innovación de Tecnologías Digitales como apoyo a los procesos educativos de Personas con discapacidades Restringidas. *Revista de Ciencias Sociales y Económicas*, *5*(2), 57-70. https://revistas.uteq.edu.ec/index.php/csye/article/view/483

Vygotsky, L. S. (1978). Mind in society: The development of higher psychological processes. *Harvard University Press*. https://www.jstor.org/stable/j.ctvjf9vz4

Zallio, M., & Ohashi, T. (2022). *The evolution of assistive technology: a literature review of technology developments and applications. arXiv preprint arXiv.* https://www.researchgate.net/publication/357953227_The_Evolution_of_Assistive_Technology_A_Literature_Review_of_Technology_Developments_and_Applications

Zambrano, F. A. (2023). Uso de tecnologías de asistencia para la inclusión de estudiantes con discapacidad. *Impact Research Journal, 1*(1), 29–40. https://www.editorialsphaera.com/index.php/imp/article/view/12

REVISTA CIENTÍFICA
CONECTIVIDAD
Instituto Tecnológico Superior Universitario Rumiñahui

Fecha de recepción: 28 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 17 / 09 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

Revisión Sistemática

La IA como tecnología de apoyo en la formación profesional policial en seguridad marítima: Un mapeo sistemático de la literatura

AI as a supporting technology in police professional training for maritime safety: A systematic mapping of the literature

Gonzalo Raúl Farinón[1], Nora Susana Segovia[2], Carlos Gerardo Neil[3]

[1] Universidad Abierta Interamericana, gonzaloraul.farinon@alumnos.uai.edu.ar, Buenos Aires - Argentina
[2] Investigadora Independiente, segovia.susana@gmail.com, Buenos Aires - Argentina
[3] Universidad Abierta Interamericana, carlos.neil@uai.edu.ar, Buenos Aires - Argentina

Autor para correspondencia: gonzalo.farinon@gmail.com

RESUMEN

Contexto: Los efectivos de las Autoridades Marítimas Nacionales (AMN) enfrentan dificultades para acceder a formación continua debido a la escasa conectividad en zonas remotas. Esta situación profundiza la brecha digital, reduce oportunidades de ascenso, evidenciando la necesidad de soluciones tecnológicas adaptadas a contextos con baja o nula conectividad. Objetivo: Identificar el estado del arte sobre tutores virtuales offline basados en modelos de lenguaje ligeros (LLM), evaluando su viabilidad como herramienta educativa para reducir brechas digitales y mejorar el desempeño en instituciones de seguridad marítima. Métodos: Se realizó una búsqueda sistemática en Google Scholar (2015–2025), centrada en estudios sobre IA offline, LLM y formación en entornos con conectividad limitada. El análisis incluyó selección por etapas, evaluación metodológica y extracción de datos estructurada. Resultados: Los estudios muestran mejoras en retención académica (hasta un 30%), disminución de tareas repetitivas docentes y mayor cobertura formativa. También se destacan desafíos técnicos y éticos, como la actualización periódica y el manejo de sesgos algorítmicos. Conclusiones: Los tutores virtuales offline basados en LLM son una opción viable para fortalecer la formación remota, siempre que se integren considerando aspectos sociotécnicos, éticos y pedagógicos.

Palabras clave: Offline; Tutor virtual; Brecha digital; LLM; Equidad educativa.

ABSTRACT

Context: Police personnel specialized in maritime and border security face significant challenges in accessing continuous training due to limited connectivity in remote operational areas. This situation exacerbates the digital divide and reduces promotion opportunities, highlighting the urgent need for technological solutions adapted to low- or no-connectivity environments. Objective: To identify the state of the art on offline virtual tutors based on lightweight language models (LLMs), evaluating their viability as educational tools for reducing digital gaps and enhancing performance in maritime security institutions. Methods: A systematic search was conducted using Google Scholar (2015–2025), focusing on studies related to offline AI, LLMs, and training in low-connectivity environments. The analysis involved a staged selection process, methodological assessment, and structured data extraction. Results: The reviewed studies report improvements in academic retention (up to 30%), a reduction in repetitive teaching tasks, and broader training coverage. Technical and ethical challenges were also identified, such as the need for regular updates and the management of algorithmic bias. Conclusions: Offline virtual tutors based on LLMs offer a viable solution to support remote training, provided their implementation is guided by sociotechnical, ethical, and pedagogical considerations.

Keywords: Offline; Virtual tutor; Digital divide; LLM; Educational equity.

Derechos de Autor
Los originales publicados en las ediciones electrónicas bajo derechos de primera publicación de la revista son del Instituto Superior Tecnológico Universitario Rumiñahui, por ello, es necesario citar la procedencia en cualquier reproducción parcial o total. Todos los contenidos de la revista electrónica se distribuyen bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-4.0 Internacional.

Citas
Farinón, G. R., Segovia, N. S., & Neil, C. G. (2026). El uso de IA como tecnología de apoyo en la formación profesional policial en seguridad marítima: Un mapeo sistemático de la literatura: A Systematic Mapping of the Literature. *CONECTIVIDAD*, *7*(1), 398-421. https://doi.org/10.37431/conectividad.v7i1.353

Fecha de recepción: 28 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 17 / 09 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

1. INTRODUCCIÓN

El personal policial especializado en seguridad marítima y portuaria, enfrenta una brecha digital que limita significativamente su acceso a instancias de formación continua, particularmente en destinos remotos donde la conectividad es escasa o inexistente. Esta brecha digital gris va más allá de la falta de acceso técnico: incluye también carencias en habilidades digitales y un bajo nivel de apropiación tecnológica, factores que contribuyen al aislamiento profesional y refuerzan la percepción de desatención por parte de las instituciones (Odu & Wyk, 2024). Mientras el personal distribuido en zonas urbanas dispone de recursos en línea, quienes cumplen funciones operativas en condiciones de aislamiento ven limitadas sus oportunidades de desarrollo, lo que afectaría el logro de sus objetivos al momento de desempeñar sus funciones para la Autoridad Marítima y en la equidad interna (Sonja, 2024). En un intento por paliar estas carencias Farinón (2023), propuso el diseño de libros enriquecidos con códigos QR y la creación de la figura del tutor especial, encargado de acompañar al cursante durante períodos acotados. Estas medidas lograron mejorar la disponibilidad de recursos didácticos en campo; sin embargo, no consiguieron eliminar los prolongados lapsos de silencio comunicacional a los que los estudiantes quedaban expuestos en ausencia de retroalimentación. Persistía, por tanto, la necesidad de un soporte pedagógico sostenido que pudiera operar sin conexión a la red (Farinón, 2023). Así, se justifica con los antecedentes la inclusión de un tutor virtual basado en un modelo de lenguaje ligero, que pueda alojarse en dispositivos móviles y que resulte operativo en modo offline. Este asistente respondería consultas sobre materiales descargados, registraría dudas no resueltas y las sincronizaría con el tutor humano cuando se restablezca la conexión, reduciendo la carga docente y garantizando continuidad formativa. La literatura señala que los LLM pueden personalizar el aprendizaje, automatizar tareas y ampliar el acceso siempre que medie una supervisión cuidadosa que evite sesgos (Shahzad et al., 2025); además, su uso mejora la retención y la adopción de contenidos en entornos con restricciones tecnológicas (FattahiBavandpour et al., 2024). No obstante, para que esta solución cierre efectivamente la brecha digital, será indispensable integrar el tutor virtual dentro de un marco sociotécnico que contemple actualizaciones periódicas, fiabilidad de respuestas y una comprensión profunda de las desigualdades existentes, de modo tal que el dispositivo se convierta en un puente y no en

Fecha de recepción: 28 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 17 / 09 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

un nuevo factor de exclusión.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. Preguntas de investigación

Para iniciar el mapeo sistemático de la literatura (MSL) se establecieron las siguientes preguntas (P) de investigación y sus correspondientes motivos (M):

Tabla 1. Preguntas guías del MSL

PREGUNTA	MOTIVOS
P-1. ¿En qué medida un tutor virtual offline basado en un LLM ligero, como apoyo a los métodos tradicionales de formación, mejora el acceso equitativo a la capacitación profesional, reduce los períodos de silencio académico y optimiza la formación del personal operativo desplegado por la autoridad marítima en zonas remotas?	M-1. En las zonas remotas, el personal en operaciones especiales de la autoridad marítima enfrenta una gran brecha formativa debido a la falta de conectividad. Para mejorar el acceso a la capacitación, romper el silencio académico y reforzar el aprendizaje en contextos operativos extremos, se busca incorporar un tutor virtual offline como una solución equitativa.
P-2. ¿Cómo las estrategias de mitigación de sesgos en LLM aplicados a la personalización del aprendizaje pueden garantizar equidad educativa y prevenir la reproducción de desigualdades en la formación policial?	M-2. En la vida institucional, entendemos que la personalización mediante LLM puede traer consigo algunos sesgos si no se implementan estrategias activas para mitigarlos. Estamos comprometiendo la garantía de una educación sin preferencias, equitativa y moderna.
P-3. ¿De qué manera la integración de LLM offline en un marco socio-técnico, a diferencia del tecno-solucionismo, impulsa la innovación curricular, fortalece el rol del instructor y aumenta la pertinencia institucional en la formación del personal desplegado por la autoridad marítima en zonas sin conexión?	M-3. Para que un modelo de lenguaje (LLM) realmente funcione, no basta con instalar un software elegante. La clave está en integrarlo de lleno en un ecosistema conformado por tres pilares: la tecnología en sí, la pedagogía para usarla bien y, quizás lo más olvidado, la cultura de la institución.
P-4. ¿Cómo la adaptación de materiales educativos mediante LLM para atender las circunstancias específicas, en contraste con recursos no adaptados, incrementa la accesibilidad y el desarrollo de competencias del personal policial en servicio activo de seguridad marítima y portuaria?	M-4. Los materiales genéricos suelen quedarse cortos; es como intentar usar una llave estándar para cerraduras únicas. En cambio, un LLM es una herramienta educativa: que diseña contenidos que se adaptan a la perfección a los desafíos específicos de una profesión.
P-5. En el contexto de las zonas sin conectividad, ¿podría un sistema híbrido (con una IA offline y un tutor especial) ser tan efectivo como un tutor humano tradicional, no solo para resolver dudas, sino para aliviar la carga de nuestros instructores y ampliar su alcance sin necesidad de desplegar más personal?	M-5. Imaginemos a un alumno en una embarcación remota. Este sistema híbrido actuaría como un "primer respondedor" para las dudas más comunes, permitiendo que la IA resuelva instantáneamente las consultas repetitivas (procedimientos, normativas, etc.) incluso sin internet. Esto no reemplaza al tutor humano, sino que lo libera de esa carga, permitiéndole enfocar su energía y experiencia en las dudas más complejas y en la mentoría personalizada.

2.2. Métodos de revisión

Fecha de recepción: 28 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 17 / 09 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

Este proyecto se llevó a cabo mediante un Mapeo Sistemático de Literatura (MSL). Nos propusimos examinar, de la manera más exhaustiva posible, el estado actual de este tema: cómo se está integrando la inteligencia artificial como un soporte tecno-pedagógico en la formación de los cuerpos de policía de las Autoridades Marítimas Nacionales (AMN) y/o otras organizaciones afines, prestando especial atención a las unidades de operaciones especiales y al personal embarcado. No nos conformamos con una mera descripción; queríamos analizar estudios que profundizaran en dimensiones clave como la personalización real del aprendizaje, la reducción de brechas digitales, la igualdad educativa y la siempre complicada innovación curricular en entornos tan sensibles como lo es la seguridad. ¿Cómo lo hicimos? Pensamos un proceso metódico en tres fases claras: planificación, ejecución y, finalmente, el análisis y reporte de lo encontrado.

2.2.1. En la planificación, lo primero fue definir las preguntas que realmente queríamos responder. Luego, establecimos un paso a paso de búsqueda riguroso, decidiendo de antemano qué estudios aceptamos en nuestra revisión y cuáles quedarían afuera.

2.2.2. Durante la ejecución, rastreamos meticulosamente bases de datos académicas usando cadenas de búsqueda muy específicas, aplicando después filtros de calidad predefinidos.

2.2.3. Por último, nos sumergimos en el análisis de los resultados. Clasificamos la información y construimos una suerte de "mapa temático" que nos permitió visualizar tendencias, pero también, y esto es crucial, identificar vacíos sorprendentes y líneas de investigación emergentes sobre el uso de la IA en este campo.

Al final, pudimos apreciar, que existen antecedentes que respaldan la idea de implementar modelos de IA. Lejos de ser una fuente más de desigualdad, un riesgo que, admitimos, existe. Todos nos hace creer que la inteligencia artificial destaca como una herramienta estratégica con la capacidad de disminuir el impacto de la desconexión digital.

2.3. Fuentes

Para reunir todos los artículos necesarios para hacer un Mapeo Sistemático de la Literatura (MSL), se utilizaron fuentes de Google académico. Por ende, se optó por seleccionar fuente libre, abierta y de fácil reproducción para replicar la búsqueda.

2.4. Definición de términos

Fecha de recepción: 28 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 17 / 09 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

Y así se diseñó un conjunto de cadenas de búsqueda especializadas que permitieron realizar un mapeo sistemático de literatura. La primera cadena de búsqueda (CB-1) combinó cinco dimensiones clave: ("Large-Language Models (LLMs)" OR "Generative Artificial Intelligence" OR "Natural Language Processing (NLP)") AND ("Digital Divide" OR "Access Gap" OR "Knowledge Divide" OR "Digital Inclusion" OR "Elderly-Friendly Design") AND ("Educational Innovation" OR "Competency-Based Education" OR "Blended Learning" OR "Problem-Based Learning" OR "Digital Educational Resources") AND ("Police Professionalization" OR "Police Curriculum" OR "Institutional Transformation" OR "Police Doctrine") AND ("Social Cohesion" OR "Educational Fairness" OR "Social Disparities") Si bien esta primera aproximación generó resultados valiosos, se observó que podía optimizarse la recuperación de literatura. Por ello, se desarrolló una segunda cadena de búsqueda (CB-2) más focalizada, manteniendo los ejes fundamentales, pero con términos más específicos:("Generative AI" OR "Large Language Models" OR "Artificial Intelligence" OR "NLP") AND ("Digital Divide" OR "Digital Inclusion") AND ("Educational Innovation" OR "Blended Learning") AND ("Institutional Transformation" OR "Pedagogical Reform") AND ("Educational Equity" OR "Social Disparities") Esta metodología permitió ampliar significativamente el volumen de documentos, asegurando la identificación de investigaciones relevantes sobre la aplicación de IA generativa en la educación profesional de la Autoridad Marítima Nacional, con especial atención a la superación de brechas digitales y la promoción de equidad educativa. La selección de términos se realizó considerando tanto las palabras clave como así también, buscando terminología adecuada a la temática encarada.

2.5. Estudios incluidos y excluidos

Luego de buscar en Google Scholar, aplicamos un conjunto de criterios de inclusión (CI) y criterios de exclusión (CE) con el objetivo de elegir los artículos recuperados en función de su relevancia y alineación con las preguntas de investigación del estudio. Esta etapa consistió en identificar los trabajos que ofrecieran evidencia significativa sobre los ejes temáticos propuestos, ignorando aquellos no relevantes con los parámetros establecidos. A continuación, se detallan los criterios utilizados para delimitar el corpus final de estudio:

Fecha de recepción: 28 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 17 / 09 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

Tabla 2. Criterios del MSL.

INCLUSIÓN	
CÓDIGO	CRITERIO
CI-1.	Artículos con los idiomas (Inglés y Español).
CI-2.	Fecha de publicación entre 2015 y 2025.
CI-3.	Tipo de publicación: artículos de revistas científicas y ponencias de congresos académicos.
CI-4.	Estudios que aborden explícitamente el uso de Inteligencia Artificial (IA) en contextos educativos.
CI-5.	Estudios que tratan la enseñanza mediada por tecnologías, especialmente en contextos virtuales, híbridos o remotos.
CI-6.	Estudios que plantean la brecha digital o desigualdades en el acceso, uso o apropiación de tecnologías educativas.
CI-7.	Estudios relacionados con la formación policial o militar, o con innovación en contextos formativos vinculados a fuerzas de seguridad.
CI-8.	Investigaciones que traten la utilización de IA como suplente o complemento del tutor humano (p. ej., sistemas de tutoría inteligente, asistentes virtuales).
CI-9.	Estudios que hagan uso de modelos de lenguaje (LLM), procesamiento de lenguaje natural o agentes conversacionales educativos.
CI-10.	Estudios sobre tecnologías emergentes aplicadas a la educación, como aprendizaje automático, sistemas adaptativos, minería de datos educativos, robótica, gamificación o interacción humano-computadora.
CRITERIOS DE EXCLUSIÓN	
CÓDIGO	CRITERIO
CE-1.	Artículos sin disponibilidad de texto completo, repetido, o que no cumple con los parámetros de búsqueda.
CE-2.	Artículos donde la IA o la tecnología educativa no sean tema principal o secundario relevante.
CE-3.	Estudios centrados en otros dominios (salud, comercio, justicia, etc.) sin conexión con el campo educativo.
CE-4.	Ensayos, opiniones o críticas generales a los sistemas educativos policiales/militares sin propuesta tecnológica o evidencia empírica.
CE-5.	Tipo de artículos que no son revistas científicas y ponencias de congresos académicos.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Resultados

Filtrar los documentos obtenidos dio como resultado obtener un conjunto representativo que muestra la evolución del tema investigado durante el período establecido. Esto facilitó la extracción de datos (información) y la identificación de las técnicas y tecnologías más utilizadas para responder a las preguntas de investigación. A continuación, se resumen los principales

Fecha de recepción: 28 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 17 / 09 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

resultados obtenidos en este mapeo sistemático de la literatura.

Tabla 3. Documentos obtenidos en la búsqueda.

Ord	Título	Cadena	Exclusión
1	Generative AI and educational (in) equity	CB-1	
2	THE HYPERCUBE MODEL: ADVANCING DIGITAL INCLUSION INITIATIVES	CB-1	CE-1
3	Generative AI in language education: Bridging divide and fostering inclusivity	CB-1	
4	Digital competencies among the greying population: a scoping review	CB-1	
5	Universal Access to Education: Bridging the Digital Divide with GAI	CB-1& CB-2	
6	The Impact of Large Language Models on K-12 Education in Rural India: A Thematic Analysis of Student Volunteer's Perspectives	CB-1	CE-1
7	A comprehensive review of large language models: issues and solutions in learning environments	CB-1	
8	Leveraging AI tools for enhanced digital literacy, access to information, and personalized learning	CB-1	
9	The rise of learning technology in an unequal world: potentials and limitations in enhancing lifelong learning	CB-1	
10	Artificial intelligence alone will not democratise education: On educational inequality, techno-solutionism and inclusive tools	CB-1	
11	Digital Transformation and Innovation in Chinese Higher Education: Governance, Policy, and Strategy	CB-2	CE-1
12	A Study on the Pedagogical Reform of Music and Dance Education in Chinese Universities under the Context of Digitalization	CB-2	
13	Shaping the future: Unraveling the dynamics of digital transformation in K-12 public school districts	CB-2	
14	Moving towards a Blended Tomorrow: The Evolution of EdTech in Education.	CB-2	
15	A White Paper on AI and Education	CB-2	
16	Policies and Initiatives of Digital Transformation and Innovation in Higher Education	CB-2	CE-1
17	Digital Transformation and Innovation in Chinese Higher Education	CB-2	CE-1
18	National Education Policy	CB-2	CE-5
19	Research on the impact of the socio-educational environment on the academic performance of college students: the mediating role of study motivation	CB-2	CE-5
20	Demystification of generative artificial intelligence (AI) literacy, algorithmic thinking, cognitive divide, pedagogical knowledge: A comprehensive model	CB-1	
21	Advancing education with large language models: a systematic review of potential, limitations, and business opportunities	CB-1	
22	Technology Advancements Shaping the Financial Inclusion Landscape: Present Interventions, Emergence of Artificial Intelligence and Future Directions	CB-1	
23	Advanced Virtual Assistants – A Window to the Virtual Future	CB-1	
24	Advancing education with large language models: a systematic review of potential, limitations, and business opportunities	CB-1	CE-1
25	Bridging the Digital Divide: AI, VR, and AR for Equitable K-12 Education	CB-1	
26	Research and Innovation in Higher Education: Promises of Generative Artificial Intelligence for Sustainable Development	CB-1	

Fecha de recepción: 28 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 17 / 09 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

Ord	Título	Cadena	Exclusión
27	AI-Powered Library and Information Services: Research Domains, Intellectual Contributions, and Conceptual Insights	CB-1	
28	What Evidence Supports the Advancement of Language Learning Through Digital Innovation?	CB-1	
29	Generative AI Technologies, Multiliteracies, and Language Education	CB-1	
30	Educational roles and scenarios for large language models: An ethnographic research study of artificial intelligence	CB-1	
31	Pandemic-Driven Shifts in STEAM Education: Using AI and ICT to Enhance Reading Comprehension for ELL Students	CB-1	
32	Generative AI: Concerns, usage, challenges, opportunities and sentiments	CB-1	
33	ASSESSMENT OF UNIVERSITY LECTURERS' PERSONAL VARIABLES AND ATTITUDE TOWARDS LARGE LANGUAGE MODELS AS TOOLS FOR…	CB-1	
34	Knowledge, Preferences, and Barriers in Data Science Education in the Age of Artificial Intelligence	CB-1	
35	Learning Objectives in Older Adult Digital Education Redefining Digital Inclusion	CB-1	
36	The rise of learning technology in an unequal world: potentials and limitations in enhancing lifelong learning	CB-1	CE-1
37	Designing Tomorrow's Minds: A Design Thinking Approach to AI Enabled Brain based Learning for Enhanced Cognitive Development	CB-1	
38	A systematic literature review to implement large language model in higher education: issues and solutions	CB-1	
39	Inclusive Education with AI: Supporting Special Needs and Tackling Language Barriers	CB-1	
40	Navigating Education in the Age of Generative AI	CB-1	
41	Learning objectives in older adult digital education: redefining digital inclusion	CB-1	CE-1
42	AI as a bridge: How technology facilitates educational and workforce transitions in a digital era	CB-2	
43	Artificial Intelligence (AI) in South African Universities: Curriculum Transformation and Decolonisation – Aid or Obstacle?	CB-2	
44	Lesson Learnt and Prospects of Media and Information Literacy Education in Universities: An Integrative Review	CB-2	
45	Advances and New Trends in Educational Technologies (Capítulo: OPEN ACCESS EDITED BY)	CB-2	

3.2. Excluidos

Durante la fase de depuración del corpus, se aplicaron los criterios de exclusión previamente establecidos para garantizar la relevancia temática, metodológica y contextual de los estudios incluidos en el análisis final. En este proceso, fueron descartadas varias referencias que, si bien inicialmente pasaron los filtros básicos por título y resumen, no cumplieron con las condiciones sustantivas necesarias al momento de revisar en profundidad los textos completos. Algunos de los artículos excluidos presentaban problemas de acceso: no fue posible recuperar el texto completo para realizar un análisis riguroso de su contenido, lo que imposibilitó verificar su alineación

Fecha de recepción: 28 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 17 / 09 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

con los objetivos de la revisión. Este fue el caso de trabajos que abordaban la inclusión digital desde una perspectiva amplia o centrada en políticas públicas, pero sin desarrollar enfoques educativos ni aplicaciones concretas de inteligencia artificial en procesos formativos. A veces, las exclusiones respondieron a la naturaleza temática de los documentos. Se identificaron artículos con enfoques altamente especializados en áreas como la física de partículas o el análisis motivacional en carreras de informática que, si bien pueden contribuir a sus respectivos campos, no aportan evidencia empírica ni conceptual al problema de investigación centrado en la formación profesional policial mediada por IA. Estos estudios carecían de conexión con el desarrollo curricular, la equidad educativa o el uso de modelos de lenguaje en contextos de seguridad institucional. Asimismo, se detectaron duplicidades en registros, con artículos repetidos de un mismo autor y título en distintas bases de datos, lo que motivó su eliminación conforme al protocolo metodológico adoptado. Además, algunos trabajos, aún disponibles en texto completo, estaban centrados en modelos de gobernanza o reformas institucionales genéricas, sin incluir tecnologías educativas, ni propuestas aplicadas vinculadas al uso de IA para mejorar la enseñanza profesional o mitigar brechas digitales.

Finalmente, varios de los artículos excluidos estaban contextualizados en sistemas universitarios generales o en entornos formativos no relacionados con cuerpos policiales o de seguridad, lo que limitaba su pertinencia para abordar los desafíos específicos de personalización, acceso y transformación curricular en este campo. Este proceso de descarte fue crucial para fortalecer la validez interna del estudio, asegurando que las fuentes seleccionadas aborden efectivamente la intersección entre inteligencia artificial y formación policial, con foco en la equidad, la innovación pedagógica y la pertinencia institucional. La exclusión fundamentada de estos trabajos permite construir una síntesis crítica sobre lo que actualmente se investiga, y lo que aún no, en el uso de tecnologías emergentes para democratizar la educación en contextos operativos de alta exigencia.

3.3. Incluidos

En la fase central de nuestra revisión sistemática, nos lanzamos a aplicar los diez criterios de inclusión que habíamos pactado al inicio (eso que llamamos CI-1 al CI-10) al cúmulo de estudios que recuperamos con las búsquedas. Tras este filtrado, quince referencias no solo

Fecha de recepción: 28 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 17 / 09 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

pasaron el mismo, sino que demostraron una sintonía real con el tema de nuestra investigación: cómo usar la inteligencia artificial para revolucionar la formación policial de la autoridad marítima nacional, ya sea con soportes pedagógicos, garantizando equidad o transformando los currículos desde cero. Aquí lo más interesante fue que no nos ceñimos a una lista de chequeo rígida. Cada estudio incluido cumplía como mínimo tres de los criterios, pero los que más se repetían, y esto nos dio una pista clara de por dónde iba la temática, fueron aquellos ligados a la aplicación educativa de la IA (el CI-4), los que abordaban sin filtros la brecha digital (CI-6), y los que se aventuraban con tecnologías emergentes en aulas y entornos de formación (CI-10).

Varios de estos artículos científicos nos aportan datos duros y evidencias sobre el potencial de la IA generativa, especialmente los modelos de lenguaje como GPT, para personalizar itinerarios de aprendizaje, dar respuesta inmediata casi como un tutor humano y adaptar recursos didácticos incluso en contextos de alta vulnerabilidad. Lo que relevamos leyéndolos no es un futuro con profesores reemplazados por máquinas, sino uno donde los sistemas de IA actúan como compañeros del docente, permitiendo estrategias escalables incluso en entornos profesionales tan exigentes como el policial. Pero no todo es tecnología. Otro bloque de estudios se introduce de lleno en las dimensiones sociotécnicas de la brecha digital. Estos trabajos exploran los conflictos entre el acceso, la alfabetización digital y la desigualdad de acceso a los recursos tecnológicos digitales. No es lo mismo implantar una plataforma en un destacamento policial de un centro urbano de gran desarrollo demográfico, que en un puesto rural con mala conectividad. La literatura que revisamos propone de todo: desde marcos de accesibilidad para agentes de mayor edad, hasta diseños de infraestructura que funcionen aún con ancho de banda limitado. También nos encontramos con un grupo significativo de referencias que van directo a la innovación curricular. Hablan de experiencias con realidad aumentada, entornos adaptativos, plataformas gamificadas o aplicaciones móviles con algoritmos de personalización. Sí, es cierto que la mayoría se probó en universidades, pero sus principios son totalmente extrapolables a la formación policial. Sobre todo, cuando se trata de actualizar doctrinas obsoletas o incorporar habilidades nuevas ante los retos tecnológicos actuales.

Para cerrar, unos cuantos documentos se centran en los marcos regulatorios y modelos institucionales para integrar la IA de forma ética y responsable. Aunque no todos mencionan

Fecha de recepción: 28 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 17 / 09 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

específicamente la formación policial y/o militar (era nuestro CI-7, el menos común), la mayoría ofrece ideas valiosísimas: cómo gestionar asistentes conversacionales sin perder control, cómo diseñar políticas de alfabetización digital que no dejen a nadie atrás, o cómo implementar sistemas con salvaguardas éticas que prevengan sesgos algorítmicos o dependencias peligrosas.

En conjunto, lo que obtuvimos es un conjunto de evidencia sólida, y sorprendentemente diversa, que no solo nos ayuda a entender el estado del arte en IA educativa, sino que también señala vacíos de investigación clave. Y eso, justamente, es lo que puede guiar exploraciones futuras en un contexto tan específico y crítico como es la seguridad marítima y portuaria y la formación policial en general.

3.4. Discusión

Tras aplicar un riguroso proceso de filtrado, guiado por los criterios predefinidos, logramos consolidar un grupo de documentos representativo. Este conjunto de textos no solo es amplio, sino que captura de forma genuina la evolución que ha tenido este campo de estudio. Ahora bien, la metodología que usamos fue clave por dos razones. Primero, porque facilitó extraer la información crucial para responder nuestras preguntas de investigación. Y segundo, porque dejó al descubierto los enfoques metodológicos que más predominan y, quizás lo más importante, su impacto real tanto en la pedagogía como en la institución misma. A continuación, y para darle un orden a todo este trabajo, presentamos los hallazgos más significativos de este mapeo de la literatura, haciendo especial hincapié en aquellas contribuciones que han marcado un antes y un después en el desarrollo de esta área.

Pregunta 1

P1. ¿En qué medida un tutor virtual offline basado en un LLM ligero, como apoyo a los métodos tradicionales de formación, mejora el acceso equitativo a la capacitación profesional, reduce los períodos de silencio académico y optimiza la formación del personal operativo desplegado por la autoridad marítima en zonas remotas?

Imaginemos por unos minutos, un agente especializado en seguridad marítima o portuaria, destinado en una zona tan remota que la señal de datos es un lujo. Ahí es donde la brecha digital se vuelve personal y profesionalmente dolorosa. Como bien apunta Sonja (2024), este aislamiento tecnológico les “corta las alas” para capacitarse, algo obligatorio para ascender, y

Fecha de recepción: 28 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 17 / 09 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

ahonda las diferencias con sus colegas en ciudades mejor conectadas.

Sí, se han probado soluciones. Farinón (2023) documenta cómo libros multimedia y tutores especiales ayudaron, pero no del todo. El problema de fondo eran esos larguísimos periodos de "silencio académico", donde un agente con dudas simplemente se quedaba estancado, esperando. Pero ¿y si la solución está en el bolsillo?. Weng & Fu (2025) proponen una idea potente: un tutor virtual offline. Básicamente, una app con un modelo de IA ligero que funciona sin internet. Permite estudiar materiales descargados, resolver dudas al momento, y luego, cuando hay red, sincronizar todo con un tutor humano. Acabando con la espera.

La literatura es alentadora. Estos sistemas no son solo un chatbot; pueden automatizar papeleo, dar soporte en varios idiomas y, lo más interesante, fomentar el pensamiento crítico, y la construcción de diálogos que se sienten reales (Shahzad et al., 2025). Los beneficios son concretos: en entornos remotos, se podría reducir a la mitad el tiempo sin feedback y, al retener mejor lo aprendido, el rendimiento operativo podría dispararse hasta un 20% (FattahiBavandpour et al., 2024). Claro que no es tan simple. Johnny & Martin (2025) y Odu & Wyk (2024) lanzan una advertencia crucial: si no se implementa con cuidado, esta tecnología puede crear nuevas desigualdades. ¿El agente con un smartphone viejo recibirá las mismas actualizaciones? ¿Quién garantiza la ética de las respuestas?. Se necesitan políticas que aseguren infraestructura, formación y supervisión, no solo repartir aplicaciones de celular.

Afortunadamente, las investigaciones más recientes van en la dirección correcta. Husaeni & Haristiani (2025) subrayan la urgencia de herramientas ligeras y offline para igualar oportunidades. Mayei et al. (2025) insisten en estrategias pragmáticas para entornos con recursos limitados: aprendizaje móvil, plataformas sin código. Yanfang & Hamzah (2025) confirman que esta es la clave para reducir costos y hacer la tecnología accesible en regiones olvidadas.

El mensaje es claro, como remarcan (Fitas, 2025) y (Deckker et al., 2025): la equidad depende de que la IA sea abierta, asequible y consciente de las barreras rurales. Por ello, la implementación de un Modelo de Lenguaje (LLM) operativo sin conexión se nos presenta, no como una solución mágica, sino como el puente estratégico para salvar la brecha formativa en zonas remotas. Al liberar al brindar facilidades a los instructores humanos, este artilugio permitirá centrarse en lo esencial: el desarrollo de competencias específicas para el personal de operaciones especiales de

Fecha de recepción: 28 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 17 / 09 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

seguridad marítima. Y su éxito se debe apoyar en un diseño robusto, actualizaciones constantes que garanticen la precisión de la información y, sobre todo, de una adaptación permanente a las necesidades reales y al contexto operativo extremo de quienes sirven en los espacios más remotos

Pregunta 2

P2. ¿Cómo las estrategias de mitigación de sesgos en LLM aplicados a la personalización del aprendizaje pueden garantizar equidad educativa y prevenir la reproducción de desigualdades en la formación policial?

En la dura jornada del personal policial destinado en un buque guardacostas lejos de tierra, donde internet es un lujo, observamos un problema técnico que está ampliando una desigualdad en su formación pudiendo tener consecuencias en su desarrollo profesional. Con la propagación de esta problemática al final se ve perjudicado el servicio brindado por la institución (Sonja, 2024). En trabajos anteriores se han probado soluciones. Los libros con QR y la figura de un tutor humano fueron un avance, sin duda (Farinón, 2023). Pero, ¿de qué sirve un código QR cuando no hay señal?. El verdadero punto del problema, esos periodos extensos de aislamiento donde se sienten totalmente desconectados, siguió ahí.

Frente a esto, surge una idea potentísima: un tutor virtual offline, basado en modelos de IA ligeros (LLMs) que no necesitan conexión. Lo revolucionario es que este sistema no solo ofrece ayuda al instante, sino que además registra las dudas para que un instructor las revise después, manteniendo el hilo formativo vivo a pesar de la desconexión (Weng & Fu, 2025). Estos "LLMs de baja huella", inspirados en arquitecturas como GPT, son mucho más que un manual de respuestas. Su potencial pedagógico es enorme: pueden entablar diálogos socráticos que hacen pensar, dar devoluciones en varios idiomas y fomentar que el alumno tome las riendas de su propio aprendizaje (Shahzad et al., 2025; Sonja, 2024). Lejos de reemplazar al tutor humano, en realidad lo complementan. Y esto lo hacen liberándolo de la carga administrativa y de las consultas más rutinarias, para que pueda enfocarse en la estrategia pedagógica y la mentoría (Villarama et al., 2025). Además, permiten personalizar la formación como nunca, lo que fortalece el vínculo con el alumno y hace que se involucre más. Ahora bien, atención: implementar esto no es solo cuestión de instalar software. Exige integrarlo con cuidado en el

Fecha de recepción: 28 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 17 / 09 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

currículum y formar a los agentes para usarlo bien. El riesgo de que se convierta en una muleta y fomente un aprendizaje pasivo es real. También hay que lidiar con desafíos técnicos sensibles: ¿cómo se actualiza un sistema offline? ¿Cómo verificamos que sus respuestas sean siempre fiables? Y, crucialmente, debemos establecer salvaguardas éticas claras para un uso responsable (Shahzad et al., 2025). Si se gestiona todo dentro de un marco instrumental sólido, estos LLMs pueden ser una como herramienta invaluable que faculte al alumno sin suplantar el criterio docente.

Pero quizás el riesgo mayor es otro: que esta tecnología, diseñada para cerrar brechas, termine agrandándolas. La literatura es clara al respecto: el sesgo en la IA no es un fallo técnico, es un reflejo de nuestros propios prejuicios. Nace de datos de entrenamiento desiguales y un acceso injusto, lo que puede perpetuar disparidades y reforzar sistemas de conocimiento hegemónicos (Alfirević et al., 2024; Maimela & Mbonde, 2025). Por eso, hay que ir más allá. Necesitamos modelos entrenados con datos diversos e inclusivos, protocolos de prueba rigurosos y tecnologías que detecten sesgos activamente, junto con una transparencia total en sus operaciones (Guizani et al., 2025). Se requieren marcos éticos sólidos que prioricen la privacidad y promuevan la "equidad digital como pilar de la sostenibilidad", lo que incluye invertir en infraestructura y alfabetización para las comunidades más marginadas (Abdelsalam & Mostafa, 2025). Enfoques como mantener siempre "al humano en el loop" (HITL) y trabajar para "descolonizar la IA" no son opcionales; son la única manera de asegurar que la personalización del aprendizaje promueva una verdadera inclusión y no deje a nadie atrás (Purushottam Ashtikar et al., 2025).

En definitiva, su éxito depende de mitigar activamente sus sesgos mediante diseño robusto y actualizaciones constantes. Solo así garantizaremos una educación verdaderamente equitativa y adaptada al contexto operativo de los efectivos.

Pregunta 3

P3. ¿De qué manera la integración de LLM offline en un marco socio-técnico, a diferencia del tecno-solucionismo, impulsa la innovación curricular, fortalece el rol del instructor y aumenta la pertinencia institucional en la formación del personal desplegados por la autoridad marítima en zonas sin conexión?

Nos lleva a considerar que los modelos de lenguaje avanzado sin conexión (LLM offline) no

Fecha de recepción: 28 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 17 / 09 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

son una simple herramienta tecnológica, sino desde un enfoque sociotécnico que reconoce que la tecnología solo funciona si se entiende el contexto social de quien la usa (Farinón, 2023). El verdadero problema en estas zonas de conectividad nula o intermitente no es solo la falta de señal; es la brecha digital que ahonda las diferencias en el crecimiento profesional y crea dos categorías en los efectivos: los que acceden al conocimiento con mayor facilidad y aquellos que deben afrontar dificultades. Frente a la vieja idea del "tecno-solucionismo", que cree que basta con lanzar una aplicación para resolverlo todo, el enfoque sociotécnico propone algo más inteligente y humano. Se trata de repensar la formación desde cero, transformando el rol del instructor: de ser un mero transmisor de información a convertirse en un diseñador de experiencias y un guía del pensamiento que facilite el aprendizaje significativo (Yang et al., 2023). ¿Y cómo se logra esto en la práctica?. Los LLMs offline ofrecen un soporte interactivo inmediato y sorprendentemente personalizado. Permiten, por ejemplo, descargar materiales formativos y adaptar los contenidos a contextos operativos reales y adversos. Esto no solo resuelve consultas in situ, sino que también buscamos registrar dudas complejas para que un tutor humano las aborde de manera asincrónica, liberando al docente de la carga administrativa de responder en varias instancias la misma consulta sin reemplazarlos como proponía en sus cuentos (Asimov, 1951). El resultado es que los instructores pueden por fin concentrar sus esfuerzos en lo que de verdad importa: desarrollar habilidades críticas en sus alumnos y de pensamiento de orden superior en su personal (Johnny & Martin, 2025). La combinación pensada entre la inteligencia artificial y la tutoría humana especializada no solo amplía el acceso al conocimiento, sino que fortalece la equidad institucional al garantizar las mismas oportunidades formativas para todos (Ostrow et al., 2017; Shahzad et al., 2025). Pero su relevancia va más allá de simplemente tener recursos disponibles. Con estas herramientas se puede generar contenidos adaptados a la vida profesional, como simulaciones para la toma de decisiones bajo presión, que podrían aumentar la motivación, la retención y el aprendizaje, ya que responden directamente a las competencias que los efectivos policiales necesitan en el terreno (Regmi, 2024). Eso sí, implementar estos sistemas no está exento de desafíos. Hay que afrontar limitaciones técnicas, como la capacidad de cómputo de sus celulares y las actualizaciones periódicas a la app y, sobre todo, desafíos éticos cruciales relacionados con la precisión y la eliminación de sesgos en los modelos. Esta

Fecha de recepción: 28 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 17 / 09 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

perspectiva se ve respaldada por investigaciones recientes que alertan de los riesgos de un enfoque puramente tecnológico. Como advierte (Regmi, 2024), la innovación tecnológica puede, irónicamente, profundizar la desigualdad digital, haciendo el aprendizaje de calidad inaccesible para quienes están en zonas remotas, un riesgo que el marco sociotécnico mitiga al atacar las raíces mismas de la inequidad. En la misma línea, Twinomurinzi & Gumbo (2025) subrayan cómo la brecha digital sigue excluyendo a demografías y regiones enteras de los beneficios de la IA generativa, lo que hace necesario abordar de forma proactiva sus implicaciones éticas, legales y regulatorias. Si bien del personal policial bien entrenado nos beneficiamos en conjunto como sociedad, la integración justa, como señala Sarpong (2024), debe incluir el desarrollo de soluciones rentables y de código abierto para democratizar el acceso, junto con marcos de competencia docente específicos para IA que fortalezcan el rol del instructor. Además, Abbas & Haider (2025) demuestran que los LLMs pueden ser grandes equalizadores en contextos de recursos limitados, automatizando tareas rutinarias para liberar tiempo de los profesionales de la educación, que pueden dedicarlo a la innovación pedagógica y la tutoría personalizada, siempre y cuando vaya acompañado de capacitación adecuada y marcos regulatorios que aseguren un acceso justo. Finalmente, la revisión sistemática de FattahiBavandpour et al. (2024) corrobora el potencial de los LLMs para personalizar el aprendizaje y actuar como asistentes de enseñanza, aunque reitera la necesidad crítica de abordar preocupaciones éticas como la privacidad y el sesgo mediante una gobernanza robusta.

Pregunta 4

P4. ¿Cómo la adaptación de materiales educativos mediante LLM para atender las circunstancias específicas, en contraste con recursos no adaptados, incrementa la accesibilidad y el desarrollo de competencias del personal policial en servicio activo de seguridad marítima y portuaria?

Mantenerse al día para los alumnos en operaciones especiales y/o embarcados en zonas lejanas a la costa, puede ser un reto significativo. Es una situación real y, como bien apunta Sonja (2024), este aislamiento digital termina “pasando factura”: afecta directamente la retención de lo aprendido y frena el crecimiento profesional, algo crítico en áreas de alta responsabilidad como la seguridad marítima. Aquí es donde los Modelos de Lenguaje (LLMs) offline marcan

Fecha de recepción: 28 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 17 / 09 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

la diferencia, ya que, en relación con otras, esta tecnología permite adaptar los materiales a la realidad concreta que vive ese personal. No se trata solo de dar acceso, sino de dar acceso a algo que realmente sirve sobre el terreno. Farinón (2023) y Ostrow et al. (2017) lo dejan claro: la conectividad intermitente no puede ser un obstáculo para la capacitación. La solución, entonces, parece estar en combinar estos LLMs para que intermedien con un docente preparado para ello. Este dúo ofrece un soporte inmediato (aunque sea virtual y offline) y un seguimiento pedagógico que, si bien puede ser diferido, mantiene viva la formación. La verdadera ventaja de los LLMs es su capacidad para adaptarse a situaciones profesionales diferentes. Como demostró Regmi (2024), no es lo mismo aprender sobre toma de decisiones con ejemplos ajenos, que con casos basados en escenarios policiales reales. Esto puede motivar al alumno y mejora su comprensión. El modelo actúa como un tutor disponible 24/7, incluso en alta mar, haciendo que el aprendizaje sea continuo y significativo (Sonja, 2024). Eso sí, hay que tener cuidado: como advierte el mismo Regmi (2024), si no se implementa con una mirada crítica, se corre el riesgo de amplificar las desigualdades que ya existen. La evidencia sobre su potencial es sólida. Chandel & Lim (2025) muestran cómo la IA genera experiencias verdaderamente personalizadas, creando rutas formativas individuales basadas en el progreso de cada agente. Diwa et al. (2024) añaden que los LLMs no solo se adaptan al nivel de habilidad, sino que también derriban barreras lingüísticas con traducción instantánea, llevando educación de calidad a zonas olvidadas. Incluso van más allá: la integración de la empatía en el diseño, como exploran (Leena & Maheswari, 2024), está revolucionando el aprendizaje al considerar la parte emocional y experiencial del alumno, algo vital en una profesión de alta tensión. Las tendencias, analizadas por (Fred, 2024), van en esta dirección: una IA que analiza patrones para adaptar contenidos a las fortalezas y debilidades de cada uno. Esto se complementa a la perfección con la redefinición de los objetivos de aprendizaje que proponen Tomczyk & Edisherashvili (2024), quienes piden centrarse en lo práctico, en las habilidades que realmente impactan en el día a día del efectivo policial de la (AMN), evitando saturar al alumno. Un ejemplo tangible: los sistemas expertos de IA que, como señala Patil (2024), automatizan tareas rutinarias de gestión del conocimiento, liberando tiempo para lo importante.

Pregunta 5

Fecha de recepción: 28 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 17 / 09 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

P5. En el contexto de las zonas sin conectividad, ¿podría un sistema híbrido (con una IA offline y un tutor especial) ser tan efectivo como un tutor humano tradicional, no solo para resolver dudas, sino para aliviar la carga de nuestros instructores y ampliar su alcance sin necesidad de desplegar más personal?

Teniendo este personal distribuido en alta mar, ríos y costas ¿Cómo se les ayuda? La respuesta podría estar en un sistema híbrido que combina un asistente virtual offline (un LLM) con un tutor humano asincrónico. Pero, ¿realmente puede este modelo competir con la tutoría 100% humana tradicional? La evidencia sugiere que no solo no compite, sino que la optimiza, especialmente en disponibilidad, velocidad de respuesta, alivio de carga laboral y escalabilidad. El corazón del problema es la brecha digital. Mientras en las ciudades damos por sentado el acceso a la información, en estas zonas es un lujo. Aquí es donde el sistema híbrido se vuelve crucial, no solo como una herramienta tecnológica, sino como un puente para reducir desigualdades académicas de una forma práctica. La clave está en que el asistente offline puede responder al instante las preguntas más frecuentes que tiene el personal operativo sobre el material que ya tiene descargado. Y no se trata de reemplazar al tutor humano, sino de liberarlo de la carga de lo repetitivo y crea nuevas oportunidades de aprendizaje. Como apuntan Akanfe et al. (2025), cuando el LLM se enfrenta con una duda demasiado compleja, la registra y la sincroniza en silencio. En el momento en que se restablece la conectividad, aunque sea por un minuto, deriva esa consulta directamente al tutor docente disponible para respuestas. El resultado es un flujo de trabajo inteligente que organiza el caos potencial de preguntas y asegura que nadie se quede sin respuesta. ¿y la calidad de las respuestas?. Como bien señala Jamal et al. (2025), este sistema es un claro ejemplo de cómo la Inteligencia Artificial en la Educación (AIED) debe actuar: como un catalizador que potencia las capacidades humanas, no que las suplanta. Los LLM pequeños ofrecen un soporte inmediato e interactivo, pero es la supervisión del tutor especial la que garantiza precisión, verifica la información y, lo que es más importante, fomenta el pensamiento crítico. Esta simbiosis es lo que garantiza una educación verdaderamente inclusiva incluso en los entornos con recursos más limitados. Sin embargo, es importante reconocer que los modelos pequeños tienen limitaciones técnicas y requieren actualizaciones periódicas para no quedar obsoletos, lo que exige un equipo técnico capacitado (FattahiBavandpour et al., 2024).

Fecha de recepción: 28 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 17 / 09 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

Y, aun cuando su desarrollo e implementación son mecanismos de retroalimentación continua y lecciones aprendidas de otros campos, como los servicios de biblioteca automatizados Patil (2024), muestra que se pueden mitigar. La clave está en un diseño pedagógico sólido desde el principio, con objetivos de aprendizaje claros y adaptados al usuario, tal y como se ha hecho con éxito en la educación digital de adultos mayores (Tomczyk & Edisherashvili, 2024).

4. CONCLUSIONES

Al pensar en un tutor con inteligencia artificial que funcione sin internet, casi como un relato de (Asimov, 1951), empezamos a ver que ya no es ciencia ficción, es una realidad de nuestros tiempos. Hoy estamos hablando de implementar modelos de lenguaje ligeros y offline como una posibilidad real para la preparación profesional, una idea que podría revolucionar la formación del efectivo de seguridad asignado a operativos en esas zonas remotas y aisladas donde la autoridad marítima los designa. Para quienes trabajan alejados de las grandes ciudades sin una barra de señal en sus equipos móviles, esto no es solo una mejora; es un cambio radical.

El objetivo aquí va mucho más allá de lo técnico. Se trata de un proyecto profundamente social: salvar la brecha digital para construir igualdad educativa. Este tutor virtual no viene a reemplazar al instructor humano como planteaba (Asimov, 1951), sino a potenciarlo, liberándolo de tareas que resulten repetitivas para que se centre en una mediación más estratégica y humana. Al final, es sobre optimizar todo el proceso de aprendizaje en contextos donde todo es, por defecto, más complicado. La clave está en un sistema híbrido. Combinar la frialdad de un algoritmo offline con la calidez y el criterio de un tutor asincrónico y especializado en trabajo híbrido es lo que permite un apoyo verdaderamente continuo y personalizado. Los beneficios son tangibles: se acaban esos largos periodos de desconexión académica, se mejora el rendimiento tanto en la formación como en el campo, y se construye, paso a paso, un proceso educativo mucho más inclusivo. En esencia, este modelo es un catalizador para una transformación institucional profunda, alineando la innovación educativa con la misión estratégica de la autoridad marítima.

Pero del análisis no todo ha sido un ganar o ganar. En nuestra revisión de la literatura encendió varias alarmas. Implementar esto con éxito no será fácil. Los primeros obstáculos son técnicos: los modelos offline tienen una capacidad de procesamiento limitada, sus respuestas pueden volverse obsoletas o menos precisas sin actualizaciones constantes, y se les dificulta adaptarse

Fecha de recepción: 28 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 17 / 09 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

a escenarios pedagógicos complejos sin conectar a la nube.

Y luego están los riesgos pedagógicos. ¿Qué pasa si el estudiante desarrolla una dependencia excesiva del tutor virtual? Podríamos estar, sin querer, fomentando un aprendizaje pasivo y acorazando el pensamiento crítico justo en el momento en que más lo necesita. La paradoja más grande es que una herramienta diseñada para luchar contra la desigualdad podría terminar ampliándola. Si no se garantiza de manera estricta una distribución equitativa de los dispositivos, una conectividad mínima para las actualizaciones, una formación adecuada y una infraestructura decente, estaremos reproduciendo las mismas brechas que queremos cerrar.

Y esto sin poner sobre la mesa, la pesada carga técnica y económica del desarrollo y mantenimiento, que exige equipos interdisciplinarios y una inversión sostenida. Y no olvidemos la capacitación: tanto tutores como usuarios finales necesitan aprender a usar esta tecnología de forma crítica, ética y útil pedagógicamente. Integrar esto de manera natural en el currículum es otro enorme desafío. En este punto debemos admitir que gran parte de la evidencia de sus beneficios proviene de estudios preliminares o casos muy específicos. Debemos imaginarnos que con todo esto es necesario generar investigación empírica sólida que valide sus efectos reales en el aprendizaje y el desempeño. Nos enfrentamos a problemas éticos importantes: la opacidad de los algoritmos, la mitigación de sesgos inherentes y la claridad sobre qué hacer cuando el sistema cometa un error. Este tutor virtual offline tiene un potencial inmenso para formar profesionales en entornos alejados. Sin embargo, su implementación no es simplemente "instalar un software, programa, app, etc". Requiere una estrategia institucional integral y honesta que aborde todos estos desafíos técnicos, éticos, pedagógicos y logísticos. Solo así lograremos que esta tecnología cumpla su promesa final: hacer de la educación un derecho real y accesible para todos los efectivos de las Autoridades Marítimas Nacionales, sin excepciones.

Contribución de los Autores (CRediT): GRF: Redacción-borrador original. NSS: Redacción-revisión y edición. CGN: Supervisión.

Conflicto de Intereses: Los autores declaran que no existen conflictos de intereses en esta publicación.

REFERENCIAS

Abbas, A., & Haider, U. (2025). Pandemic-Driven Shifts in STEAM Education: Using AI and ICT to Enhance Reading Comprehension for ELL Students. *ResearchGate*. https://doi.

Fecha de recepción: 28 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 17 / 09 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

org/10.13140/RG.2.2.20327.36003

Abdelsalam, M., & Mostafa, M. (2025). Superando la brecha digital: IA, RV y RA para una educación primaria y secundaria equitativa. In *Ain Shams University*.

Akanfe, O., Bhatt, P., & Lawong, D. A. (2025). Technology Advancements Shaping the Financial Inclusion Landscape: Present Interventions, Emergence of Artificial Intelligence and Future Directions. *Information Systems Frontiers, 27,* 2189-2212. https://doi.org/10.1007/s10796-025-10597-z

Alfirević, N., Rendulić, D., Fošner, M., & Fošner, A. (2024). Educational Roles and Scenarios for Large Language Models: An Ethnographic Research Study of Artificial Intelligence. *Informatics* , *11*(4), 78. https://doi.org/10.3390/informatics11040078

Asimov, I. (1951). *Cuánto se divertían. In The Toronto Star (Ed.), The Toronto Star* (The Toronto Star). https://lacordaire.edu.co/wp-content/uploads/2020/03/Cu%C3%A1nto-se-divert%C3%ADan.-Isaac-Asimov.pdf

Chandel, P., & Lim, F. V. (2025). Generative AI and Literacy Development in the Language Classroom: A Systematic Review of Literature. *Ubiquitous Learning: An International Journal, 18*(2), 31–49. https://doi.org/10.18848/1835-9795/CGP/v18i02/31-49

Deckker, D., Sumanasekara, S., & Uludag, K. (2025). AI as a bridge: How technology facilitates educational and workforce transitions in a digital era. *World Journal of Advanced Research and Reviews, 26*(3), 2491–2504. https://doi.org/10.30574/wjarr.2025.26.3.2458

Diwa, B., Michael, J., & Ita, C. (2024). Assessment of University Lecturer's Personal variables and attitude towards large language models as tools for professional development in Cross River State. *African Journal of Theory and Practice of Educational Research (AJTPER), 12*. https://earnia.org/e4e356ef6f4f9e939e06f04e06f60ef3ef0560f0de6/10.%20RD24-8.pdf

Farinón, G. R. (2023). *Implementación de libros enriquecidos como herramienta para reducir la brecha digital en la Formación profesional del Instituto Universitario de Seguridad Marítima (IUSM)* [Tesis de posgrado en Maestría en Tecnología Educativa, Universidad Abierta Interamericana]. In Universidad Abierta Interamericana. https://drive.google.com/file/d/1KlTV9KhlHbZFs4YGV8KMml3Y7uXZa426/view?usp=sharing

Fecha de recepción: 28 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 17 / 09 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

FattahiBavandpour, R., Chechurin, L., & Kruzenshtern, A. (2024). *Advancing Education with Large Language Models: A systematic review potential, limitations and business opportunities* [Thesis of Master's Programme in Global Management of Innovation and Technology, Lappeenranta–Lahti University of Technology LUT] https://lutpub.lut.fi/handle/10024/168725

Fitas, R. (2025). *Inclusive Education with AI: Supporting Special Needs and Tackling Language Barriers* (No. arXiv:2504.14120). arXiv. https://doi.org/10.48550/arXiv.2504.14120

Fred, T. (2024). *Emerging Trends in Educational Technology: Lessons for Port Elizabeth*. In University of London. https://www.researchgate.net/publication/386424422

Guizani, S., Mazhar, T., Shahzad, T., Ahmad, W., Bibi, A., & Hamam, H. (2025). A systematic literature review to implement large language model in higher education: issues and solutions. *Discover Education, 4*(35).https://doi.org/10.1007/s44217-025-00424-7

Husaeni, D. N. A., & Haristiani, N. (2025). What Evidence Supports the Advancement of Language Learning Through Digital Innovation? Toward Achieving Sustainable Development Goals (SDGs) in the 21st Century Completed with Bibliometric Analysis. *ASEAN Journal of Science and Engineering*, *5*(2), 327–356. https://doi.org/10.17509/ajse.v5i2.87176

Jamal, L., Hammerbauer, M., Soðnta, M., Pitogo, V., Bardak, U., Jamal, L., Sanasi, F., Boey, C. K., Karanam, P., Suppipat, S., Hui, C., Lis, U., Testa, M., Chagnard, J., Lucke, V., Thipakorn, B., Elksne-Reveliô, P., Moniak, B., Junfeng, Y., … Ramachandran, R. B. (2025, June). White Paper for Universities Navigating Artificial Intelligence Innovation Ecosystems in the area of AI in Education. *Asef Higher Education - innoLab*. https://www.researchgate.net/publication/389122389_White_Paper_for_Universities_Navigating_Artificial_Intelligence_Innovation_Ecosystems_in_the_area_of_AI_in_Education

Johnny, R., & Martin, J. (2025). *Bridging the Digital Divide: Ensuring Access to Educational Resources for All Students.* La Universidad de Manchester. https://www.researchgate.net/publication/390583016

Leena, D. A. M. N., & Maheswari, M. G. (2024). *Designing Tomorrow's Minds: A Design Thinking Approach to AI Enabled Brain based Learning for Enhanced Cognitive*

Fecha de recepción: 28 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 17 / 09 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

Development. Coimbatore Institute of Information Technology. https://n9.cl/j377i

Maimela, C., & Mbonde, P. (2025). Artificial intelligence in South African universities: Curriculum transformation and decolonisation—aid or obstacle? *Frontiers in Sociology*, *10*. https://doi.org/10.3389/fsoc.2025.1543471

Mayei, A., Otieno, F., Magdalene George, A., Sankoh, O., Fatoma, P., Lwaka Tamba, C., Kemoh Rogers, M., & Ansumana, R. (2025). Knowledge, Preferences, and Barriers in Data Science Education in the Age of Artificial Intelligence: A Persona-Based Institutional Approach to Capacity Building Among Data Science Enthusiasts at Njala University: Advancing Data Science Education in the AI Era. (2025). *West African Journal of One Health-Epidemiology ISSN: 3105-6350*, *1*(1), 4-25. https://wajoh-epi.org/index.php/WAJOH/article/view/

Odu, A. O., & Wyk, B. Van. (2024). Digital competencies among the greying population: A scoping review. *South African Journal of Libraries and Information Science (SAJLIS)*, *91*(1), 1–11. https://doi.org/10.7553/91-1-2478

Ostrow, K., Heffernan, N., & Williams, J. J. (2017). Tomorrow's EdTech Today: Establishing a Learning Platform as a Collaborative Research Tool for Sound Science. *Teachers College Record*, *119*(3), 1–36. https://doi.org/10.1177/016146811711900308

Patil, S.B. (2024, noviembre 29). Artificial Intelligence (AI) and Libraries: A Review of Influential Aspects and Conceptual Structure. *12th International Library Information Professionals Summit (I-LIPS 2024) on Innovative Technologies in Librarianship: Challenges and Opportunities (ILIPS-2024)*. https://doi.org/10.5281/zenodo.14292547

Purushottam Ashtikar, S., Manoharan, G., & Muppidi, S. (2025). Navigating Education in the Age of Generative AI. *LatIA*, *3*, 327. https://doi.org/10.62486/latia2025327

Regmi, K. D. (2024). The rise of learning technology in an unequal world: potentials and limitations in enhancing lifelong learning. *Int Rev Educ, 70*, 433–452. https://doi.org/10.1007/s11159-023-10058-2

Sarpong, R. A. (2024). *Research and Innovation in Higher Education: Promises of Generative Artificial Intelligence for Sustainable Development. Generative Artificial Intelligence in Higher Education: A Handbook for Educational Leaders (pp.146-161)*. Center for

Fecha de recepción: 28 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 17 / 09 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 01 / 2026

Teaching and Curriculum Development, Universiti Kebangsaan Malaysia. https://www.researchgate.net/publication/387335205

Shahzad, T., Mazhar, T., Tariq, M.U., Ahmad, W, Ouahada, K., & Haman, H. (2025) A comprehensive review of large language models: issues and solutions in learning environments. *Discov Sustain 6*(27). https://doi.org/10.1007/s43621-025-00815-8

Sonja, G. (2024). Inteligencia artificial generativa y (in)equidad en la educación. *4.ª Conferencia Internacional sobre Investigación en Inteligencia Artificial, ICAIR 2024*. https://doi.org/10.34190/icair.4.1.3153

Tomczyk, Ł., & Edisherashvili, N. (2024). Learning Objectives in Older Adult Digital Education - Redefining Digital Inclusion. *International Journal of Cognitive Research in Science, Engineering and Education (IJCRSEE), 12*(3), 507–520. https://doi.org/10.23947/2334-8496-2024-12-3-507-520

Twinomurinzi, H., & Gumbo, S. (2025). Generative AI: Concerns, usage, challenges, opportunities and sentiments. *South African Computer Journal*, *37*(1). https://doi.org/10.18489/sacjv37i1/17890

Villarama, J. A., Fabros, B. G., Dela Fuente, A. V., Dilla, V. J., Villa Agustin, E. D. G., Alali, B. A., & Alrasyid, U. M. (2025). Demystifying generative artificial intelligence in academic classrooms: Students' attitude and critical thinking. *Pakistan Journal of Life and Social Sciences, 23*(1), 3970–3979. https://doi.org/10.57239/PJLSS-2025-23.1.00314

Weng, Z., & Fu, Y. (2025). Generative AI in Language Education: Bridging Divide and Fostering Inclusivity. (2025). *International Journal of Technology in Education*, *8*(2), 395-420. https://doi.org/10.46328/ijte.1056

Yanfang, Y., & Hamzah, M. (2025). Lesson Learnt and Prospects of Media and Information Literacy Education in Universities: An Integrative Review. *International Journal of Media and Information Literacy, 10*(1). https://doi.org/10.13187/ijmil.2025.1.107

Yang, L., Yue, X., Compee, T., College, Y. P. E., China, College, I., Institute, R., & Thailand. (2023). Estudio sobre la reforma pedagógica de la enseñanza de la música y la danza en las universidades chinas en el contexto de la digitalización. *Revista de Ciencias Sociales Tailandés-Chino*. https://journal.org/articles/12345.pdf

REVISTA CIENTÍFICA
CONECTIVIDAD
Instituto Tecnológico Superior Universitario Rumiñahui

Fecha de recepción: 02 / 09 / 2025
Fecha de aceptación: 05 / 11 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 02 / 2026

Artículo Científico

Desarrollo y evaluación de programas de abandono definitivo para dos pozos petroleros en cumplimiento de la normativa nacional e internacional

Development and assessment of permanent well abandonment programs for two oil wells in accordance with national and international standards

Yajhaira Isabel Velásquez Quinaluisa[1], Jessica Estefanía Villacís Robles[2], Javier Miranda Díaz [3]

[1] Universidad Central del Ecuador, yajhairavelasquez13@gmail.com, Quito - Ecuador
[2] Universidad Central del Ecuador, jessi.villacis.5915@gmail.com, Quito - Ecuador
[3] Escuela Politécnica Nacional, guillermo.miranda@epn.edu.ec, Quito - Ecuador

Autor para correspondencia: guillermo.miranda@epn.edu.ec

RESUMEN

Durante la operación de abandono de pozos, las empresas petroleras y gasíferas se enfrentan a un marco regulatorio que, en muchos casos, es limitado y poco actualizado. En este estudio se compararon los requisitos técnicos de las regulaciones ecuatoriana, colombiana, peruana, argentina, canadiense y las normas ISO 16530-1, API RP 65-3 y Norsok D-010. Asimismo, se desarrolló y analizó programas operativos relacionados con el abandono definitivo de pozos de acuerdo con la normativa nacional e internacional y con su respectiva evaluación económica, en donde se seleccionaron dos pozos del Bloque X, JY-1 y JY-2, en función de las causas de su abandono. En los resultados obtenidos se evidenció que la norma Norsok D-010 cumple con el 87,5% de los requisitos técnicos establecidos, es por lo cual está norma fue seleccionada para ser aplicada en los programas operativos, mientras la regulación nacional presenta vacíos de requisitos técnicos con un cumplimiento de 16,66% de los mismos. Por otro lado, la implementación de la norma Norsok D-010 no difiere significativamente de los costos estimados bajo la normativa ecuatoriana, lo que contempla la posibilidad de incorporar estándares técnicos internacionales más rigurosos a la normativa nacional sin que los costos se vean incrementados.

Palabras clave: Abandono definitivo; Norma Norsok D-010; Taponamiento y abandono.

ABSTRACT

During well abandonment operations, oil and gas companies face a regulatory framework that is, in many cases, limited and outdated. In this study, the technical requirements of Ecuadorian, Colombian, Peruvian, Argentinian, and Canadian regulations were compared, along with ISO 16530-1, API RP 65-3, and Norsok D-010 standards. In addition, operational programs related to permanent well abandonment were developed and analyzed in accordance with both national and international standards, including their corresponding economic evaluation. Two wells from Block X, JY-1 and JY-2, were selected based on the causes of their abandonment. The results showed that the Norsok D-010 standard complies with 87.5% of the established technical requirements, which is why this standard was selected for application in the operational programs, while the national regulation presented significant gaps, meeting only 16.66% of the requirements. Furthermore, the implementation of Norsok D-010 does not differ significantly from the estimated costs under Ecuadorian regulations, which suggests the possibility of incorporating more rigorous international technical standards into the national framework without increasing costs.

Keywords: Well abandonment; Norsok D-010 standard; Plugging and abandonment.

Derechos de Autor
Los originales publicados en las ediciones electrónicas bajo derechos de primera publicación de la revista son del Instituto Superior Tecnológico Universitario Rumiñahui, por ello, es necesario citar la procedencia en cualquier reproducción parcial o total. Todos los contenidos de la revista electrónica se distribuyen bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-4.0 Internacional.

Citas
Velásquez Quinaluisa, Y. I., Villacís Robles, J. E., & Miranda Díaz, J. (2026). Desarrollo y evaluación de programas de abandono definitivo para dos pozos petroleros en cumplimiento de la normativa nacional e internacional. *CONECTIVIDAD*, *7*(1), 422–445. https://doi.org/10.37431/conectividad.v7i1.402

Fecha de recepción: 02 / 09 / 2025
Fecha de aceptación: 05 / 11 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 02 / 2026

1. INTRODUCCIÓN

El abandono definitivo de pozos petroleros es un proceso fundamental en la industria hidrocarburífera, cuya correcta ejecución garantiza la seguridad ambiental y operativa. Las actividades de abandono son cada vez más frecuentes en yacimientos maduros que han sido explotados durante años y han alcanzado sus límites productivos o económicos. No obstante, estos procedimientos también pueden realizarse en yacimientos jóvenes o maduros cuando surgen inconvenientes operacionales (Carrillo, 2021).

El objetivo principal del abandono de un pozo es garantizar el aislamiento permanente de todas las formaciones del subsuelo atravesadas, evitando la migración de fluidos (Skorpa et al., 2025). Aunque el sellado de yacimientos es clave, también debe aislarse otras zonas, en algunos casos muchos sellos pueden ser defectuosos, lo que representa un riesgo ambiental y requieren reparaciones, aunque estas suelen ser costosas y complejas (Barclay et al., 2002; Carpenter, 2025).

Además, una vez finalizado el proceso de abandono, es crucial implementar un monitoreo post-abandono. Esta etapa permite identificar posibles fallas y garantizar la integridad de los pozos (Kirker, 2023). Estudios recientes estiman que existen hasta 1,1 millones de pozos huérfanos de petróleo y gas en el mundo, los cuales podrían estar emitiendo metano y otras sustancias tóxicas (Moms Clean Air Force, 2025).

Durante el proceso de abandono definitivo de pozos, las empresas petroleras y gasíferas se encuentran en una situación en la que deben navegar un laberinto regulatorio que, en muchos casos, es obsoleto y desconectado de las prácticas modernas (Fuertes, 2024). Además, con frecuencia se observan riesgos que están asociados a la infraestructura, al entorno o a los procesos operacionales, y en caso de que estos no se traten oportunamente, pueden acarrear problemas de índole legal y económico (Chipe del Pezo & Panchana, 2015).

En la actualidad, se plantea la posibilidad de que la normativa vigente en Ecuador relacionada con el abandono de pozos no refleje las exigencias técnicas y regulatorias. Esta situación ha despertado el interés por analizar hasta qué punto la normativa ecuatoriana se encuentra alineada con las prácticas internacionales y los estándares adoptados por otros países.

Al comparar el contexto nacional con las normativas internacionales podría observarse la

Fecha de recepción: 02 / 09 / 2025
Fecha de aceptación: 05 / 11 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 02 / 2026

existencia de diferencias en los requisitos técnicos en el proceso de abandono.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

El presente estudio es de tipo analítico y comparativo, ya que tuvo como objetivo indagar y describir la regulación ecuatoriana, colombiana, peruana, argentina, canadiense y las normas ISO 16530-1, API RP 65-, y Norsok D-010, las cuales se describen brevemente a continuación:

2.1. Reglamento ecuatoriano

El procedimiento de taponamiento y abandono definitivo de pozos debe ejecutarse conforme a la normativa ecuatoriana establecida en el Reglamento de Operaciones Hidrocarburíferas (ARCERNNR, 2021), específicamente en el artículo 53, el cual establece:

Si como resultado de la perforación, análisis de registros eléctricos o pruebas de producción se determina que el comportamiento del pozo de petróleo o gas natural no es comercial, que no se pudiere terminar por problemas o fallas operacionales o por no ser productivo (seco), y si los mismos no van a ser utilizados en el futuro como pozos de re-entrada, reinyectores o inyectores, se debe proceder al taponamiento y abandono definitivo del pozo (ARCERNNR, 2021).

2.2. Norma API RP 65-3

La norma ofrece recomendaciones sobre cómo diseñar, instalar y verificar los tapones de cemento que se utilizan en pozos destinados a ser cerrados de forma temporal o definitiva. Asimismo, incluye asesoría sobre la remediación de pozos y la verificación de barreras anulares, el refuerzo de la protección de las aguas subterráneas, y la contención de emisiones (API, 2021).

2.3. Norma Norsok D-010

Es un estándar funcional que establece los requisitos mínimos para los equipos y soluciones que se utilizarán en un pozo; sin embargo, permite que las empresas seleccionen las soluciones que cumplan con los requisitos, por lo cual las operadoras tienen la plena responsabilidad de cumplir con la norma (Norwegian University, 2019).

2.4. Norma ISO 16530-1

Fue desarrollada para proporcionar orientación al operador sobre la gestión de la integridad de los pozos a lo largo del ciclo de vida del mismo.

Es aplicable a cualquier pozo, independientemente de su antigüedad, ubicación o tipo. Tiene

Fecha de recepción: 02 / 09 / 2025
Fecha de aceptación: 05 / 11 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 02 / 2026

como objetivo ayudar a gestionar eficazmente la integridad del pozo durante su ciclo de vida, al proporcionar recomendaciones y técnicas que los operadores de pozos pueden aplicar de manera escalable, en función de las características de riesgo específicas de cada pozo (ISO, 2017).

2.5. Reglamento colombiano

En 2023, el Ministerio de Minas y Energía de Colombia emitió la Resolución 40230 (2023), la cual establece los criterios técnicos necesarios para realizar operaciones de abandono temporal y definitivo de pozos, tanto en áreas continentales como en aguas profundas (Legis, 2023).

El aspecto más relevante de la resolución es la exigencia a las empresas petroleras de presentar planes detallados para el abandono de los pozos. Estos planes deben ser aprobados por las autoridades competentes y deben incluir una serie de acciones técnicas, operacionales y financieras que garanticen que el proceso de abandono se realice de manera adecuada y segura (ANH, 2024).

2.6. Reglamento peruano

En los últimos años, Perú ha buscado reducir los riesgos asociados con el abandono de pozos mediante un avance de su normativa pertinente. La norma RPAAH-1 (2004) fue la primera en su sector, que impone la obligación al operador o responsable del proyecto de elaborar un plan para el abandono del área cuando se decide finalizar las actividades (Lizárraga, 2020).

2.7. Reglamento argentino

En lo que respecta al proceso de abandono de pozos, la Resolución N° 5/96 (1996), emitida por la Secretaría de Energía, Transporte y Comunicaciones de la Nación, establece pautas claras sobre el procedimiento que se debe seguir para el taponamiento de pozos cuando estos son abandonados, incluyendo en las normas y protocolos correspondientes (Valverde, n.d.).

La normativa otorga amplias facultades al concesionario para determinar el tipo de abandono que se llevará a cabo, respaldándose en consideraciones operativas, técnicas y comerciales. Además, sugiere metodologías específicas para el abandono, pero permite al concesionario optar por otras técnicas basadas en necesidades económicas y operativas adaptadas a las características particulares de cada pozo o área, siempre que se respeten las normas de seguridad y protección ambiental (Sciacaluga, 2018).

Fecha de recepción: 02 / 09 / 2025
Fecha de aceptación: 05 / 11 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 02 / 2026

2.8. Reglamento canadiense

En Canadá, el taponamiento y abandono de pozos se realiza conforme a las normas del organismo regulador de la energía de Alberta, y está regulado por la Oficina del Regulador de las Operaciones de Petróleo y Gas en los territorios del noroeste (Chukwuemeka, 2023).

Los requisitos para el abandono de pozos están detallados por la Directiva 020, emitida bajo las Normas de Conservación de Petróleo y Gas. Asimismo, todos los abandonos de pozos abiertos y entubados deben llevarse a cabo conforme a los requisitos de esta directiva (AER, 2024). Por otro lado, se buscó desarrollar y comparar programas operativos relacionados con el abandono definitivo de pozos de acuerdo con la normativa nacional e internacional y su respectivo análisis técnico-económico aplicado a dos pozos del bloque X seleccionados en función de las causas que motivaron su abandono, entre las cuales se encuentran la declinación de producción y las características del fluido no compatibles con las facilidades de producción planificadas.

2.9. Datos técnicos del pozo JY-1

A partir del procesamiento de los datos del pozo JY-1, se obtuvo la información que se presenta en la Tabla 1.

Tabla 1. Información del pozo JY-1 (EP Petroecuador, 2025)

Datos Técnicos	
Nombre del pozo	JY-1
Tipo de pozo	Horizontal
Fecha de perforación	14/08/2018 – 24/08/2018
Profundidad	**MD:** 7244 ft **TVD:** 4683,14 ft
Max Ang Desv.	92,44° @ 6974,98ft MD
Max DLS	3,65°/100 ft @ 6881,60 ft MD
Intervalos cañoneados (ft)	*Basal Tena* **Tope MD:** 5687 / **Base MD:** 5697 **Tope TVD:** 4558,25 / **Base TVD:** 4560,82 *Basal Tena* **Tope MD:** 6168 / **Base MD:** 6178 **Tope TVD:** 4636,35 / **Base TVD:** 4637,15 *Arena M1* **Tope MD:** 6504 / **Base MD:** 6587 **Tope TVD:** 4667,36 / **Base TVD:** 4675,21

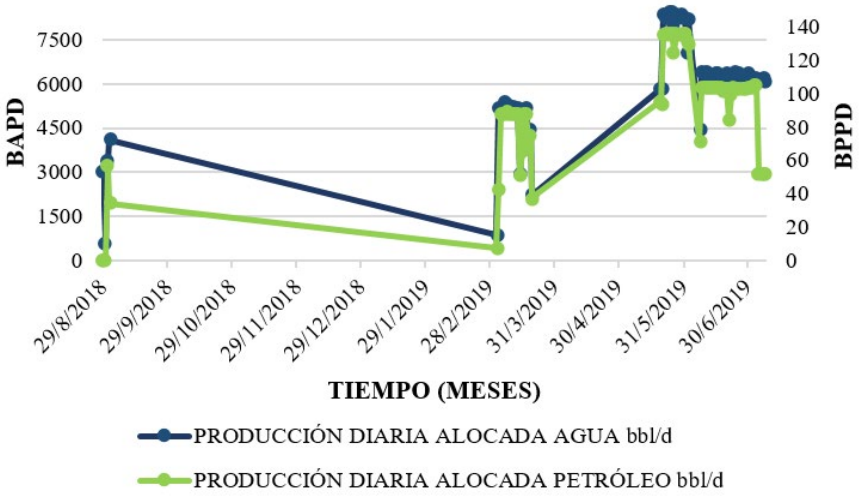
2.10. Producción del pozo JY-1

La Figura 1 muestra el histórico de producción del pozo, en donde se evidencia que la producción de petróleo es considerablemente baja en comparación con la del agua. Esta alta producción de

Fecha de recepción: 02 / 09 / 2025
Fecha de aceptación: 05 / 11 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 02 / 2026

agua afectó la rentabilidad del pozo lo que conllevó a que no sea viable económicamente y se realice su abandono.

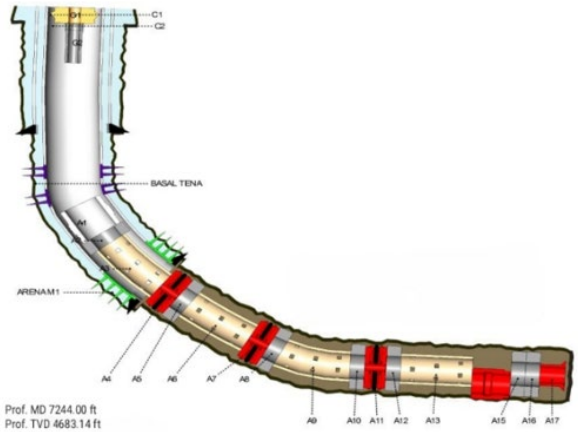
Figura 1. Producción de agua y petróleo del pozo JY-1



2.11. Estado mecánico actual del pozo JY-1

El estado mecánico actual del pozo JY-1 se presenta en la Figura 2, en donde se observa los distintos componentes instalados durante la completación.

Figura 2. Esquema mecánico actual del pozo JY-1 (EP Petroecuador, 2025)



En la Tabla 2 se especifican las características correspondientes de los casing presentes en el pozo.

Tabla 2. Características del casing del pozo JY-1 (EP Petroecuador, 2025)

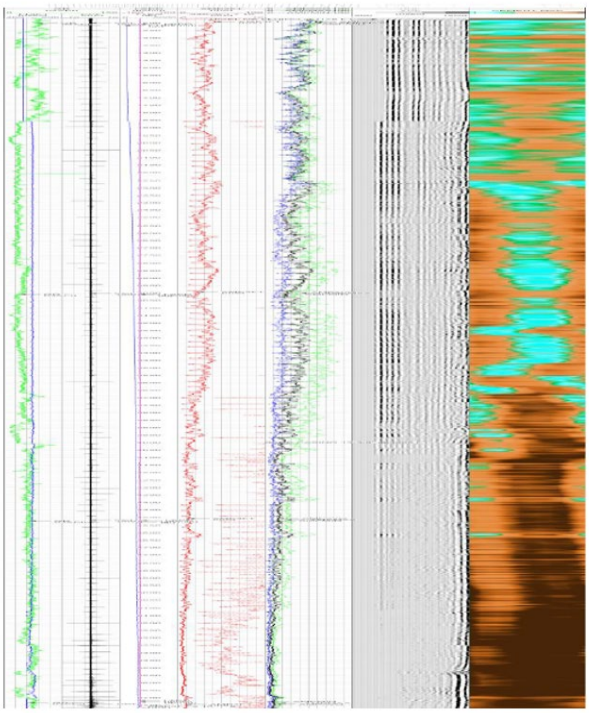
Casing	Base MD (ft)	OD (in)	ID (in)	Peso (lb/ft)
Casing superficial	3995	13,375	12,415	68
Casing intermedio	6596,5	9,625	8,681	47

Antes de realizar el proceso de abandono se analizaron los registros de cementación y corrosión.

Fecha de recepción: 02 / 09 / 2025
Fecha de aceptación: 05 / 11 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 02 / 2026

Para el pozo JY-1, la evaluación de cemento fue realizada en la sección 9 5/8" en un intervalo de profundidad desde 1178 – 5780 ft, debido a que se presentó una restricción en el fondo del pozo (Figura 3).

Figura 3. Registro de cemento del pozo JY-1 (EP Petroecuador, 2025)



El registro de evaluación presentó una distribución variable de la calidad del cemento, dado que se observó hacia la base un cemento más homogéneo con valores de amplitud que oscilan entre 2 a 10 mV, y que a medida que alcanza profundidades más someras muestran la pobre adherencia tanto en el revestidor como en la formación señalando valores de amplitud incluso de 50 mV.

Lo mencionado anteriormente se confirma con el registro de VDL, que muestra la adherencia del cemento a la tubería y a la formación, principalmente hacia la base, a diferencia de la parte superficial en la que se muestra claros arribos de tubería que manifiestan la pobre adherencia del cemento tubería-formación.

Por otro lado, se analizó registros de corrosión para evaluar cualitativa y cuantitativamente las condiciones actuales del revestidor de 9 5/8" a una profundidad de 85 – 5772 ft, en dónde, fueron detectadas 150 juntas. La Tabla 3 y Tabla 4 muestran los resultados obtenidos en este registro.

Fecha de recepción: 02 / 09 / 2025
Fecha de aceptación: 05 / 11 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 02 / 2026

Tabla 3. Datos de corrosión del pozo JY-1 (EP Petroecuador, 2025)

N° de juntas	Clasificación	Porcentaje %
150	Clase 1	0-20 %
0	Clase 2	20-40 %
0	Clase 3	40-60 %
0	Clase 4	60-80 %
0	Clase 5	80-100 %

Tabla 4. Datos de ovalidad del pozo JY-1 (EP Petroecuador, 2025)

N° de juntas	Clasificación	Porcentaje %
138	Clase 1	0-2 %
5	Clase 2	2-5 %
7	Clase 3	5-100 %

A través de la interpretación de los datos, se puede señalar que la tubería del intervalo registrado presenta desgaste y corrosión, principalmente de clase 1. No obstante, al considerar la clasificación según ovalidad, se identificaron juntas que corresponden a clase 3, lo que indica una deformación severa, especialmente en las 3 últimas juntas, donde se evidencia la posible presencia de un colapso.

2.12. Datos técnicos del pozo JY-2

A partir del procesamiento de los datos del pozo JY-2, se obtuvo la información que se presenta en la Tabla 5.

Tabla 5. Información del pozo JY-2 (EP Petroecuador, 2025)

Datos Técnicos	
Nombre del pozo	JY-2
Tipo de pozo	Direccional
Fecha de perforación	26/11/2022 al 07/12/2022
Profundidad	**MD:** 7875 ft **TVD:** 5664,05 ft
Max Ang Desv.	54,77° @ 4819 ft MD
Max DLS	3,38°/100 ft @ 28291 ft MD
Intervalos cañoneados (ft)	*Arenisca T* **Tope MD:** 7730 / **Base MD:** 7780 **Tope TVD:** 5566,48 / **Base TVD:** 5600,06 *Arenisca U* **Tope MD:** 7373 / **Base MD:** 7405 **Tope TVD:** 5333,51 / **Base TVD:** 5353,97 *Arenisca U* **Tope MD:** 7415 / **Base MD:** 7495 **Tope TVD:** 5360,37 / **Base TVD:** 5412,01

Fecha de recepción: 02 / 09 / 2025
Fecha de aceptación: 05 / 11 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 02 / 2026

Cabe señalar que el pozo presentó características de fluido que resultaron incompatibles con las facilidades de superficie inicialmente planificadas. Por tal motivo, se consideró la programación del abandono definitivo del pozo.

2.13. Estado mecánico actual del pozo JY-2

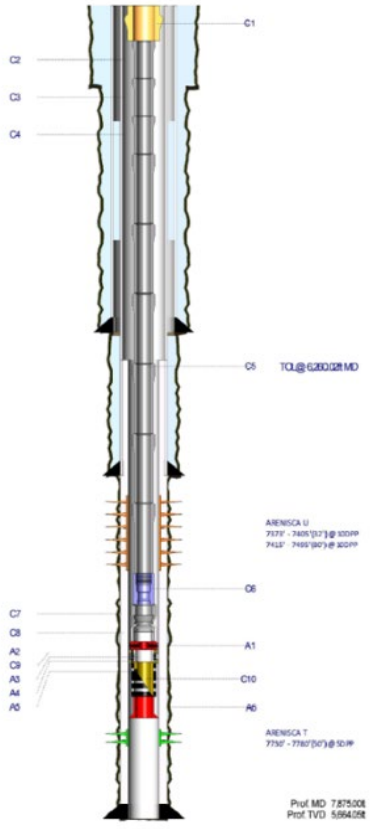
En la Tabla 6 se especifican las características correspondientes a los casing presentes en el pozo.

Tabla 6. Características del casing del pozo JY-2 (EP Petroecuador, 2025)

Casing	Base MD (ft)	OD (in)	ID (in)	Peso (lb/ft)
Casing superficial	4932	13,375	12,615/ 12,415	54,5 / 68
Casing intermedio	6422	9,625	8,681	47
Liner	7873	7	6,276	26

El estado mecánico actual del pozo JY-2 se presenta en la Figura 4, donde se muestra los diferentes componentes instalados, correspondientes a la completación del pozo.

Figura 4. Esquema mecánico actual del pozo JY-2 (EP Petroecuador, 2025)



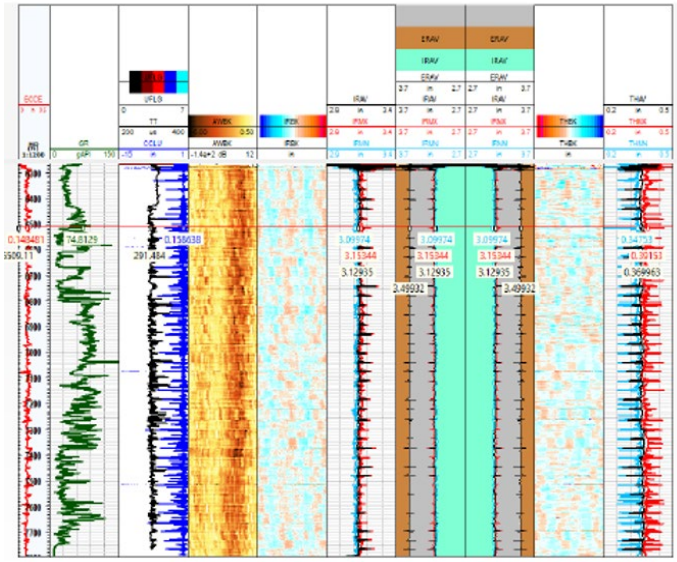
Se analizó únicamente el registro de cementación, debido a que el pozo no contaba con el registro de corrosión.

En el pozo JY-2, la evaluación de cemento se realizó en la sección 7” en un intervalo de

Fecha de recepción: 02 / 09 / 2025
Fecha de aceptación: 05 / 11 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 02 / 2026

profundidad desde 5790 - 7790 ft (Figura 5).

Figura 5. Registro de cemento del pozo JY-2 (EP Petroecuador, 2025)



En la evaluación de cemento se evidencia una distribución homogénea, con un índice de cobertura de material sólido de aproximadamente 97% en los siguientes los intervalos: 6668 – 6711 ft: 6804 – 7260 ft y 7280 – 7786 ft.

En el caso del anular, se observa una eficiente distribución de cemento con un índice de cobertura de material sólido mayor al 95%, junto con leves degradaciones aisladas por cemento rígido, en los intervalos: 6426 – 6608 ft, 7285 – 7296 ft, 7436 – 7447 ft y 7569 – 7574 ft.

El registro USIT muestra degradaciones de cemento con un índice de cobertura no mayor al 72% en los intervalos 6608 – 6668 ft y 6711 – 6804 ft. Por otro lado, el registro sónico CBL-VDL, presenta amplitudes menores a 8 mV con arribos de formación, mostrando una mejora de adherencia del cemento hacia el casing.

En la zona de interés, el registro CBL-VDL muestra amplitudes entre 2-10 mV mostrando una buena adherencia del cemento al casing. Asimismo, el registro de evaluación USIT permite identificar degradaciones entre el intervalo 7437 – 7445 ft, las cuales están aisladas por cemento que presenta una buena adherencia y aislamiento hidráulico frente a las zonas de interés.

Finalmente, bajo las zonas de interés 7496 – 7515 ft, el registro CBL-VDL presenta amplitudes menores a 10 mV con arribos de formación. Así también, el mapa de amplitud ultrasónica muestra una homogénea distribución del cemento con un índice de cobertura cercano al 100%.

Fecha de recepción: 02 / 09 / 2025
Fecha de aceptación: 05 / 11 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 02 / 2026

2.14. Cálculo de volúmenes

Para el desarrollo del proceso de colocación de tapones, es fundamental calcular de manera correcta el volumen de cemento que se bombeará en el pozo. En la Tabla 7 y la Tabla 8 se presentan los volúmenes estimados de cemento para el abandono de ambos pozos, de acuerdo con las exigencias de la normativa ecuatoriana y la norma Norsok D-010.

Tabla 7. Volúmenes estimados de cemento para el pozo JY-1

Tapones	Volumen total estimado (bbl)	
	N. Ecuatoriana	N. Norsok D-010
Tapón # 1	40,26	26,42
Tapón # 2	40,26	13,21
Tapón # 3	-	26,42
Total	80,52	66,05

Tabla 8. Volúmenes estimados de cemento para el pozo JY-2

Tapones	Volumen total estimado (bbl)	
	N. Ecuatoriana	N. Norsok D-010
Tapón # 1	21,04	15,80
Tapón # 2	40,26	6,90
Tapón # 3	-	26,42
Total	61,3	49,12

A los volúmenes calculados se les aplicó un factor de exceso del 10%. Este valor fue seleccionado dentro del rango recomendado, siendo el 10% adecuado acorde a las condiciones operativas, dado que permite asegurar la integridad de tapón y el volumen suficiente en caso de existir pérdidas de fluido.

2.15. Horas estimadas para la operación de abandono

Las Tabla 9 y Tabla 10 detallan las horas empleadas para las actividades de abandono del pozo JY-1 y pozo JY-2, en las que se evidencia cómo cada normativa distribuye el tiempo destinado a tareas clave, mostrando diferencias en la planificación y ejecución del abandono.

Tabla 9. Horas estimadas para la ejecución de las actividades en el pozo JY-1

Actividad / Material	Valor aproximado	Valor aproximado	Unidad
	N. Ecuatoriana	N. Norsok D-010	
Movilización y logística	8	8	Horas
Mano de obra y equipos	40	40	Horas
Unidad de Coiled tubing	10	13	Horas
Unidad de Wireline	8	14	Horas
Unidad de Slickline	4	4	Horas

Fecha de recepción: 02 / 09 / 2025
Fecha de aceptación: 05 / 11 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 02 / 2026

Tabla 10. Horas estimadas para la ejecución de las actividades en el pozo JY-2

Actividad / Material	Valor aproximado	Valor aproximado	Unidad
	N. Ecuatoriana	N. Norsok D-010	
Movilización y logística	8	8	Horas
Mano de obra y equipos	40	40	Horas
Equipo de workover	72	76	Horas
Unidad de wireline	0	6	Horas
Unidad de limpieza	10	12	Horas
Unidad de cementación	12	16	Horas

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la Tabla 11 se detallan las normas relacionadas con el abandono definitivo de pozos, señalando las variaciones en sus requisitos técnicos conforme a los criterios técnicos establecidos en cada norma.

Tabla 11. Porcentaje de cumplimiento según los criterios técnicos

Criterios técnicos	Norsok D-010	API RP 65-3	ISO 16530-1
N° de barreras requeridas			
Longitud del tapón			
Materiales para sellado			
Evaluación de la integridad			
Corte y Sellado de Casing			
Monitoreo Post-Abandono			
Requisitos Ambientales			
Particularidades			
Porcentaje	87,5 %	50 %	50 %

Nota: Los colores indican el grado de alineación de cada norma con los criterios evaluados.Verde = Alto cumplimiento, Naranja=Cumplimiento medio, Rojo=Bajo cumplimiento. El porcentaje refleja el grado de coincidencia de cada criterio entre las normas analizadas.

La escala colores que indica el grado de alineación de cada norma con el criterio evaluado, mientras que el porcentaje evidencia el cumplimiento de los criterios evaluados de cada norma. De acuerdo con el análisis, la norma Norsok D-010 es la más completa y alineada con los criterios de abandono definitivo de pozos. La API RP 65-3 y la ISO 16530-1 presentan vacíos importantes, especialmente en el monitoreo post-abandono, requisitos ambientales y longitud del tapón.

La Tabla 12 compara las regulaciones específicas de distintos países aplicables al abandono definitivo de pozos, mostrando las diferencias en sus requisitos técnicos.

Fecha de recepción: 02 / 09 / 2025
Fecha de aceptación: 05 / 11 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 02 / 2026

Tabla 12. Porcentaje de cumplimiento según los criterios técnicos

Criterios técnicos	Reglamento ecuatoriano	Reglamento peruano	Reglamento colombiano	Reglamento argentino	Reglamento canadiense
Número de barreras requeridas					
Longitud del tapón					
Materiales para sellado					
Evaluación de la integridad del pozo					
Monitoreo Post-Abandono					
Requisitos Ambientales					
Porcentaje	16, 66 %	41,65 %	83,3 %	49,98 %	66,64%

Nota: Los colores indican el grado de alienación de cada norma con los criterios evaluados. Verde *= Alto cumplimiento, Naranja=Cumplimiento medio, Rojo=Bajo cumplimiento. El porcentaje refleja el grado de coincidencia de cada criterio entre las normas analizadas.*

En la Tabla 12, al igual que en el caso de las normas, se evaluó el grado de alineación de los reglamentos nacionales con seis criterios técnicos claves aplicables en el abandono de pozos, y el porcentaje final refleja el promedio de cumplimiento de los países para cada criterio. En la comparación, se observa que el país con menor nivel de cumplimento es Ecuador, al registrar el porcentaje más bajo, mientras que Colombia presenta el mayor grado de alineación en relación con los demás países considerados en este estudio.

El análisis correspondiente a la comparativa de los requisitos técnicos de las normas y reglamentos establecidos se realizó mediante la evaluación de criterios operativos tales como número de tapones, longitud del tapón, materiales de sellado, evaluación de la integridad del pozo, corte y sellado del casing, monitoreo post-abandono y requisitos ambientales. Se evidenció que la norma Norsok D-010 cumple con el 87,5% de los requisitos técnicos establecidos, señalando que solo en los criterios de monitoreo post-abandono y requisitos ambientales presenta un cumplimiento parcial, es por lo cual está norma fue seleccionada para ser aplicada en los programas de abandono en los pozos JY-1 y JY-2. Por otro lado, la norma ISO 16530-1 y API RP 65-3, presentan un 50% de cumplimiento de los criterios antes mencionados, entre las deficiencias que presentan estás normas se encuentra la falta de detalle en cuanto a la longitud, materiales y número de tapones, monitoreo post-abandono y requisitos ambientales.

En el análisis de las regulaciones de los países seleccionados en este estudio, se evidenció

Fecha de recepción: 02 / 09 / 2025
Fecha de aceptación: 05 / 11 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 02 / 2026

que todos presentan niveles de cumplimiento de medio a bajo. Se puede señalar que en el criterio "número de tapones requeridos", solo cumplen con este requisito los países Argentina y Colombia, mientras las regulaciones de los demás países no hacen mención a este criterio. Para el caso de "longitud del tapón", presentan un cumplimiento casi total, a excepción de Ecuador, que no considera este parámetro. En el caso del criterio "de materiales para el sellado", los regulaciones colombiana, argentina y canadiense mencionan materiales específicos para ser utilizados a diferencia del resto. En cuanto a "evaluación de integridad", Colombia es el único país que contempla de forma clara este criterio en su reglamento, mientras que resto de países carecen de este requisito.

Para el "monitoreo post-abandono" el cumplimiento es muy bajo, debido a que ningún país incluye este criterio, a excepción de Canadá que menciona un monitoreo parcial. Y finalmente, para el criterio de "requisitos ambientales", Colombia, Argentina y Perú, presentan un adecuado cumplimiento en comparación con los demás países.

En general, el análisis evidencia que aún existen vacíos en los criterios técnicos aplicados en el proceso de abandono sobre todo en Ecuador, debido a que es el país que cuenta con 16,66% de cumplimiento de dichos requisitos mencionados anteriormente.

3.1. Abandono definitivo del Pozo JY-1 y Pozo JY-2

La selección de la norma/normativa internacional para la elaboración de los programas operativos de abandono se basó en un análisis de los criterios de cumplimiento y exigencias mencionados en las matrices diferenciales. La norma elegida fue Norsok D-010, debido a que destaca en su enfoque técnico y en la rigidez de sus exigencias operativas. Esta norma se diferencia por proporcionar requisitos detallados, lo que permite una planificación más precisa de las actividades a ejecutarse.

Con base en la información evaluada de los diferentes pozos, se realizaron los procedimientos de abandono definitivo conforme a las exigencias y requisitos establecidos en la normativa ecuatoriana y en la norma Norsok D-010.

Dentro de los programas operativos de los pozos, se identificaron diferencias en criterios técnicos como el número y la longitud de tapones, las pruebas de integridad y requisitos ambientales, así como en la cantidad de pasos ejecutados en cada programa.

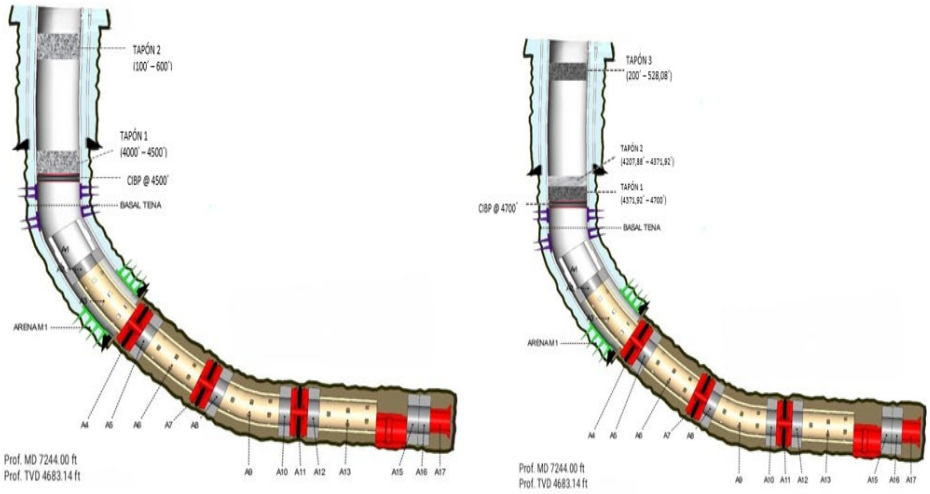
Fecha de recepción: 02 / 09 / 2025
Fecha de aceptación: 05 / 11 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 02 / 2026

El criterio clave dentro de las operaciones de abandono fue la colocación de tapones en los pozos; la ubicación y cantidad de los mismos se definió en función de las condiciones específicas de cada pozo, conforme lo establecido en la norma y reglamento. En los programas realizados bajo la regulación ecuatoriana, se colocaron dos tapones de 500 ft de longitud, a diferencia de la norma Norsok D-010 en el que se ubicaron tres tapones: dos de 328,08 ft y uno de 164,04 ft de longitud como lo establece dicha norma.

Se evidenciaron diferencias en el número de pasos incluidos en los programas operativos debido a que se incorporan etapas adicionales como la evaluación de la integridad de los tapones, debido a que en la normativa ecuatoriana no se detalla de manera explícita la realización de este requisito, en contraste con la norma Norsok D-010 en la que se exige la realización de estas pruebas luego de la colocación de cada tapón. Este criterio es importante, ya que permite verificar la integridad de las barreras previniendo posibles fugas a futuro. Otro de los aspectos fundamentales en los que se evidenció diferencias, se relaciona con los requisitos ambientales. En el contexto ecuatoriano, la aplicación de este requisito no se especifica dentro de la regulación, mientras que en la norma internacional se establece que después del proceso de abandono se debe realizar una restauración ambiental del sitio como parte de un correcto cierre del pozo.

En la Figura 6 se observan los esquemas finales del pozo JY-1 bajo el cumplimiento del reglamento ecuatoriano y la norma Norsok D-010.

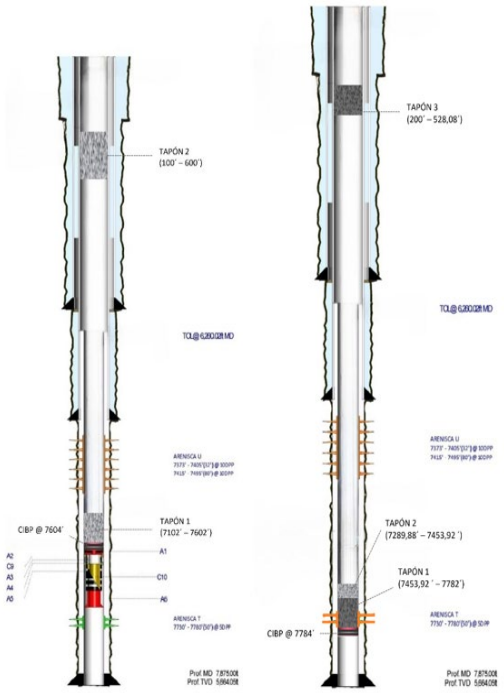
Figura 6. Esquema final del pozo JY-1 (reglamento ecuatoriano izquierda-norma Norsok D-010 derecha)



Fecha de recepción: 02 / 09 / 2025
Fecha de aceptación: 05 / 11 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 02 / 2026

En la Figura 7 se observan los esquemas finales del pozo JY-2 bajo el cumplimiento del reglamento ecuatoriano y la norma Norsok D-010.

Figura 7. Esquema final del pozo JY-2 (reglamento ecuatoriano izquierda - norma Norsok D-010 derecha)



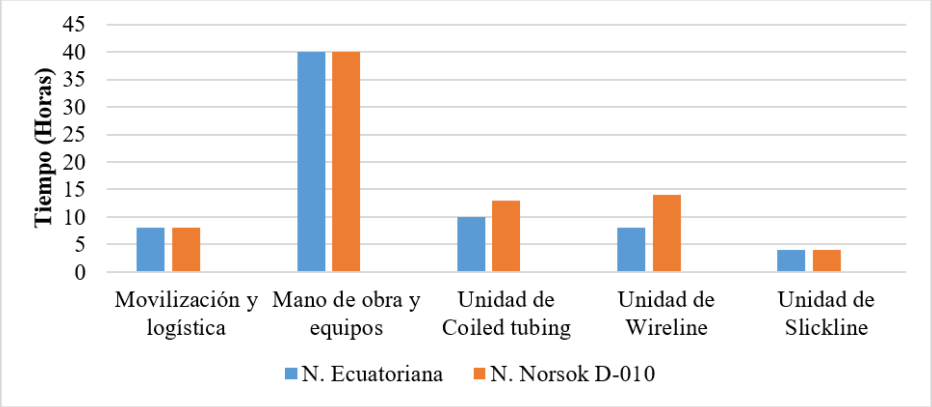
3.2. Análisis económico de los programas de abandono

El costo de abandono de pozos es función de variables como el tiempo de ejecución, equipos utilizados durante la operación, entre otros.

Durante el proceso de abandono se llevan a cabo diferentes actividades, cada una con un tiempo mínimo estimado según su operación. En la Figura 8 se presenta una comparación de las horas estimadas para cada actividad dentro de los programas de abandono del pozo JY-1, donde no se observan diferencias significativas en las horas totales de cada actividad entre los dos programas. Las variaciones de tiempo que se pueden destacar corresponden al uso de la unidad de wireline y la unidad de coiled tubing. En el caso de la unidad de wireline se emplea registros eléctricos de cemento, cumpliendo con las exigencias de la norma Norsok D-010; mientras que, con el uso de la unidad de coiled tubing se incrementa el tiempo de operación por la colocación de tapones: tres en el caso de la norma internacional y dos en el programa conforme a la normativa ecuatoriana.

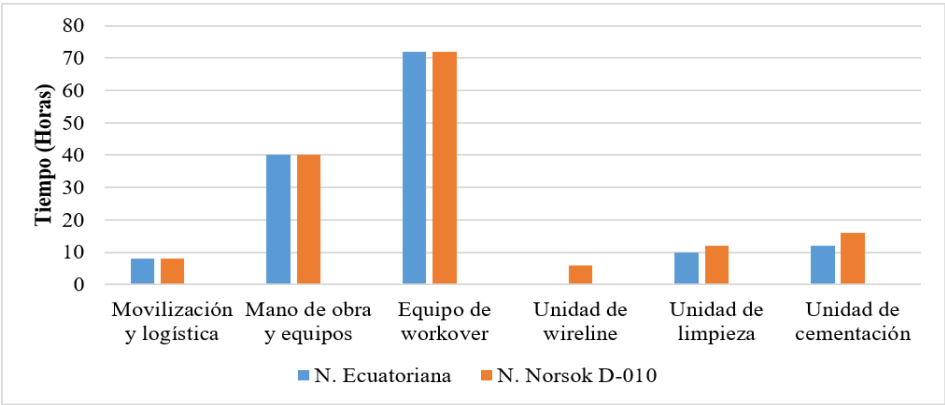
Fecha de recepción: 02 / 09 / 2025
Fecha de aceptación: 05 / 11 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 02 / 2026

Figura 8. Comparación de horas estimadas de programas de abandono del pozo JY-1



A diferencia del pozo JY-1, el abandono del pozo JY-2 se llevó a cabo utilizando equipo de workover. De igual manera, no se evidencian diferencias significativas en el tiempo estimado por actividad entre ambos programas, a excepción del uso de la unidad de cementación y wireline como se observa en la Figura 9. La diferencia en las operaciones de cementación se debe al número de tapones colocados en cada programa realizado bajo el cumplimiento ecuatoriano e internacional. En el caso de la unidad de wireline, el motivo fue la corrida de registro de cemento en cumplimiento a la normativa Norsok D-010.

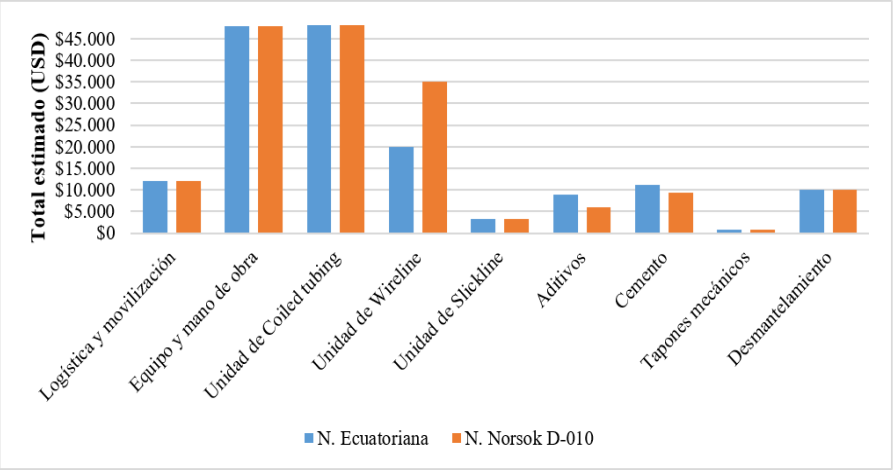
Figura 9. Comparación de horas estimadas de los programas de abandono del pozo JY-2



En la Figura 10 se muestra una comparación de los costos estimados para la operación de abandono del pozo JY-1. En términos generales, no se observan variaciones significativas entre ambos programas, exceptuando el costo asociado con la unidad de coiled tubing y wireline, en donde se señala una diferencia de $15000 entre los programas, debido al mayor número de las horas requeridas para la ejecución de operación de abandono. En cuanto al cemento y los aditivos utilizados, la diferencia de costos es mínima, siendo una variación aproximada de $2000 y $3000 respectivamente, a causa de la distinta cantidad de barriles empleados en cada uno.

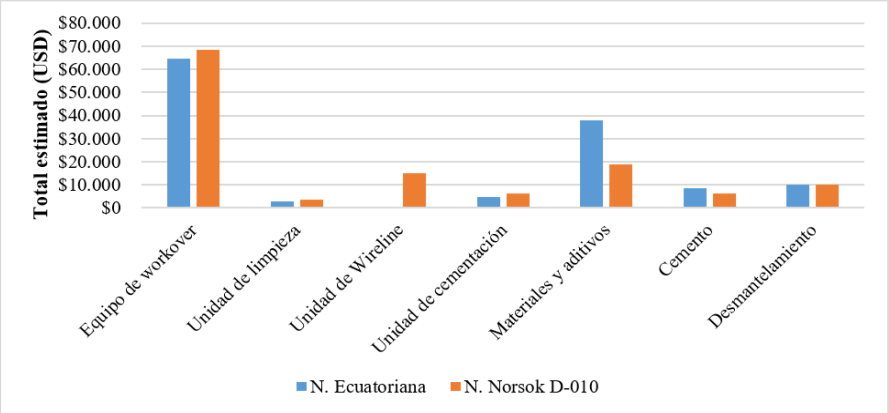
Fecha de recepción: 02 / 09 / 2025
Fecha de aceptación: 05 / 11 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 02 / 2026

Figura 10. Comparación de costos estimados de los programas del pozo JY-1



En la Figura 11 se presentan los costos estimados para el pozo JY-2, en el que podemos observar una diferencia en los materiales y aditivos para cada programa. En lo que respecta a la unidad de cementación y el cemento, la diferencia aproximada de costos es de $1600 y $2400 respectivamente. Además, cabe señalar que en la normativa internacional se implementó un costo extra con la unidad de WL, para realizar la prueba de integridad del pozo como se observa en la gráfica mencionada.

Figura 11. Comparación de costos estimados de los programas del pozo JY-2

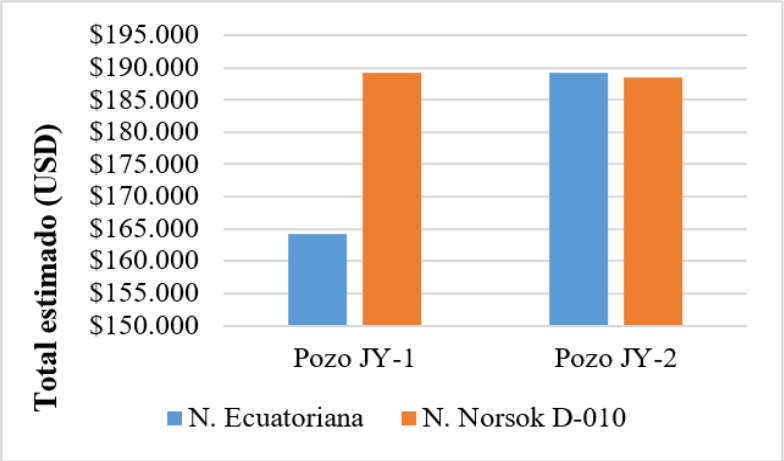


En la Figura 12 se presentan los costos totales estimados para la operación de abandono de los pozos JY-1 y JY-2, considerando el cumplimiento de las dos normativas en cuestión. Para el pozo JY-1, donde se utilizó la unidad del coiled tubing, se evidencia una diferencia de alrededor de $24 973 en los costos entre ambos programas. Sin embargo, en el caso del pozo JY-2, en el que se utilizó una torre de workover, se observa una diferencia en costos de aproximadamente de $1000 entre los programas, siendo el más costoso el desarrollado bajo el reglamento ecuatoriano. Estas variaciones en los costos se deben principalmente al tiempo adicional de

Fecha de recepción: 02 / 09 / 2025
Fecha de aceptación: 05 / 11 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 02 / 2026

operación establecidos por cada norma, a la evaluación de la integridad y al mayor número de tapones requeridos.

Figura 12. Costo total estimado para los programas de abandono



Desde el punto de vista económico, los costos asociados a la implementación de la norma Norsok D-010 no difieren significativamente de los estimados bajo la normativa ecuatoriana. Este resultado sugiere que la adopción de estándares internacionales más rigurosos no constituye un incremento representativo en la carga financiera, sino más bien una optimización de recursos orientada a garantizar la integridad de las barreras y la mitigación de riesgos ambientales a largo plazo.

La comparación de las normativas evidencia que, si bien existen similitudes en los procedimientos generales de abandono de pozos, la regulación nacional presenta vacíos de requisitos técnicos, entre los que destacan: el número de barreras, la falta de requisitos obligatorios para la verificación de la integridad de los tapones mediante pruebas de presión, registros de cementación de pozo, requisitos ambientales y un monitoreo post-abandono.

Estas limitaciones, si bien permiten el cumplimiento formal de los requisitos regulatorios, compromete la eficacia de los procesos de abandono definitivo. En este contexto, la implementación de la norma Norsok D-010 adaptada a la regulación ecuatoriana conlleva a una alternativa técnicamente viable para superar estas deficiencias. La propuesta de actualización regulatoria debería contemplar la incorporación de estándares técnicos internacionales, requerimientos más rigurosos y la implementación de sistemas de monitoreo post-abandono. Esto permitiría progresar desde un reglamento normativo básico hacia una operación más

Fecha de recepción: 02 / 09 / 2025
Fecha de aceptación: 05 / 11 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 02 / 2026

segura de abandono, donde esta operación no se considere como una etapa final del pozo, sino como un proceso de control de riesgos a largo plazo.

4. CONCLUSIONES

La comparación entre normas técnicas y regulaciones establecidos en este estudio, evidenció la necesidad de complementar requisitos más exigentes en las regulaciones para asegurar un adecuado abandono de pozos.

La evaluación de normativas constató que la norma Norsok D-010 ofrece un marco técnico más completo y detallado para el abandono definitivo de pozos, con requisitos claros para el número y longitud de tapones, selección de materiales y procedimientos de verificación de la integridad del pozo.

La normativa ecuatoriana presenta criterios técnicos insuficientes, especialmente en la especificación del número y longitud de tapones, evaluación de integridad y monitoreo post-abandono, lo que podría conllevar en un abandono menos seguro y con mayores riesgos ambientales.

Los programas operativos de los pozos JY1 y JY-2 desarrollados en el presente estudio, bajo los requisitos de la normativa ecuatoriana, no cuentan con la ejecución de pruebas de integridad para los tapones, lo que puede inducir a fallos del tapón a largo plazo.

Los resultados sugieren que la adopción de la norma Norsok D-010 no constituye un incremento representativo en el costo, sino más bien una optimización de recursos orientada a garantizar la integridad de las barreras y la mitigación de riesgos ambientales a largo plazo.

La adoptación de prácticas internacionales más rigurosas pone de manifiesto la necesidad de actualizar los requisitos técnicos en las regulaciones y estándares regionales para la mejora de las operaciones de abandono definitivo de pozos.

Contribución de los Autores (CRediT): YIVQ: Análisis formal, Investigación, Redacción-borrador original. JEVR: Metodología, Visualización, Redacción-borrador original. GJMD: Conceptualización, Supervisión, Validación, Redacción-revisión y edición.

Conflicto de Intereses: Los autores declaran que no existen conflictos de intereses en esta publicación.

REFERENCIAS

Agencia de Regulación y Control de Energía y Recursos Naturales no Renovables. (2021)

Fecha de recepción: 02 / 09 / 2025
Fecha de aceptación: 05 / 11 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 02 / 2026

Reglamento de Operaciones Hidrocarburífera. Disponible en: https://www.controlrecursosyenergia.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2021/07/Reglamento-de-Operaciones-Hidrocarbur%C3%ADfera-Resoluci%C3%B3n-Directorio-06-07...1.pdf

Agencia Nacional de Hidrocarburos. (2024). *Actualización de la información relacionada con pozos inactivos y de los cronogramas de reactivación o abandono*. Disponible en: https://www.anh.gov.co/documents/23453/CIRCULAR_NO._0002_DEL_16_DE_ENERO_DE_2024.pdf

Alberta Energy Regulator. (2024). *Directive 020.* Disponible en: https://static.aer.ca/prd/documents/directives/Directive020.pdf

API. (2021). *New API Standard Will Help Ensure Wells are Sealed Safely*. Disponible en: https://www.api.org/news-policy-and-issues/news/2021/06/07/new-api-standard-will-help-ensure-wells-are-sealed-safely

Barclay, I., Pellenbarg, J. y Tettero, F. (2002). El principio del fin: Revisión de las prácticas de abandono y desmantelamiento. *Oilfield Review*, pp. 28-41. Disponible en: https://oilproduction.net/files/p28_41.pdf

Baby, P., Rivadeneira, M., y Barragán, R., editores científicos. (2014). *La Cuenca Oriente: Geología y Petróleo, 2.ª ed.* Quito: IFEA.

Carpenter, C. (2025). Industrial Standard for Testing Well-Abandonment Materials Is Essential for Well Integrity. *J Pet Technol 77*(2025): 76–78. doi: https://doi.org/10.2118/0125-0076-JPT

Carrillo, M. (2021) *Evaluación técnica de las alternativas de abandono para pozos ajustadas a la normativa colombiana* [Trabajo de grado, Universidad Industrial de Santander] Repositorio institucional. Disponible en: https://noesis.uis.edu.co/server/api/core/bitstreams/f49b8049-ae2f-4559-a0b7-47b29f25e992/content

Chipe del Pezo, L. y Panchana, F. (2015) *Estudio de los pozos productivos y abandonados como fuente de contaminación de hidrocarburos y su impacto ambiental en el sector de Santa Paula del cantón Salinas* [Trabajo de grado, Universidad Estatal Península de Santa Elena] Repositorio institucional. Disponible en: https://repositorio.upse.edu.ec/handle/46000/2475

Fecha de recepción: 02 / 09 / 2025
Fecha de aceptación: 05 / 11 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 02 / 2026

Chukwuemeka, A., Oluyemi, G., Mohammed, A.I., & Njuguna J. (2023). Plug and abandonment of oil and gas wells – A comprehensive review of regulations, practices, and related impact of materials selection. *Geoenergy Science and Engineering, 2023*;226:211718. Disponible en: https://doi.org/10.1016/j.geoen.2023.211718

Fuertes, J. (2024b, 14 de mayo). *Gestión de riesgos en el abandono de pozos: Enfoque Bowtie y la importancia de las barreras*. LinkedIn Corporation. Disponible en: https://es.linkedin.com/pulse/gesti%C3%B3n-de-riesgos-en-el-abandono-pozos-enfoque-bowtie-fuertes-qiqbe

González, M. (2018, 5 de octubre) *5 cosas que debe saber sobre el estándar ISO 16530-1 de integridad de pozos y como AssetWise ALIM de Bentley puede ayudarle a adoptarlo*. LinkedIn Corporation. Disponible en: https://www.linkedin.com/pulse/5-cosas-que-debe-saber-sobre-el-est%C3%A1ndar-iso-16530-1-y-mario/

International Organization for Standardization. (2017). *ISO 16530-1:2017: Petroleum and natural gas industries – Well integrity – Part 1: Life cycle governance*. Ginebra: ISO; 2017. Disponible en: https://www.iso.org/standard/63192.html

Kirker, Christian, Krikke, Tom, and Frederik Rengers.(2023). Improving the Efficiency and Economics of Offshore Well Abandonment with Remote Well Monitoring Solutions. *Paper presented at the Offshore Technology Conference, Houston, Texas, USA, May 2023*. doi: https://doi.org/10.4043/32435-MS

Legis (2023) *Establecen requisitos para la suspensión temporal y definitiva de pozos de hidrocarburos*. Disponible en: https://www.ambitojuridico.com/noticias/general/establecen-requisitos-para-la-suspension-temporal-y-definitiva-de-pozos-de#:~:text=Para%20el%20abandono%20definitivo%20de,longitud%20en%20el%20espacio%20anular

Lizárraga, D. (2020). Todo tiene su final: riesgos, regulación y alternativas para garantizar el abandono de proyectos de exploración y explotación de hidrocarburos en Perú. *Revista de Derecho Administrativo, 2021*; 217–57. Disponible en: https://revistas.pucp.edu.pe/index.php/derechoadministrativo/article/view/24308

Ministerio de Energía y Minas. (2004). *Decreto Supremo N.º 032-2004-EM: Reglamento de*

Fecha de recepción: 02 / 09 / 2025
Fecha de aceptación: 05 / 11 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 02 / 2026

las Actividades de Exploración y Explotación de Hidrocarburos. Disponible en: https://www.perupetro.com.pe/wps/wcm/connect/corporativo/955b4dff-be31-4417-83ac-535afe766a03/4_Decreto_Supremo_032_2004_EM.pdf?MOD=AJPERES

Ministerio de Minas y Energía. (2023). *Resolución 40230 de 2023: Por la cual se establecen los requisitos técnicos mínimos para llevar a cabo las operaciones de suspensión temporal, abandono temporal o definitivo de pozos*. Disponible en: https://gestornormativo.creg.gov.co/gestor/entorno/docs/resolucion_minminas_40622_2023.htm

Moms Clean Air Force. (2025, febrero). *What you need to know about orphaned wells*. Disponible en: https://www.momscleanairforce.org/resources/what-you-need-to-know-about-orphaned-wells/

Norwegian University. (2019). *Well Integrity. Oil Production*. Disponible en: https://oilproduction.net/perforacion/item/3694-well-integrity

NORSOK. D-010. (2021). *Well integrity in drilling and well operations. Rev. 5. Stavanger: Standards Norway; 2021*. Disponible en: https://www.standards.no/en/sectors/petroleum/norsok-standards/d-010/

Petroecuador. (2025). *Estadísticas, datos e información de producción del Bloque X* [Conjunto de datos]. Información sujeta a confidencialidad.

Sciacaluga, E. (2018). *Abandono de pozos en la actividad hidrocarburífera*. MicroJuris. Disponible en: https://aldiaargentina.microjuris.com/2018/03/22/abandono-de-pozos-en-la-actividad-hidrocarburifera/

Secretaría de Energía, Transporte y Comunicaciones. (1996). *Decreto N° 1631/06.* Disponible en: http://hidrocarburos.energianeuquen.gov.ar/storage/uploads/gJIjpQwCozgzDzsnXG5mawJXllgKg7c4mAFC6AF8.pdf

Skorpa, R., Opedal, N., Khalifeh, M., and Moreira, P. (2024). Raising the Bar: Why an Industrial Standard for Testing Hydraulic Sealability of Well Abandonment Materials in Laboratory is Essential for Well Integrity. *Paper presented at the IADC/SPE International Drilling Conference and Exhibition, Galveston, Texas, USA, March 2024*. doi: https://doi.org/10.2118/217934-MS

Valverde, V. (s.f.). *Normas y procedimientos para regular el abandono de pozos hidrocarburíferos*

Fecha de recepción: 02 / 09 / 2025
Fecha de aceptación: 05 / 11 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 02 / 2026

y el control de pozos inactivos en el desarrollo de la actividad hidrocarburífera en la Provincia de Mendoza. Honorable Cámara de Diputados Mendoza. Disponible en: https://www.hcdmza.gob.ar/eweb/E-82000/E-82809/E-82809.pdf

REVISTA CIENTÍFICA
CONECTIVIDAD
Instituto Tecnológico Superior Universitario Rumiñahui

Fecha de recepción: 07 / 08 / 2025
Fecha de aceptación: 14 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 02 / 2026

Artículo Científico

Estrategias didácticas innovadoras para la planificación micro curricular del refuerzo pedagógico en el tercer grado de básica elemental

Innovative teaching strategies for micro-curriculum planning for pedagogical support in the third grade of elementary school

Denisse Stefanía Martínez Morquecho[1]

[1] Universidad Central del Ecuador, denissem_12@hotmail.com, Quito - Ecuador

Autor para correspondencia: denissem_12@hotmail.com

RESUMEN

La presente investigación analiza el impacto que tienen las estrategias didácticas innovadoras en la planificación micro curricular para el refuerzo académico en el tercer grado de básica elemental, frente a las limitaciones en el aprendizaje detectadas en el nivel correspondiente, donde se propone la incorporación de estrategia innovadoras enfocadas al método Montessori a través del uso del Libro viajero. El estudio se realizó con un enfoque cuantitativo con diseño descriptivo y transaccional, que contó con 37 docentes como participantes. Se utilizó una encuesta estructurada para conocer la percepción de los docentes sobre el uso de estrategias innovadoras, reflejando una gran aceptación hacia el Enfoque Montessori y el uso de materiales sensoriales, destacando su efectividad en el desarrollo de habilidades cognitivas. Se concluye que la aplicación correcta de estas estrategias representa una gran oportunidad para los procesos educativos, siempre y cuando exista una formación correcta del docente.

Palabras clave: Estrategias Innovadoras; Refuerzo académico; Método Montessori; Formación docente; Participación activa.

ABSTRACT

This research analyzes the impact of innovative teaching strategies on micro-curricular planning for academic reinforcement in the third grade of elementary school. Given the learning limitations detected at this level, the incorporation of innovative strategies focused on the Montessori method through the use of the Traveling Book is proposed. The study was conducted using a quantitative approach with a descriptive and transactional design, with 37 teachers participating. A structured survey was used to determine teachers' perceptions of the use of innovative strategies, reflecting widespread acceptance of the Montessori approach and the use of sensory materials, highlighting their effectiveness in the development of cognitive skills. It is concluded that the correct application of these strategies represents a great opportunity for educational processes, provided that teachers receive proper training.

Keywords: Innovative strategies; Academic reinforcemen; Montessori method; Teacher training; Active participation.

Derechos de Autor

Los originales publicados en las ediciones electrónicas bajo derechos de primera publicación de la revista son del Instituto Superior Tecnológico Universitario Rumiñahui, por ello, es necesario citar la procedencia en cualquier reproducción parcial o total. Todos los contenidos de la revista electrónica se distribuyen bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-4.0 Internacional.

Citas

Martínez Morquecho, D. (2026). Estrategias Didácticas Innovadoras para la Planificación Micro curricular del refuerzo pedagógico en el tercer grado de Básica Elemental. *CONECTIVIDAD*, *7*(1), 446–458. https://doi.org/10.37431/conectividad.v7i1.387

Fecha de recepción: 07 / 08 / 2025
Fecha de aceptación: 14 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 02 / 2026

1. INTRODUCCIÓN

En el sistema educativo ecuatoriano ha llevado a cabo varias reformas curriculares orientadas a desarrollar competencias en los estudiantes, el currículo para Educación General Básica plantea que el aprendizaje debe ser significativo y contextualizado, permitiendo así una mejor reflexión e interpretación por parte de los estudiantes (Ministerio de Educación, 2016). No obstante, ha existido limitaciones, donde el rendimiento académico se ha convertido en un área de preocupación, debido a que se ha evidenciado datos en donde se muestra que el subnivel elemental ha obtenido unos niveles por debajo a los esperados (Instituto Nacional de Evaluación Educativa, 2024), desmostando la necesidad urgente de fortalecer los procesos de enseñanza y refuerzo académico.

En la provincia de Pichincha, estas dificultades se han reflejado dentro de las instituciones, donde el refuerzo académico a pesar de ser un espacio para atender necesidades de aprendizaje se ha visto afectado debido a la no implementación de planificación didáctica que conste de estrategias innovadoras que se adapten a las necesidades de los estudiantes. De recientes investigaciones, se demostró que dentro de la planificación micro curricular prevalece el empleo de estrategias tradicionales, separadas de los intereses y de la realidad de los estudiantes (Cajamarca et al., 2023). Adicionalmente se le suma la limitada capacitación docente en estrategias innovadoras, así mismo, la insuficiente participación de la familia en procesos de refuerzo.

Este problema se evidencia en mayor medida en el Tercer Grado de Educación Básica Elemental, donde muchos estudiantes muestran dificultades en habilidades básicas como la comprensión lectora, expresión oral y escritura. En cambio, los docentes afrontan grandes retos, como el diseño e implementación de planificaciones para el refuerzo académico. En cierto modo, la ausencia de estrategias innovadoras limita lograr grandes avances. Frente a esta problemática, la aplicación de estrategias pedagógicas innovadoras permite vincular el entorno escolar y familiar además de fomentar la creatividad y fortalecer habilidades lingüísticas.

1.1. Estrategias Innovadoras

La implementación de estrategias innovadoras dentro del sistema educativo ecuatoriano es un campo nuevo, y poco estudiado, según Barros y Aldas (2021), afirman que las estrategias innovadoras son actividades que tienen un “impulso innovador y metodología renovadora,

Fecha de recepción: 07 / 08 / 2025
Fecha de aceptación: 14 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 02 / 2026

donde los profesores deben tomar decisiones sobre el camino a seguir en la acción educativa, también tendrán que seleccionar programas y recursos didácticos útiles para desarrollar la finalidad educativa, estos recursos, habitualmente, requieren adaptaciones" (p. 31).

Estas estrategias tienen como finalidad estimular las habilidades y capacidades tanto cognitivas como sociales de los estudiantes, promoviendo así un aprendizaje más activo y participativo, donde se adapta los recursos a las características de cada estudiante.

1.2. Método Montessori (Libro Viajero)

María Montessori, tiene una concepción sobre la libertad de aprendizaje, donde cada niño aprende a su ritmo, permitiendo así la capacidad de asumir responsabilidades, en tal caso, para la aplicación de estrategias, se propone el uso del "Libro Viajero" que se trata de un "libro con forma de maleta, decorado de manera atractiva, que en un primer momento tiene todas las hojas en blanco, rellenándose poco a poco en cada uno de sus viajes durante todo el curso" (Agualema, 2020, p. 22). Su adaptación para el reforzamiento académico se basa en la aplicación de actividades adaptadas a cada área que el estudiante necesita refuerzo, dicho libro puede ser trabajado de igual forma en los hogares de cada estudiante, para el involucramiento familiar del proceso enseñanza – aprendizaje.

1.3. Desarrollo de habilidades

Un aspecto importante dentro de la educación es el desarrollo de habilidades, proceso que se adquiere y es necesario para aprender. Según Acosta et al. (2020) definen que: "Las habilidades son operaciones del intelecto por lo cual el sujeto es capaz de asimilar para ser utilizado en cualquier momento la información contenido o habilidad para desarrollarlo en otro momento de la vida" (p.15). El desarrollo de estas habilidades permite a los estudiantes aprender, interpretar, resolver problemas y tomar decisiones en la vida diaria.

Estas habilidades son esenciales para que los estudiantes puedan enfrentarse a los desafíos actuales y aprovechar las oportunidades que el mundo ofrece, la adopción adecuada de estrategias y métodos de evaluación son esenciales para el desarrollo integral de cada estudiante (Montenegro y Maza, 2025).

1.4. Formación docente

La formación docente es un proceso primordial para el desarrollo de profesionales de la

Fecha de recepción: 07 / 08 / 2025
Fecha de aceptación: 14 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 02 / 2026

educación, cuya importancia ha sido resaltada por diversos expertos en el campo. Según Sánchez Mendiola et al. (2020), es un viaje continuo de reflexión sobre la práctica, en que los docentes aprenden a la par que enseñan y viceversa, se destaca la naturaleza dinámica y reflexiva, mencionando que los educadores adquieren conocimientos a través de la teoría y práctica, pero sería importante abordar la formación docente hacia los nuevos enfoques o estrategias educativas y a la diversidad de entornos sociales.

1.5. Refuerzo pedagógico

El sistema educativo, tiene pilares que fomentan el correcto proceso de enseñanza, entre ellos se encuentra el refuerzo pedagógico que es el proceso educativo que permite fortalecer y consolidar el desarrollo de los aprendizajes del estudiantado de forma individual y/o grupal, a través de la retroalimentación permanente y del reconocimiento de sus esfuerzos (Ministerio de Educación, 2024). No es una medida excluyente sino un medio que se integra indefectiblemente al proceso de enseñanza aprendizaje.

El refuerzo académico, en consecuencia, no será desarrollado para una población estudiantil en particular sino para todos los estudiantes. Su objetivo debe ser claro, haciendo que esta medida coadyuve al desarrollo integral de las potencialidades de aprendizaje, esto es apoyado con el Reglamento a la Ley Orgánica de Educación Intercultural (2026), el cual manifiesta que "el docente deberá revisar el trabajo que el estudiante realizó durante el refuerzo académico y ofrecerá retroalimentación oportuna" (p. 20). Para esta retroalimentación se debe incluir estrategias que permitan la integración de todos los actores del sistema educativo y su continua revisión.

1.6. Continuidad del aprendizaje

La continuidad del aprendizaje es el proceso con el que garantiza que los estudiantes continúen aprendiendo, incluso cuando se enfrentan a desafíos. Como manifiesta Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencias y la Cultura (2023), "El aprendizaje es un proceso continuo que nunca termina. Debemos estar preparados para aprender de manera efectiva, incluso cuando se presenten desafíos" (p. 11). El refuerzo académico puede ser muy efectivo para apoyar la continuidad del aprendizaje, ya que ayuda a los estudiantes a comprender los conceptos que están aprendiendo, a desarrollar sus habilidades y a mantener su motivación.

Fecha de recepción: 07 / 08 / 2025
Fecha de aceptación: 14 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 02 / 2026

Por tal, la continuidad del aprendizaje es un derecho de todos los estudiantes.

1.7. Participación de actores educativos

La participación educativa es el proceso por el cual los miembros de la comunidad educativa, incluidos los estudiantes, los padres, los maestros, los administradores y otros actores, se involucran activamente en el proceso educativo. Según la Ley General de Educación (2009) define la participación como un espacio en el que los miembros de la comunidad educativa tienen derechos a ser informados y participar en el proceso educativo en conformidad a la normativa vigente. Hay muchas formas de promover la participación educativa. Los sistemas educativos pueden crear políticas y programas que apoyen la participación de los padres, los estudiantes, los maestros y los administradores un ejemplo de esto es el refuerzo académico. Los educadores pueden desarrollar estrategias utilizando la planificación por competencias que fomenten la participación de los estudiantes en el proceso de aprendizaje; mientras que, los líderes escolares pueden crear una cultura de participación que anime a todos los miembros de la comunidad educativa a involucrarse.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

La presente investigación se llevó a cabo mediante un enfoque cuantitativo, que tiene como objetivo analizar la percepción del docente sobre el uso de estrategias innovadoras en el refuerzo pedagógico, de igual manera se empleó un diseño de investigación educativa, que se entiende como una práctica social que se enfoca en analizar y mejorar los procesos de enseñanza. La investigación responde a un estudio descriptivo y transaccional, debido a que se recogió información dentro de una realidad educativa, la muestra estuvo formada por 37 docentes de Educación General Básica, seleccionados en un muestreo no probabilístico por conveniencia.

Para la recolección de datos se utilizó la técnica de encuesta, aplicando como instrumentos un cuestionario estructurado con preguntas cerradas, diseñado para identificar la percepción de las estrategias innovadoras por parte de los docentes, los datos obtenidos fueron tratados mediante Microsoft Excel, y fueron representados por gráficos de pasteles. Se consideraron principios éticos, que garantizaron el consentimiento informado, el anonimato y la confidencialidad de los educadores, quienes fueron capacitados sobre los objetivos del estudio y su participación voluntaria.

Fecha de recepción: 07 / 08 / 2025
Fecha de aceptación: 14 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 02 / 2026

3. RESULTADOS

Se realizó una recopilación completa y exhaustiva de los resultados obtenidos a partir de la encuesta estructurada aplicada a los 37 docentes, para el correcto análisis de los datos se empleó el programa Microsoft Excel, lo que facilitó la organización y el proceso estadístico de la información recogida, la cual se presentó mediante gráficos circulares.

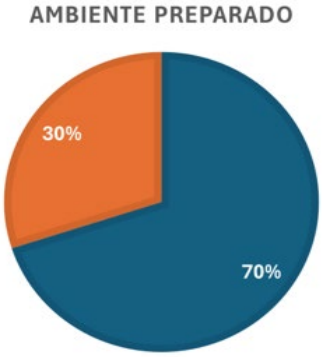
En cuanto los resultados más destacados, se identificaron los siguientes:

Tabla 1. Ambiente preparado

AMBIENTE PREPARADO		
Nivel de Escala	Conteo	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	26	70%
De acuerdo	11	30%
Total	37	100%

Nota. Elaboración propia (2025)

Figura 1. Distribución porcentual sobre el ambiente preparado para aplicación de estrategias Montessori



Nota. Elaboración propia (2025)

3.1. Análisis

De la encuesta realizada como se muestra en la Tabla 1 y como se observa en la Figura 1, se obtuvo un resultado del 70% con la opinión totalmente de acuerdo con la creación de un ambiente preparado para la aplicación de estrategias educativas Montessori, de igual manera un 30% estuvo de acuerdo con esta dicha creación, esto evidencia una aceptación generalizada sobre la necesidad de adaptar los entornos o espacios para una correcta estimulación en el aprendizaje autónomo y estructurado. La predisposición de los docentes en trabajar en ambientes adecuados es fundamental para el éxito de estrategias innovadoras.

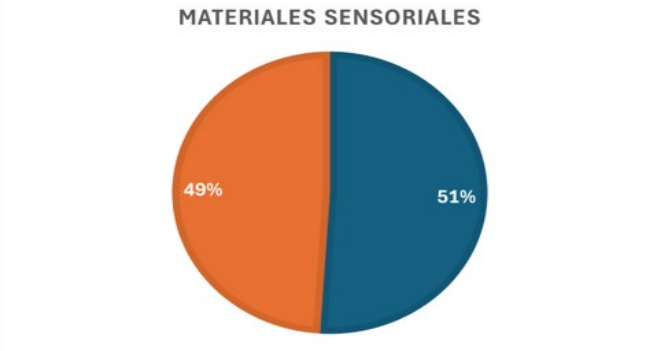
Fecha de recepción: 07 / 08 / 2025
Fecha de aceptación: 14 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 02 / 2026

Tabla 2. Materiales Sensoriales

MATERIALES SENSORIALES		
Nivel de Escala	Conteo	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	19	51%
De acuerdo	18	49%
Total	37	100%

Nota. Elaboración propia (2025)

Figura 2. Distribución porcentual para aplicación de materiales sensoriales para el refuerzo académico



Nota. Elaboración propia (2025)

3.2. Análisis

Como se presenta en la Tabla 2 y Figura 2 el 51% está totalmente de acuerdo y el 49% de acuerdo, esto refleja el valor que tienen los recursos sensoriales que fortalece el aprendizaje activo, la interacción con el contenido, facilitando la comprensión y retención del aprendizaje.

Tabla 3. Participación activa

PARTICIPACIÓN ACTIVA		
Nivel de Escala	Conteo	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	21	57%
De acuerdo	16	43%
Total	37	100%

Nota. Elaboración propia (2025)

Figura 3. Distribución porcentual sobre participación activa por parte de los estudiantes



Nota. Elaboración propia (2025)

Fecha de recepción: 07 / 08 / 2025
Fecha de aceptación: 14 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 02 / 2026

3.3. Análisis

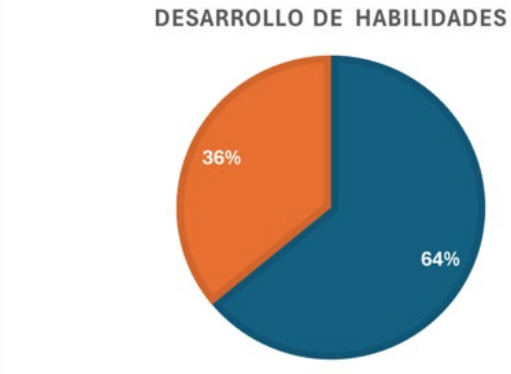
Tal como se evidencia en la Tabla 3 y se aprecia en la Figura 3, el 57% de los docentes afirmaron estar totalmente de acuerdo con que la participación activa por parte del estudiante es importante para el refuerzo académico, el 43%, consideran estar de acuerdo, con esto se manifiesta que la importancia de que los enfoques pedagógicos se encuentren centrados en los estudiantes, donde el docente participa como guía o facilitador, generando una participación activa que permite el involucramiento cognitivo dentro de su proceso.

Tabla 4. Desarrollo de habilidades

DESARROLLO DE HABILIDADES		
Nivel de Escala	Conteo	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	23	64%
De acuerdo	14	36%
Total	37	100%

Nota. Elaboración propia (2025)

Figura 4. Distribución porcentual sobre el desarrollo de Habilidades



Nota. Elaboración propia (2025)

3.4. Análisis

Se identificó en la Tabla 4 y Figura 4 que el 64% de los docentes están totalmente de acuerdo que las estrategias innovadoras fortalecen el desarrollo de habilidades, en cambio el 36% mostró estar de acuerdo, donde se resalta el papel del docente al momento de aplicar estas estrategias donde no solo se busca transmitir contenidos sino también fortalece habilidades cognitivas, sociales y emocionales de cada estudiante.

Tabla 5. Herramientas tecnológicas

HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS		
Nivel de Escala	Conteo	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	27	73%

Fecha de recepción: 07 / 08 / 2025
Fecha de aceptación: 14 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 02 / 2026

HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS		
Nivel de Escala	Conteo	Porcentaje
De acuerdo	9	24%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	1	3%
Total	37	100%

Nota. Elaboración propia (2025)

Figura 5. Distribución porcentual sobre el uso de herramientas tecnológicas para el libro viajero de Montessori



Nota. Elaboración propia (2025)

3.5. Análisis

Este análisis realizado a la Tabla 5 se ve la representación del 73% como totalmente de acuerdo, según la pregunta planteada, y esta es que las herramientas tecnológicas pueden ser una herramienta valiosa para apoyar el aprendizaje con el libro viajero de Montessori y es importante que los profesores consideren las necesidades de sus estudiantes y utilicen las herramientas tecnológicas de manera efectiva para complementar el aprendizaje.

4. DISCUSIÓN

De los resultados obtenidos, se evidencian que los docentes captan de forma positiva la aplicación de estrategias didácticas innovadoras dentro del refuerzo académico, donde se destaca la aceptación del enfoque Montessori y el uso del Libro Viajero como estrategia innovadora, el cual está orientado a las necesidades individuales de cada estudiante, con la disposición correcta por parte del docente hacia un cambio metodológico que respondan a los desafíos actuales de la educación.

Como manifiesta Barros y Aldas (2021), este tipo de estrategias requiere una metodología renovada, es aquí donde el docente juega un rol activo en la selección de las estrategias o

Fecha de recepción: 07 / 08 / 2025
Fecha de aceptación: 14 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 02 / 2026

recursos que favorezcan el aprendizaje significativo, lo cual se evidencia en la Tabla 1 y Figura 1 un alto porcentaje de docentes (70%) que consideran fundamental crear un ambiente adecuado para la aplicación de las estrategias innovadoras, concordando con los principios de María Montessori en adaptar el entorno al ritmo y estilo de aprendizaje del estudiante.

De la misma manera, Agualema (2020), manifiesta que el uso de los materiales sensoriales es valorado por los docentes, debido a que estos favorecen la participación activa del estudiante, al conectar el contenido académico con las experiencias vividas. La participación activa es aspecto importante dado que no solo promueve la motivación, sino que potencia el desarrollo de habilidades cognitivas para el aprendizaje a largo plazo.

Desde esta perspectiva el Libro Viajero, es una estrategia transversal que articula el trabajo en el aula con la participación de las familias, fomentando la continuidad del aprendizaje, según el Ministerio de Educación (2024), el refuerzo académico debe ser un componente integrado dentro del sistema educativo enfocado al desarrollo integral del estudiante, esto se refuerza con el 73% de aceptación de los docente que consideran fundamental integrar herramientas tecnológicas a la estrategia del Libro Viajero, como respuesta a la educación contemporánea mediada por recursos o herramientas tecnológicas.

La incorporación de estrategias innovadoras no solo busca transformar un espacio pedagógico, sino que permite a cada estudiante desarrollar habilidades para resolver problemas, tal cual como lo manifiesta Sánchez Mendiola et al. (2020), la formación docente debe orientarse a una práctica dinámica que adjunte enfoques flexibles y tecnológicos para fortalecer el desempeño académico.

4.1. Triangulación de datos

Se realizó la triangulación de los datos obtenidos de las encuestas y los aportes teóricos revisados, este apartado busca identificar de forma sistemática las coincidencias o divergencias en torno a la aplicación de estrategias innovadoras en el refuerzo académico, encontrando los siguientes hallazgos.

En torno a la creación de ambientes preparados, como se presenta en la Tabla 1 y se observa en la Figura 1 el 70 % de docentes manifestó estar totalmente de acuerdo y el 30% de acuerdo, este resultado coincide con el enunciado de Montessori que resalta la importancia de un entorno

Fecha de recepción: 07 / 08 / 2025
Fecha de aceptación: 14 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 02 / 2026

preparado como factor primordial en aprendizaje autónomo y estructurado. En relación al uso de materiales sensoriales, según los resultados de la Tabla 2 y Figura 2, el 51% de docentes estuvo totalmente de acuerdo lo que respalda positivamente a lo planteado por Agualema (2020), quien dice que los materiales sensoriales favorecen la comprensión y motivación de los estudiantes, aunque existe una pequeña divergencia debido a que el 49% de docentes no consideran indispensable el uso de estos materiales dentro del refuerzo académico.

A razón de la participación activa de los estudiantes, los datos observados en la Tabla 3 reflejan que el 57% de los docentes estuvieron totalmente de acuerdo y el 43% de acuerdo, afianzando lo que Barros y Aldas (2021) destacan sobre la relevancia que tiene el estudiante como protagonista de su aprendizaje, cabe mencionar que existe una pequeña dispersión lo que sugiere la continuidad de prácticas tradicionales en algunos casos.

Por otro lado, como se muestra en la Tabla 4 y Figura 4, los docentes específicamente el 64% valoró totalmente de acuerdo y el 36% estuvo de acuerdo, estos resultados coinciden con Sanchez et al. (2020) quienes señalan el fortalecimiento de las estrategias innovadoras para el desarrollo de las capacidades cognitivas como socioemocionales. Por último, en cuanto al uso de herramientas tecnológicas, un 73% mostró estar totalmente de acuerdo, mientras un 24% de acuerdo y un 3% manifestó una neutralidad datos presentados en la Tabla 5 y Figura 5, esto coincide con la postura de la UNESCO (2023), que manifiesta la necesidad de integrar los recursos digitales en el aula de clase.

5. CONCLUSIONES

La aplicación de estrategias innovadoras en el refuerzo académico es una oportunidad significativa para transformar procesos de enseñanza - aprendizaje, a través de los resultados obtenidos, se muestra que los docentes consideran importantes estas estrategias, especialmente cuando se integran materiales sensoriales o el uso de herramientas tecnológicas, pero su efectividad dependerá siempre de la correcta planificación e implementación consciente por parte del docente, uno de los aspectos a tomar en cuenta es la poca formación docente o el uso inadecuado de estas estrategias que pueden limitar el correcto desarrollo de habilidades importantes en los estudiantes.

Contribución de los Autores (CRediT): DSMM: Conceptualización, Curación de datos, Análisis formal,

Fecha de recepción: 07 / 08 / 2025
Fecha de aceptación: 14 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 02 / 2026

Investigación, Metodología, Administración del proyecto, Visualización, Redacción-borrador original, Redacción-revisión y edición.

Conflicto de Intereses: La autora declara que no existe conflicto de interés en esta publicación.

REFERENCIAS

Acosta, P., Muller, N., y Sarzosa, M. (2020). Las habilidades cognitivas y socioemocionales de los adultos y sus resultados en el mercado laboral en Colombia. *Revista de Economía del Rosario*, *23*(1), 109-148. https://doi.org/10.12804/revistas.urosario.edu.co/economia/a.8628

Agualema, A. (2020). *Estrategias innovadoras en el proceso de enseñanza aprendizaje de los estudiantes de básica elemental en la asignatura de lengua y literatura de la Unidad Educativa del Milenio Quingeo de la Comunidad de Cochpamba Grande, Parroquía Quingeo, Cantón Cuenca, 2018 – 2019* [Tesis de licenciatura, Universidad Politécnica Salesiana, UPS] Repositorio institucional. http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/19863

Barros - Barros, S. F., y Aldas-Arcos, H. G. (2021). Estrategias innovadoras para el proceso de enseñanza – aprendizaje de la educación física en bachillerato. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria KOINONIA, 6* (2), pp. 25- 50. http://dx.doi.org/10.35381/r.k.v6i2.1223

Cajamarca, A., Peñaranda, D. y Sucuzhañay, J. (2023). *Estrategias didácticas para el refuerzo académico en lengua y literatura. subnivel básico elemental.* Editorial UNAE https://libros.unae.edu.ec/index.php/editorialUNAE/catalog/book/estrategias-didacticas-refuerzo-academico-en-lengua-literatura

Instituto Nacional de Evaluación Educativa. (2024). *Promedios globales – Ser estudiante*. INEVAL. https://evaluaciones.evaluacion.gob.ec/BI/ser-estudiante-3/

Ley General de Educación de Chile. (2009). *Derechos en educación*. Ayuda Mineduc. https://ayudamineduc.cl/ficha/derechos-en-educacion-superior-5

Ministerio de Educación. (2016). *Currículo de lengua y literatura para educación básica.* Ministerio de Educación. https://educacion.gob.ec/curriculo-lengua-literatura/

Ministerio de Educación. (2024). *Acuerdo Nro. MINEDUC – MINEDUC- 2024-00031-A.* MINEDUC. https://educacion.gob.ec/ministerio-de-educacion-propone-nueva-

Fecha de recepción: 07 / 08 / 2025
Fecha de aceptación: 14 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 02 / 2026

normativa-para-la-evaluacion-y-promocion-de-estudiantes/

Montenegro Cueva, J. P., y Maza Guaicha, D. J. (2025). El desarrollo de habilidades del siglo XXI en la educación. *Revista Científica de Innovación Educativa y Sociedad Actual "ALCON", 5*(2), p. 300 – 312. https://doi.org/10.62305/alcon.v5i2.502

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2023). *El aprendizaje a lo largo de la vida: Una perspectiva global*. París, Francia: UNESCO. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000250027_spa

Reglamento a la Ley Orgánica de Educación Intercultural. (2016). *Instructivo para la aplicación de la evaluación estudiantil.* Ministerio de Educación. https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2025/04/Instructivo-de-Evaluacion-Estudiantil-2025.pdf

Sánchez Mendiola, M., Martínez Hernández, G., y Torres Carrasco, R. (2020). *¿Qué es la formación docente y cuál es su importancia para las universidades?*. UNAM. https://cuaed.unam.mx/publicaciones/libro-formacion-docente-universidades/

REVISTA CIENTÍFICA
CONECTIVIDAD
Instituto Tecnológico Superior Universitario Rumiñahui

Fecha de recepción: 07 / 08 / 2025
Fecha de aceptación: 20 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 02 / 2026

Artículo Científico

Efectos de la inteligencia artificial en el rendimiento académico de los estudiantes del subnivel superior en la asignatura de lengua y literatura

Effects of Artificial Intelligence on the academic performance of upper-sublevel students in the subject of language and literature

Nayeli Fernanda Cuichán Jiménez[1], Ibeth Cecilia Columba Guachamin[2], Frank Michael Campues Nepas[3], Franklin Daniel Aguilar Enríquez[4]

[1] Universidad Central del Ecuador, nfcuichan@uce.edu.ec, Quito - Ecuador
[2] Universidad Central del Ecuador, iccolumba@uce.edu.ec, Quito - Ecuador
[3] Universidad Central del Ecuador, fmcampues@uce.edu.ec, Quito - Ecuador
[4] Universidad Central del Ecuador, fdaguilar@uce.edu.ec, Quito - Ecuador

Autor para correspondencia: nfcuichan@uce.edu.ec

RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo identificar los efectos de la inteligencia artificial en el rendimiento académico de los estudiantes del subnivel superior en la asignatura de Lengua y Literatura. En Ecuador, el 75% de los estudiantes evaluados tienen un promedio bajo los 699 puntos, indicando un porcentaje poco favorable. El estudio identifica que, al ser dependientes de la IA, provoca dificultades en el rendimiento académico, debido a que el 25% alcanzó un promedio requerido y tiene igual a 700 puntos, dando como resultado un 72,5% de nivel de logro elemental, indicando un aprendizaje básico en el área de Lengua y Literatura. Aplicando una metodología explicativa, además es de tipo correlacional porque identifica si existe relación entre dos o más variables, con un enfoque mixto cuali-cuantitativo, ya que se analizaron datos de la prueba INEVAL ser estudiantes 2023-2024. Asimismo, se analizaron en conjunto un cuadro comparativo de investigaciones sobre la dependencia y efectos que genera la IA en el rendimiento académico. Se confirmó que el 56% de los estudiantes dependen de la IA, limitando el desarrollo adecuado de un pensamiento crítico y resolución de problemas. Por ende, es necesario que los estudiantes sepan utilizar responsablemente la IA, para no desvanecer sus conocimientos.

Palabras clave: Inteligencia Artificial; Lengua y Literatura; Rendimiento Académico; Dependencia; Pensamiento Crítico.

ABSTRACT

The objective of this research was to identify the effects of artificial intelligence on the academic performance of students in the upper sub-level in the subject of Language and Literature. In Ecuador, 75% of the students evaluated have an average below 699 points, indicating an unfavorable percentage. The study identifies that, being dependent on AI, causes difficulties in academic, performance because 25% reached the required average and have equal to 700 points, resulting in a 72,5% level of elementary, achievement indicating a basic learning in the area of Language and Literature. Applying an explanatory methodology, it is also of a correlational type because it identifies if there is a relationship between two or more variables, with a mixed quali-quantitative approach, since data from the INEVAL test were analyzed to be students 2023-202. Likewise, a comparative table of research on the dependence and effects generated by AI on academic performance was analyzed as a whole. It was confirmed that 56% of students depend on AI, limiting the proper development of critical thinking and problem solving. Therefore, it is necessary that students know how to use AI responsibly, so as not to lose their knowledge.

Keywords: Artificial Intelligence; Language and Literature; Academic Performance; Dependency; Critical Thinking.

Derechos de Autor

Los originales publicados en las ediciones electrónicas bajo derechos de primera publicación de la revista son del Instituto Superior Tecnológico Universitario Rumiñahui, por ello, es necesario citar la procedencia en cualquier reproducción parcial o total. Todos los contenidos de la revista electrónica se distribuyen bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-4.0 Internacional.

Citas

Cuichán Jiménez, N., Columba Guachamin, I. C., Campues Nepas, F. M., & Aguilar Enríquez, F. D. (2026). Efectos de la inteligencia artificial en el rendimiento académico de los estudiantes del subnivel superior en la asignatura de lengua y literatura. *CONECTIVIDAD*, *7*(1), 459–476. https://doi.org/10.37431/conectividad.v7i1.386

Fecha de recepción: 07 / 08 / 2025
Fecha de aceptación: 20 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 02 / 2026

1. INTRODUCCIÓN

Una de las principales herramientas tecnológicas que se han ido incorporando en el mundo académico es la inteligencia artificial, que ofrece a los estudiantes la facilidad de realizar las tareas escolares. No obstante, esta comodidad genera un efecto negativo como es la dependencia. Al recurrir a esta plataforma, el estudiante corre el riesgo de debilitar el desarrollo de habilidades cruciales como el pensamiento crítico, la resolución de problemas y la creatividad.

El uso de la inteligencia artificial a nivel mundial radica en el riesgo de la implementación en los sistemas educativos, generando un riesgo de dependencia tecnológica que reduzca habilidades cognitivas fundamentales y la autonomía en los estudiantes para un buen proceso de aprendizaje. Para Navarrete y Manzanilla (2023), “La automatización de la educación por medio de IA no necesariamente es la mejor opción, a pesar de su creciente popularidad a nivel mundial” (p. 87). Esto quiere decir que la IA no siempre sera la mejor opción, ya que es una herramienta que priva al estudiante de desarrollar un pensamiento crítico y autonomía si no es utilizada correctamente.

En Ecuador, la IA ha generado un gran impacto en la educación, obteniendo beneficios y complicaciones. Según Suntaxi (2024), “los resultados educativos a nivel mundial y sobre todo en el Ecuador no son tan alentadores, al parecer el avance de la tecnología va en aumento, mientras que la parte de aprovechamiento educativo está cada vez peor” (p. 5). Es decir, cuando los estudiantes no saben utilizar correctamente las plataformas tecnológicas, el rendimiento académico se ve afectado, es por eso que se convierten en seres dependientes de la IA, dando como resultado la disminución de creatividad, dificultad de análisis y comprensión lectora.

En las instituciones educativas del Ecuador la inteligencia artificial presenta oportunidades y desafíos para los docentes y estudiantes. Según Aguilera et al. (2024), “La dependencia excesiva de la IA puede limitar el desarrollo de habilidades críticas y afectar negativamente las habilidades de comunicación y trabajo en equipo de los estudiantes de bachillerato” (p. 2127). Esto indica que existen desafíos si los docentes no están capacitados correctamente el estudiante no tendría una correcta orientación del uso de estas herramientas tecnológicas, siendo así una limitación del pensamiento, afectando sus habilidades de investigación y razonamiento.

En este sentido, la integración de las herramientas tecnológicas como la IA en el ámbito

Efectos de la inteligencia artificial en el rendimiento académico de los estudiantes del subnivel superior en la asignatura de lengua y literatura. pp. 459 - 476 / Volumen 7, número 1 / DOI: https://doi.org/10.37431/conectividad.v7i1.386

Fecha de recepción: 07 / 08 / 2025
Fecha de aceptación: 20 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 02 / 2026

educativo ha aumentado significativamente. Según Zamora y Stynze (2024), "Por lo tanto la IA en la Lengua y Literatura es una herramienta provechosa con la que se ahorra tiempo, asimismo permite a los escritores y usuarios explorar nuevas perspectivas y estilos de escritura que promuevan la creatividad" (p. 771). Es decir, esta herramienta puede ser valiosa al momento de la escritura y comprensión de textos, sin embargo, se corre el riesgo de que los estudiantes disminuyan su capacidad de análisis, investigación y coherencia al escribir sus propios textos.

1.1. Inteligencia artificial

La inteligencia artificial es una herramienta tecnológica que ayuda a las personas a obtener información de manera instantánea. Según Rouhiainen (2018), "La IA es la capacidad de las máquinas para usar algoritmos, aprender de los datos y utilizar lo aprendido en la toma de decisiones tal y como lo haría un ser humano" (p. 17). Esto significa que los sistemas de IA pueden realizar tareas para las que normalmente se requería inteligencia humana, como aprender, razonar, resolver problemas y tomar decisiones. Este sistema puede interpretar datos de diversas fuentes y adaptar su información para llegar así al objetivo solicitado.

1.1.1. Tipos de Inteligencia Artificial

Inteligencia artificial generativa: La aparición de esta herramienta es fundamental para un aprendizaje personalizado, en tiempo real, logrando así adaptarse al aprendizaje de cada estudiante. Según Casar (2023), "Etiquetamos con ese nombre al conjunto de métodos y aplicaciones capaces de generar contenidos (texto, imágenes, software o cualquier otra cosa) con características indistinguibles de las que produciría un ser humano" (p.476). Existen diferentes aplicaciones que ayudan incluso a generar documentos; la más popular es el ChatGPT, en la cual se realizan varias preguntas que son respondidas de inmediato. La IAG no solo genera textos de información educativa; esta logra generar música, que es utilizada como un método para lograr enseñar contenidos; además, puede crear imágenes que no existen.

La inteligencia superior o superinteligencia: Esto se encuentra en la escala más alta, generando facilidad y preocupación. Según Cortina (2019), "con esta expresión nos referimos a un tipo de inteligencia que supera a la humana, de modo que las máquinas pueden sustituir al hombre" (p. 383). Por lo tanto, esta inteligencia tiene la capacidad de procesar, crear y resolver problemas que intentan superar a las ideas del cerebro humano.

Fecha de recepción: 07 / 08 / 2025
Fecha de aceptación: 20 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 02 / 2026

Inteligencia artificial estrecha: Esta orienta a resolver problemas; se encuentra en una base de datos que puede ser de tareas repetitivas; no se adapta a los cambios. Según Porcelli (2020), "La primera es la inteligencia artificial racional que se centra únicamente en tareas estrechas, capaz de realizar tareas inteligentes pero incapaz de pensar, y sería fácil reconocer que se está hablando con una máquina" (p. 61). Es decir, se caracteriza por su enfoque exclusivo en la ejecución de tareas específicas y bien elaboradas. Su diseño se reduce a dominios exactos, lo que implica que su "inteligencia" no se extiende más allá de lo solicitado y programado. Al procesar y realizar estas tareas, la ANI proporciona resultados eficientes, pero esta capacidad no se da de un pensamiento o conciencia humana. Es decir, se da mediante la interpretación y manipulación de algoritmos, extrayendo patrones y siguiendo reglas para generar sus respuestas; trata de resolver problemas complejos en su área y carece de la comprensión profunda.

1.1.2. Efectos de la IA en la educación

En los últimos años, la Inteligencia Artificial ha evolucionado drásticamente, transformando nuestro pensamiento y razonamiento, por lo cual la IA llegó a impactar a la sociedad con su facilidad y rapidez para obtener la información que se le solicita, generando un riesgo para nuestra nueva sociedad. Por lo tanto, la IA ha transformado los procesos educativos facilitando el acceso a una información, pero esto no debe ser un reemplazó al rol del docente, sino más bien un recurso de apoyo a su planificación, aprovechando estas herramientas para personalizar un aprendizaje y desarrollar habilidades, sin embargo el uso inadecuado de la IA puede afectar a que los estudiantes sean dependientes de esta herramienta, no tengan un criterio propio, vean a esta herramienta como un acceso fácil para generar textos o completar tareas generando un riesgo de deshonestidad académica y plagio, esto puede resultar en una disminución de la participación activa y un detrimento en el interés investigativo de los estudiantes.

1.2. El Rendimiento Académico en Lengua y Literatura

El rendimiento académico evalúa la eficacia del proceso educativo de cada estudiante, llevando a resultados verídicos sobre su desempeño. Para Grasso (2020), "Al mismo tiempo, se lo entiende como un indicador para medir la productividad de un sistema, que involucra a su vez alumnos y profesores y dispara procesos de evaluación destinados a alcanzar una educación de calidad" (p. 89). En este sentido, todo factor dentro del contexto educativo influye en el rendimiento de cada estudiante, ya que no solo refleja lo que un alumno ha aprendido, sino que

Fecha de recepción: 07 / 08 / 2025
Fecha de aceptación: 20 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 02 / 2026

también muestra cómo está funcionando todo el sistema.

La asignatura de lengua y literatura adquiere una relevancia particular, ya que esta área del conocimiento está vinculada con la capacidad del estudiante para comprender. En este sentido, la asignatura fomenta el desarrollo de pensamiento de cada uno de los estudiantes; múltiples factores pueden recaer en el rendimiento de los estudiantes en esta área, entre ellos: las habilidades lectoras, la motivación, el contexto socioeconómico, la excelencia educativa y los métodos pedagógicos.

Dentro de este proceso de aprendizaje significativo en los estudiantes, se encuentra un ambiente adecuado, para que todo este desarrollo no solo dependa de su esfuerzo, sino que varíe tanto de factores externos como internos. Según López y Cao (2021), "Por otra parte, el rendimiento académico oscila en dependencia de las circunstancias, condiciones ambientales y orgánicas que fijan aptitudes y experiencia" (p. 12). Esto implica un estado de cambio constante influenciado por el entorno del estudiante, abarcando desde eventos inesperados hasta la integración del mundo digital en la educación.

1.3. Comprensión lectora

La comprensión lectora es un proceso para construir correctamente el significado de un texto, llegando así a obtener una conclusión. Los alumnos que tienen dificultades para extraer información rotunda presentan un rendimiento deficiente en esta materia. "Los estudiantes con estilos de aprendizaje activos y reflexivos tienden a obtener mejores resultados académicos en la carrera de Lengua y Literatura" (Armijos, 2024, p. 55). Cuando los estudiantes se implican en el proceso de aprendizaje de manera activa, es decir, adoptando un estilo de aprendizaje dinámico, desarrollan habilidades cognitivas más significativas. Al mismo tiempo, si complementan estos aprendizajes activos con momentos de reflexión, se podrá analizar críticamente los contenidos.

1.4. Prácticas pedagógicas y estilo docente

La metodología empleada por el docente tiene un efecto directo sobre el rendimiento académico en esta asignatura. Para Ripoll (2021), "El ejercicio profesional desde la postura del eje didáctico cobra nuevas dimensiones, ya no se trata de impartir conocimientos y métodos de enseñanza, sino que se trata de una interacción socializada donde todos aprendan desde la postura del andamiaje" (p. 287). Por lo tanto, el rendimiento académico no depende de un solo elemento,

Fecha de recepción: 07 / 08 / 2025
Fecha de aceptación: 20 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 02 / 2026

sino que es el resultado de varios factores que se relacionan entre sí, es clave que los estudiantes también aprendan a manejar sus emociones. Por consiguiente, los futuros profesionales de la educación tienen la responsabilidad de comprender los distintos estilos de aprendizaje para poder adaptar las estrategias didácticas a esta realidad, ayudando a mejorar el desempeño de todos los estudiantes.

1.5. La IA integrada a la asignatura de Lengua y Literatura

Una de las cuestiones más relevantes para un docente es lograr captar la atención de los estudiantes dentro del aula de clases. Según López et al. (2024), "La inteligencia artificial (IA) ha emergido como una herramienta revolucionaria en diversos campos, incluyendo la educación. Su integración en la enseñanza de Lengua y Literatura ofrece una oportunidad para transformar los métodos tradicionales de aprendizaje y mejorar la experiencia educativa" (p.11527). Esto indica que la IA puede convertirse en un recurso innovador para enseñar la asignatura de lengua y literatura como generar cuestionarios para comprensión lectora, chats de bots para practicar conversaciones entre otras.

Al integrar la IA en la asignatura de Lengua y Literatura, genera un apoyo al estudiante solamente si se utiliza de manera ética y consciente. Según Zamora y Stynze (2024), "Los sistemas de IA han sido programados para escribir o reescribir en los diferentes niveles de lengua que van desde el coloquial (informal, humorístico y familiar) hasta el nivel culto o formal (escritura de cartas, ensayos, cuentos, novelas, poemas, etc.)" (p.760). Por ende, esta herramienta, puede generar rápidamente varias actividades, facilitando el trabajo e investigación, para que el estudiante sepa analizar y pueda guiarse de cómo se realiza una correcta redacción, tanto formal como informal.

1.5.1. La IA aplicada para generar Lenguaje 2024

La inteligencia artificial es usada por los estudiantes para lograr una mejor interpretación de textos literarios, poesías, novelas, ejercicios de comprensión lectora, entre otros. Según Sanmartín et al. (2024), "La aplicación de la inteligencia artificial (IA) al lenguaje natural constituye un área fascinante y en constante evolución, con el objetivo de permitir a las máquinas comprender, interpretar y generar lenguaje humano de manera efectiva" (p. 4). En este sentido, debido a que la IA carece de emociones, sentimientos y conciencia humana, es frecuente que su interpretación y generación de información sean erróneas en contextos que exigen profundidad.

Fecha de recepción: 07 / 08 / 2025
Fecha de aceptación: 20 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 02 / 2026

Todo factor dentro del sistema educativo ejerce una influencia sobre el rendimiento, pues este refleja tanto el conocimiento adquirido por el alumno como el funcionamiento general del sistema educativo.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. Tipo de investigación

El estudio es de tipo correlacional tiene como objetivo identificar si existe una relación entre dos o más variables. Para Ramos (2020), "En este alcance de la investigación surge la necesidad de plantear una hipótesis en la cual se proponga una relación entre dos o más variables" (p.3). Es decir, se requiere de la formulación de una hipótesis que proponga cómo se relacionan dichas variables, de manera positiva o negativa, por lo tanto, no se busca establecer causas directas, sino observar si al cambiar una variable, también cambia otra variable.

2.2. Enfoque de la investigación

El enfoque mixto cuali-cuantitativa, según Buñay y Quizhpi (2025). "Un enfoque mixto de carácter cuantitativo y cualitativo, lo cual permitió combinar el análisis estadístico de resultados con la interpretación contextual" (p. 6016). En este sentido, el enfoque mixto cuali-cuantitativa se basa en la comparación y la tabulación de datos reales obtenidas por las encuestas, con el fin de realizar un análisis en conjunto con la teoría de la investigación documental, para llegar a una interpretación final sobre la inteligencia artificial en el rendimiento académico.

2.3. Población y Muestra

Dentro del apartado de población, la presente investigación es de 5 0545 recolectados a nivel nacional de la prueba Ser Estudiante 2023-2024. Según Ocampo et al. (2022), "Esto implica que la población es la totalidad de individuos con ciertas características comunes bajo estudio y los atributos de esta pueden estimarse a partir de una muestra obtenida de ella" (p. 178). Es decir, se utilizará el 90% de confianza con un margen de error del 2.5% lo cual equivale a Z=1,645 que es el valor de confianza deseado.

La muestra es una parte de la población, esto consiste en elegir una parte pequeña de lo que abarca totalmente del proceso investigativo, esta muestra debe ser característica o propia. Hernández et al. (2014) menciona que, "La unidad de análisis indica quiénes van a ser medidos, es decir, los participantes o casos a quienes en última instancia vamos a aplicar el instrumento

Fecha de recepción: 07 / 08 / 2025
Fecha de aceptación: 20 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 02 / 2026

de medición" (p. 183). Es decir, se reflejará las características y variabilidad de la población de manera más precisa. Se tomará una muestra de 1059,74 con una probabilidad de que ocurra el evento de 50% y de que no ocurra del 50%.

$$N = \frac{z^2 x\ P\ x\ Q\ x\ N}{e^2 x\ (N-1) + Z^2\ x\ P\ x\ Q}$$

$$n = \frac{1{,}645^2 x\ 0{,}5\ x\ 0{,}5\ x\ 50545}{0{,}025^2 x\ (50545-1) + 1{,}645^2\ x\ 0{,}5\ x\ 0{,}5} = 1059{,}74$$

La recolección de datos en fuentes primarias es fundamental en un trabajo de investigación al estar estrechamente ligada con el objeto de estudio. Según Hernández et al. (2014), "Las referencias o fuentes primarias proporcionan datos de primera mano, pues se trata de documentos que incluyen los resultados de los estudios correspondientes. Ejemplos de fuentes primarias son: libros, artículos de publicaciones periódicas, monografías, tesis y, documentos oficiales, etcétera" (p. 61). En el presente artículo se cuenta con fuentes primarias, ya que otorgan credibilidad y autenticidad a la investigación con el fin de lograr un mejor análisis e interpretación de datos.

Para analizar los datos se empleará el software SPSS, ya que es un programa muy completo que nos permite trabajar de manera flexible. Para Mayorga et al. (2021), "El programa Statistical Packagefor the Social Sciences (SPSS), es una hoja de cálculo capaz de resolver operaciones aritméticas, algebraicas y trigonométricas, es un gestor de datos que permite procesar información de forma dinámica y expresarlos de forma personalizada" (p. 282). En este sentido, funciona como un sistema de gestión de datos que posibilita su organización, análisis dinámico y presentación en formatos personalizados.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Tabla de frecuencia de datos no agrupados

Tabla 1. Estadística Promedio en Lengua y Literatura, Nivel de Logro y Área de Asentamiento

		¿Nivel de logro alcanzado por los sustentantes en el de Lengua y Literatura?	¿Área de asentamiento de la institución educativa al que pertenece?
N	Válido	991	1059
	Perdidos	68	0
Media		1,23	1,52
Mediana		1,00	2,00
Moda		1	2

Nota: Datos tomados de las pruebas Ineval ser estudiante (2023-2024).

Fecha de recepción: 07 / 08 / 2025
Fecha de aceptación: 20 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 02 / 2026

La Tabla 1 presenta el resultado obtenido en la prueba Ser Estudiante del INEVAL, dentro de la asignatura de lengua y literatura de básica superior, donde se evaluó el nivel de logro en 1059 estudiantes, de los cuales 991 datos proporcionaron son válidos para el análisis. Los niveles de logro se clasifican en una escala de 0 a 3, en el cual 0 es "Insuficiente", 1 es "Elemental", 2 es "Satisfactorio". La mediana, que representa el valor central de los datos, es de 1.00, lo que indica que el 50% se ubican en el nivel Elemental. Además, la moda, que también es 1, confirmando que el nivel Elemental es el más frecuente y que más se repite entre los estudiantes evaluados. Estos datos demuestran un bajo nivel de logro de los estudiantes en la asignatura de lengua y literatura por lo que es fundamental desarrollar e implementar recursos tecnológicos y estrategias innovadoras en el aula de clase con el objetivo de elevar el desempeño de los estudiantes.

El segundo grupo de estudiantes de básica superior evaluados se basó en el área de asentamiento de las instituciones educativas donde se analizaron 1059 datos validados. El área de asentamiento se clasifica en 1 para el área rural y 2 para área urbano. Según estos datos el promedio del área de asentamiento es de 1,52 dándonos como resultado que la mayor concentración de estudiantes es en el área urbana. La mediana que representa el valor central de los datos es de 2 lo que significa que el 50 % de los estudiantes se en encuentra en áreas urbana. Además, se tiene como resultado de la moda que también es 2, confirmando que el área urbana es que tiene mayor frecuencia.

Figura 1. Promedio los estudiantes en la asignatura de lengua y literatura



Nota: Datos tomados de las pruebas Ineval ser estudiante (2023-2024).

Fecha de recepción: 07 / 08 / 2025
Fecha de aceptación: 20 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 02 / 2026

La Figura 1 muestra los promedios obtenidos en el área de lengua y literatura en el cual se muestra que el 75% de los estudiantes avaluados tienen un promedio bajo los 699 puntos. Esto indica que solo el 25% alcanza el nivel de logro requerido y supera o tiene igual a 700 puntos mientras que el 75% no alcanzó los niveles de logro mínimos.

Tabla 2. Nivel de logro en el área de lengua y literatura

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Insuficiente	25	2,4	2,5	2,5
	Elemental	718	67,8	72,5	75,0
	Satisfactorio	248	23,4	25,0	100,0
	Total	991	93,6	100,0	
Perdidos	Sistema	68	6,4		
Total		1059	100,0		

Nota: Datos tomados de las pruebas Ineval ser estudiante (2023-2024).

La Tabla 2 nos muestra el nivel logro obtenido de los 1059 estudiantes representando el 25 %, alcanza el nivel "SATISFACTORIO" es decir cumplen con los aprendizajes en área de lengua y literatura. Un 2,5 % alcanza el nivel de "insuficiente" que representa los aprendizajes mínimos en el área de lengua y literatura. Con mayor porcentaje de 72,5 % alcanzan el nivel "elemental" e indica que el aprendizaje es básico. Esto muestra el bajo nivel de logro de la básica superior en adquirir los aprendizajes del área de lengua y literatura.

Tabla 3. Área de asentamiento de la institución educativa

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Rural	504	47,6	47,6	47,6
	Urbana	555	52,4	52,4	100,0
	Total	1059	100,0	100,0	

Nota: Datos tomados de las pruebas Ineval ser estudiante (2023-2024).

La Tabla 3 nos muestra que con un 52,4 % de las instituciones pertenecen a zonas urbanas y el 47,5 % a zonas rurales. De los 1059 estudiantes evaluados por el Ineval en el área de lengua y literatura pertenecen a instituciones educativas ubicadas en zonas urbanas, lo que indica que su rendimiento académico puede verse afectado por el uso incorrecto de herramientas tecnológicas en las tareas y actividades en clase, en cambio en las zonas rurales la escasez y el difícil acceso a recursos tecnológicos tiende al estudiante a no depender de recursos tecnológicos para

Fecha de recepción: 07 / 08 / 2025
Fecha de aceptación: 20 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 02 / 2026

realizar sus actividades y tareas, por lo cual se debe fomentar el uso correcto y el fácil acceso a herramientas tecnológicas para mejorar la calidad de aprendizaje del estudiante.

Tabla 4. Sostenimiento de la institución educativa

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Particular	35	3,3	3,3	3,3
	Municipal	151	14,3	14,3	17,6
	Fiscomisional	358	33,8	33,8	51,4
	Fiscal	515	48,6	48,6	100,0
	Total	1059	100,0	100,0	

Nota: Datos tomados de las pruebas Ineval ser estudiante (2023-2024).

La Tabla 4 muestra a las instituciones fiscales con un 48,6 %, seguidas por un 33,8 % instituciones fiscomisionales, un 14,3 % instituciones municipales y un 3,3 % instituciones particulares en el Ecuador. Esto indica que de los 1059 estudiantes evaluados del subnivel de básica superior del área de lengua y literatura pertenecen a instituciones fiscales, lo que refleja que en estas instituciones existe mayores problemas en el proceso de enseñanza- aprendizaje, por la falta de planificaciones con actividades innovadoras haciendo el uso de la tecnología.

3.1. Hipótesis

- **Hi:** Los estudiantes de las instituciones particulares y fiscomisionales es más optimo el nivel de logro alcanzado que de los estudiantes de instituciones fiscales municipales en la asignatura de lengua y literatura.
- **Ho:** Los estudiantes de las instituciones particulares y fiscomisionales no es más optimo el nivel de logro alcanzado que de los estudiantes de instituciones fiscales municipales en la asignatura de lengua y literatura.

Tabla 5. Chi-cuadrado con datos del nivel de logro alcanzado en el área de lengua y literatura y sostenimiento de la institución educativa

Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	134, 392a	6	,000
Razón de verosimilitud	132,363	6	,000
Asociación lineal por lineal	71,917	1	,000
N de casos válidos	991		

Nota: Datos tomados de las pruebas Ineval ser estudiante (2023-2024)

Fecha de recepción: 07 / 08 / 2025
Fecha de aceptación: 20 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 02 / 2026

Hipótesis

Acepta la hipótesis alternativa (Hi) y rechaza la hipótesis nula (Ho).

Análisis

De acuerdo con el análisis de los datos de la Tabla 5 de las instituciones educativas particulares, municipales, fiscales o fiscomisionales, se evalúa el nivel de logro alcanzado por sus estudiantes en el área de lengua y literatura. Las instituciones privadas tienen mejores recursos e infraestructura para mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje en la asignatura de lengua y literatura como puede ser acceso a una biblioteca o aulas equipadas con recursos tecnológicos mejorando su nivel de logro.

3.2. Hipótesis

- **Hi:** El nivel de logro alcanzado por los estudiantes en la asignatura de lengua y literatura en el área rural se desarrolla de mejor manera que en el área urbana.
- **Ho:** El nivel de logro alcanzado por los estudiantes en la asignatura de lengua y literatura en el área rural no se desarrolla de mejor manera que en el área urbana.

Tabla 6. Chi-cuadrado con datos nivel de logro área de lengua y literatura el área de asentamiento del estudiante

Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	26,088[a]	14	,025
Razón de verosimilitud	26,826	14	,020
Asociación lineal por lineal	7,838	1	,005
N de casos válidos	991		

Nota: Datos tomados de las pruebas Ineval ser estudiante (2023-2024).

Hipótesis

Acepta la hipótesis alternativa (Hi) y rechaza la hipótesis nula (Ho).

Análisis

De acuerdo con los análisis de la Tabla 6, el nivel de logro de los estudiantes que se encuentran en el área rural se desarrolla de mejor manera que en el área urbana en el área de lengua y literatura. Esto indica que en el área rural los estudiantes suelen enfocarse más en sus estudios y evitan distractores relacionados con la tecnología.

Fecha de recepción: 07 / 08 / 2025
Fecha de aceptación: 20 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 02 / 2026

3.4. Tabla de doble entrada sobre la dependencia de la IA

Tabla 7. Dependencia de la IA según autores

Autor	Cita	Interpretación
Rojas, F., Padilla, J., y Pacheco, M. (2024)	El 56% de los estudiantes depende de la IA para obtener información y soluciones. Esto indica una tendencia creciente hacia la automatización de tareas, el 24% indica que no se apoya en ella y el 20% solo a veces, reflejando una dependencia en la IA para resolver problemas y acceder a información de manera rápida y eficiente. (p.12602)	En virtud del artículo el 56% de los estudiantes buscan información convirtiéndoles en un ser dependiente de la IA, lo cual el 24% no utiliza la IA y el 20% cree que es una herramienta como resolución de problemas con un acceso a información inmediata.
Del Cisne, M., Aguilera, D., Romero, J., y Romero, A. (2024)	Un notable 66.2% opina que el uso excesivo deteriora estas habilidades indicando una preocupación mayoritaria sobre el potencial daño al pensamiento crítico y analítico con una integración tecnológica desmedida. En contraste, el 18.5% cree que un uso moderado solo afecta levemente las capacidades críticas, sugiriendo efectos negativos mínimos y posiblemente manejables. (p.2373)	Según el artículo menciona que un 66.2% dice que el uso excesivo de la Inteligencia Artificial deteriora las habilidades críticas de los estudiantes, generando una preocupación en el desarrollo analítico. Además, el 18.5% menciona que el uso adecuado no puede llegar afectar drásticamente las capacidades críticas.

3.5. Discusión

Una vez obtenidos los análisis y resultados recogidos por los datos de las pruebas Ser Estudiante proporcionados por el Instituto Nacional de Evaluación en el periodo 2023-2024 de los estudiantes del subnivel superior se evidencia que, aunque la inteligencia artificial se ha afianzado como una herramienta de apoyo en el aprendizaje de Lengua y Literatura, su uso excesivo puede afectar de manera significativa el rendimiento académico de los estudiantes del subnivel superior. El análisis de frecuencia indica que la mayoría de los estudiantes se encuentran en un nivel elemental 72,5% y solo un 25% alcanzan un nivel satisfactorio, lo cual sugiere limitaciones en el desarrollo de habilidades cognitivas complejas como la comprensión lectora, el análisis y la escritura independiente. Además, un 2,5% obtuvo un nivel insuficiente, lo cual indica una deficiencia muy considerable que debe ser atendida de manera urgente.

En cuanto al área de asentamiento, el 52,4% de los estudiantes pertenecía a zonas urbanas y el 47,6% a zonas rurales. Se pudo ver que los estudiantes que viven en ciudades tienen mejores calificaciones que aquellos que estudian en zonas rurales. Esto demuestra que es necesario

Fecha de recepción: 07 / 08 / 2025
Fecha de aceptación: 20 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 02 / 2026

mejorar la educación en el área rural, ya que allí muchas veces no cuentan con buena tecnología ni internet, lo que genera desigualdad en sus oportunidades de aprendizaje.

Además, los resultados muestran una clara diferencia en el rendimiento académico según el tipo de institución educativa: el 48,6% de los estudiantes asistía a instituciones fiscales, el 33,8% a fiscomisionales, el 14,3% a municipales y solo el 3,3% a instituciones particulares. Los estudiantes que pertenecen a centros privados o fiscomisionales obtienen mejores resultados en comparación con aquellos de instituciones fiscales, lo cual puede explicarse por el acceso desigual a recursos pedagógicos y tecnológicos. Esto pone en evidencia la necesidad de fortalecer la infraestructura educativa pública y capacitar a los docentes en el uso pedagógico de la IA.

Un dato relevante se muestra en la Tabla 7 que más del 56% de los estudiantes dependen de la IA para obtener información (Rojas et al., 2024), reflejando una tendencia preocupante hacia la automatización de procesos cognitivos. Este hecho coincide con Loján et al. (2024), quienes advierten que un uso excesivo de estas herramientas deteriora el pensamiento crítico y la capacidad analítica, elementos esenciales en la asignatura de Lengua y Literatura. Sin embargo, no podemos dejar de lado que, si usamos bien la inteligencia artificial, esta puede ayudarnos a ser más creativos, entender mejor los textos y aprender de una manera más sencilla y significativa.

Finalmente, este estudio confirma que la dependencia de la IA influye directamente en el rendimiento académico, ya que limita el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico y resolución de problemas (Navarrete y Manzanilla, 2023). Es fundamental que los estudiantes aprendan a usar estas herramientas de manera responsable y con ética, fortaleciendo sus habilidades digitales y su forma de pensar para que la tecnología sea un apoyo y no reemplace su propio razonamiento.

4. CONCLUSIONES

El presente estudio tiene como objetivo principal identificar como la inteligencia artificial afecta el desempeño académico de los estudiantes del subnivel superior en la asignatura de Lengua y Literatura. Los resultados obtenidos muestran que el 56% de los alumnos depende de la IA para obtener información y soluciones en sus actividades académicas; sin embargo,

Fecha de recepción: 07 / 08 / 2025
Fecha de aceptación: 20 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 02 / 2026

el uso constante de la IA puede dificultar el desarrollo de habilidades importantes como la comprensión lectora facilitando ciertos procesos. Además, si no se cumple con una dirección adecuada, los estudiantes pueden llegar a depender de la IA, lo que perjudica su autonomía, su capacidad para aprender y diferir entre aquello que está bien o mal.

Por lo tanto, se observó que únicamente el 25% alcanzan un nivel satisfactorio y gran parte de los estudiantes se encuentra en un nivel elemental de desempeño, lo que refleja deficiencias significativas en el proceso de enseñanza-aprendizaje relacionado con la asignatura de Lengua y Literatura, por ende es importante implementar metodologías innovadoras que incorporen la tecnología de forma cuidadosa y reflexiva, procurando que su uso complemente en lugar de sustituir el análisis y pensamiento del estudiante.

En conclusión, aunque en los resultados más del 50% de los estudiantes acuden a la IA para resolver tareas, es fundamental impulsar una formación que promueva la moral digital y el uso consciente de estas herramientas. La inteligencia artificial puede ser un apoyo valioso y muy enriquecedor para nuestro conocimiento si se la emplea con criterio, responsabilidad y ética. Es esencial que no se convierta en una simple rutina, un bastón que reemplace el esfuerzo individual o el propio criterio de aprendizaje de cada persona.

Contribución de los Autores (CRediT): NFCJ: Conceptualización, Metodología, Supervisión, Redacción-revisión y edición. ICCG: Curación de datos, Investigación, Validación, Redacción-borrador original. FMCN: Análisis formal, Administración del proyecto, Software, Visualización. FDAE: Adquisición de fondos, Recursos.

Conflicto de Intereses: Los autores declaran que no existen conflictos de intereses en esta publicación.

REFERENCIAS

Aguilera, D., Mullo, L., y Gallegos, A. (2024). La dependencia de la inteligencia artificial en los estudiantes de bachillerato: implicaciones y recomendaciones para un aprendizaje equilibrado. *Polo del Conocimiento, 9*(7), 2109-2130. https://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/view/7618

Armijos, J. P. (2024). Estilos de Aprendizaje y rendimiento académico de estudiantes de la carrera de Lengua y Literatura de la Universidad Técnica Particular de Loja. *Revista De Estilos De Aprendizaje*, *17*(33), 49–62. https://doi.org/10.55777/rea.v17i33.6396

Buñay, M. y Quizhpi, E. (2025). Efectos de la herramienta digital Genially en la comprensión

Fecha de recepción: 07 / 08 / 2025
Fecha de aceptación: 20 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 02 / 2026

lectora en educación básica: un estudio cuasi experimental con enfoque mixto. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, *9*(2), 6012-6027. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i2.17346

Casar, J. (2023). Inteligencia artificial generativa. In *Anales de la Real academia de Doctores*, *8*(3), 475-489. https://www.rade.es/imageslib/PUBLICACIONES/ARTICULOS/V8N3%20-%2001%20-%20ED%20-%20CASAR.pdf

Cortina, A. (2019). Ética de la inteligencia artificial. In *Anales de la Real Academia de Ciencias Morales y Políticas* (pp. 379-394). Ministerio de Justicia. https://www.boe.es/biblioteca_juridica/anuarios_derecho/abrir_pdf.php?id=ANU-M-2019-10037900394

Del Cisne Loján, M., Antonio Romero, J., Sancho Aguilera, D., & Yajaira Romero, A. (2024). Consecuencias de la Dependencia de la Inteligencia Artificial en Habilidades Críticas y Aprendizaje Autónomo en los Estudiantes. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, *8*(2), 2368-2382. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i2.10678

Grasso Imig, P. (2020). Rendimiento académico: un recorrido conceptual que aproxima a una definición unificada para el ámbito superior / Academic performance: a conceptual journey that approximates a unified definition for the higher level. *Revista de Educación, 0*(20), 89-104. Recuperado de https://fh.mdp.edu.ar/revistas/index.php/r_educ/article/view/4165

Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, P. (2014). Selección de la muestra. *Metodología de la Investigación*, *6*(1), 170-191. https://maestrias.clavijero.edu.mx/cursos/MPPGEE/MPPGEET7IE2/modulo1/documentos/m1-Doc13-SistemaSorteoTombola.pdf

Loján, M. del C., Romero, J. A., Sancho, D., & Romero, A. Y. (2024). Consecuencias de la dependencia de la inteligencia artificial en habilidades críticas y aprendizaje autónomo en los estudiantes. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, 8*(2). https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i2.10678

Lopez, C., Enríquez, J., Pascual, T., Reyna, L., y Villegas, H. (2024). Inteligencia Artificial en la Enseñanza de Lengua y Literatura: Impacto en estudiantes del noveno ciclo, Universidad Nacional de Trujillo. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, 8*(4), 11525-11534. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i4.13314

Fecha de recepción: 07 / 08 / 2025
Fecha de aceptación: 20 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 02 / 2026

López, Y. R., y Cao, E. R. (2021). Aprendizaje cooperativo y rendimiento académico en Lengua y Literatura. *Revista Ciencias Pedagógicas e Innovación*, *9*(1), 11-15. https://doi.org/10.26423/rcpi.v9i1.399

Mayorga, R., Monroy, A. Hernández, J. Roldan, A. y Reyes, S. (2021). Programa SPSS. *Educación y Salud Boletín Científico Instituto De Ciencias De La Salud Universidad Autónoma Del Estado De Hidalgo*, *10*(19), 282–284. https://doi.org/10.29057/icsa.v10i19.7761

Navarrete-Cazales, Z., y Manzanilla-Granados, H. M. (2023). Una perspectiva sobre la inteligencia artificial en la educación. *Perfiles Educativos*, *45*(Especial), 87–107. https://doi.org/10.22201/iisue.24486167e.2023.Especial.61693

Ocampo, C., Delvitto, A., y Di Pasquo, F. (2022). Discusiones sobre el concepto de población humana en la investigación epidemiológica del dengue en Argentina. *Revista Colombiana de Filosofía de la Ciencia, 22*(44), 169-211. https://doi.org/10.18270/rcfc.v22i44.3486

Porcelli, A. M. (2020). La Inteligencia Artificial y la Robótica: sus dilemas sociales, éticos y jurídicos. *Derecho Global. Estudios Sobre Derecho y Justicia, 6*(16), 49–105. https://doi.org/10.32870/dgedj.v6i16.286

Ramos-Galarza, C. A. (2020). Alcances de una investigación. *CienciAmérica, 9*(3), 1–6. https://doi.org/10.33210/ca.v9i3.336

Ripoll-Rivaldo, M. (2021). Prácticas pedagógicas en la formación docente: desde el eje didáctico. *Telos: Revista De Estudios Interdisciplinarios En Ciencias Sociales, 23*(2), 286-304. https://doi.org/10.36390/telos232.06

Rojas Marín , F. de los Ángeles, Espinoza Padilla, J. G., y Mendoza Pacheco, M. F. (2024). Inteligencia Artificial: Dependencia y la Afección del Pensamiento Crítico. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, *8*(4), 12590-12608. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i4.13462

Rouhiainen, L. (2018). *Inteligencia artificial*. Madrid: Alienta Editorial, 20-21. https://planetadelibrosar0.cdnstatics.com/libros_contenido_extra/40/39307_Inteligencia_artificial.pdf

Sanmartín Ureña, R. C., Sanmartín Ureña, T. del C., Sanmartín Ureña, M. E., y Angamarca Alarcón, M. E. (2024). Tecnología educativa innovadora: explorando la influencia del

Fecha de recepción: 07 / 08 / 2025
Fecha de aceptación: 20 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 02 / 2026

ChatGPT en la calidad el aprendizaje en el área de lengua y literatura. *Revista INVECOM, 4*, 1-10. Zenodo. https://doi.org/10.5281/zenodo.10680798

Suntaxi, C. (2024). *El Impacto de la Inteligencia artificial en el rendimiento académico de los estudiantes* [Tesis de doctorado, Universidad Central del Ecuador] Dissertations UCE. https://www.dspace.uce.edu.ec/server/api/core/bitstreams/943da5c4-37d3-4551-83b9-e2e0a530690d/content

Zamora Úbeda, Z., y Stynze Gómez, H. (2024). Uso y percepción de la inteligencia artificialen la carrera de Lengua y Literatura. *Lengua y Sociedad, 23*(2), 755-776. https://doi.org/10.15381/lengsoc.v23i2.27196

REVISTA CIENTÍFICA
CONECTIVIDAD
Instituto Tecnológico Superior Universitario Rumiñahui

Fecha de recepción: 01 / 08 / 2025
Fecha de aceptación: 22 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 02 / 2026

Revisión Sistemática

Concienciación y cultura de seguridad de la información: Evaluación de programas y métodos de impacto

Information security awareness and culture: Program evaluation and impact metrics

Jack David García Alayo[1], Israel Joel Muñoz Rodríguez[2],

Alberto Carlos Mendoza de los Santos[3]

[1] Universidad Nacional de Trujillo, jgarciaa@unitru.edu.pe, La Libertad - Perú
[2] Universidad Nacional de Trujillo, t1513300521@unitru.edu.pe, La Libertad - Perú
[3] Universidad Nacional de Trujillo, amendoza@unitru.edu.pe, La Libertad - Perú

Autor para correspondencia: jgarciaa@unitru.edu.pe

RESUMEN

La creciente exposición a riesgos digitales ha impulsado la implementación de programas de concienciación en seguridad de la información, aunque existen dudas sobre su efectividad real. En el presente trabajo se realizó una revisión sistemática con el objetivo de examinar las metodologías y métricas empleadas para evaluar su eficacia e impacto en la conducta de los usuarios y la disminución de incidentes. Se analizaron 30 artículos académicos publicados entre 2020 y 2025, extraídos de bases de datos como ScienceDirect, Scielo y Google Académico. Los hallazgos muestran que la mayoría de programas se centran en medir el conocimiento inmediato, mientras que pocas iniciativas monitorean cambios conductuales y el retorno de la inversión (ROI). Además, metodologías como gamificación y microlearning aparecen como tendencias con alto potencial, pero con escasa validación empírica. En conclusión, se recomienda que las organizaciones adopten modelos de evaluación que combinen indicadores conductuales, cognitivos y organizacionales, de modo que ayude a trascender la cultura de concienciación en seguridad de la información.

Palabras clave: Seguridad de la información; Métricas de impacto; Evaluación de programas; Capacitación; Organización.

ABSTRACT

Growing exposure to digital risks has driven the implementation of information security awareness programs, although there are doubts about their actual effectiveness. This paper conducted a systematic review to examine the methodologies and metrics used to evaluate their effectiveness and impact on user behavior and incident reduction. Thirty academic articles published between 2020 and 2025, extracted from databases such as ScienceDirect, Scielo, and Google Scholar, were analyzed. The findings show that most programs focus on measuring immediate knowledge, while few initiatives monitor behavioral changes and return on investment (ROI). Furthermore, methodologies such as gamification and microlearning emerge as trends with high potential but limited empirical validation. In conclusion, it is recommended that organizations adopt assessment models that combine behavioral, cognitive, and organizational indicators to help transcend the culture of information security awareness.

Keywords: Information security; Impact metrics; Program evaluation; Training; Organization.

Derechos de Autor
Los originales publicados en las ediciones electrónicas bajo derechos de primera publicación de la revista son del Instituto Superior Tecnológico Universitario Rumiñahui, por ello, es necesario citar la procedencia en cualquier reproducción parcial o total. Todos los contenidos de la revista electrónica se distribuyen bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-4.0 Internacional.

Citas
García Alayo, J. D., Múñoz Rodríguez, I. J., & Mendoza de los Santos, A. C. (2026). Concienciación y cultura de seguridad de la información: evaluación de programas y métodos de impacto. *CONECTIVIDAD*, *7*(1), 477–496. https://doi.org/10.37431/conectividad.v7i1.382

Fecha de recepción: 01 / 08 / 2025
Fecha de aceptación: 22 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 02 / 2026

1. INTRODUCCIÓN

La seguridad de la información se está volviendo más importante para las organizaciones, debido al incremento sostenido de incidentes de seguridad y esto ha evidenciado que las soluciones tecnológicas, por sí solas, no son suficientes para proteger los activos organizativos. Ante estos incidentes, surgieron programas de capacitación orientados a promover la cultura de seguridad de la información, pero a pesar de los esfuerzos, la implementación de estas iniciativas enfrenta diversos desafíos.

El estudio de Nzeakor et al. (2022) respalda el hecho de que muchos usuarios desconocen términos básicos como ciberdelito, dificultando así la ciber-vigilancia. De manera complementaria, Arellano et al. (2024) identificó que el 35,45% de los empleados no saben sobre la existencia de una área de seguridad, el 30,91% no configuraba actualizaciones automáticas y el 41% abría adjuntos sin verificar su legitimidad, esto evidencia serias brechas en comunicación de políticas y prácticas básicas de protección.

Por otro lado, existen diversos retos en cuanto a las metodologías utilizadas para evaluar la efectividad de los programas, ante estos problemas se debe desarrollar sistemas de medición basados en modelos de comportamiento integrado y no solamente centrarse en conocimiento (Fertig et al., 2020). En la misma línea, Beltrán Muñoz (2023) señala que la evaluación debe ser en base a ejercicios prácticos en lugar de enfocarse meramente en lo teórico, de esta manera se garantiza que el aprendizaje en el entorno laboral sea más ágil, adecuado y factible.

Desde una perspectiva organizacional, Gerst et al. (2024) identificaron en las PYMES cuatro dimensiones para establecer una cultura de ciberseguridad exitosa: conocimiento, recursos, respaldo de la alta dirección y desarrollo continuo. Esto refuerza la necesidad de examinar el efecto que tienen dichos elementos en la evaluación y el impacto de los programas de formación.

Revisiones sistemáticas como la de Uchendu et al. (2021), concluye 4 puntos importantes, primero que la evolución de la terminología de “cultura de seguridad de la información” pasó a “cultura de ciberseguridad”, lo segundo es que identificó factores críticos como apoyo directivo, políticas claras y programas de concientización, el tercer punto son los frameworks convergentes en el rol central de la cultura organizativa y por último el predominio de cuestionarios y encuestas para medir cultura. Ante esto podemos ver la falta de métricas dinámicas que capturen

Fecha de recepción: 01 / 08 / 2025
Fecha de aceptación: 22 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 02 / 2026

comportamientos reales. Para abordar esta carencia, Solomon et al. (2022) emplea factores conductuales y espaciales-temporales junto con modelos de redes neuronales profundas para evaluar dinámicamente la concientización en seguridad, lo cual puede ayudar de gran manera la precisión de evaluación en distintos escenarios reales.

Por otra parte, Tejay & Mohammed (2022) demostraron que la cohesión de grupo, el código profesional, la concientización sobre seguridad de información y las prácticas informales de trabajo influyen significativamente en la cultura de seguridad, a su vez, esto impactó de manera positiva en la percepción de éxito en seguridad de la información. Este último estudio destaca la importancia de combinar métodos cualitativos y cuantitativos para evaluar la cultura de seguridad en contextos organizativos reales.

Considerando estas evidencias, la presente investigación plantea como objetivo analizar las métricas de impacto, la evaluación de los programas y la eficacia de las capacitaciones en contextos organizacionales.

El estudio fue guiado por la siguiente pregunta: En empleados de organizaciones, ¿la implementación de programas de concienciación y cultura de seguridad de la información mejora el conocimiento y cumplimiento de políticas, reduciendo los incidentes de seguridad reportados?

2. MATERIALES Y MÉTODOS

El presente trabajo es una revisión sistemática de literatura, que siguiendo las recomendaciones de la metodología PRISMA 2020 sintetiza de forma estructurada la información relacionada a la pregunta planteada según el formato PICO presentado en la Tabla 1.

Tabla 1. Planteamiento de la pregunta en formato PICO

P	Seguridad de la información en las organizaciones
I	Programas de concientización y cultura de seguridad
C	-
O	Evaluación y métricas de impacto
En empleados de organizaciones, ¿la implementación de programas de concienciación y cultura de seguridad de la información mejora el conocimiento y cumplimiento de políticas, reduciendo los incidentes de seguridad reportados?	

Fuente: Elaboración propia.

Fecha de recepción: 01 / 08 / 2025
Fecha de aceptación: 22 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 02 / 2026

Se estableció que todo artículo para ser aceptado debe ceñirse a los criterios de inclusión y exclusión presentados en la Tabla 2 y Tabla 3 respectivamente para su aceptación.

Tabla 2. Criterios de inclusión

CÓDIGO	CRITERIO DE INCLUSIÓN
CI1	Artículos con relevancia en concienciación y cultura de seguridad de la información
CI2	Estudios con métricas o metodologías de evaluación de programas

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 3. Criterios de Exclusión

CÓDIGO	CRITERIO DE EXCLUSIÓN
CE1	Documentos no revisados por pares
CE2	Idiomas distintos al español o inglés
CE3	Artículos cuya fecha de publicación esta fuera del rango 2020 – 2025
CE4	Artículos cuya temática no se enfoquen en presentar métricas o metodologías que permitan evaluar el impacto de una cultura de seguridad de la información
CE5	Enfoques ajenos a seguridad de la información en TI

Fuente: Elaboración propia.

Se llevó a cabo búsquedas en diversas bases de datos como: ScienceDirect, Scielo y Google Scholar en la cuales se utilizaron cadenas de búsqueda en español e inglés en la Tabla 4.

Tabla 4. Artículos obtenidos en base a las cadenas de búsqueda

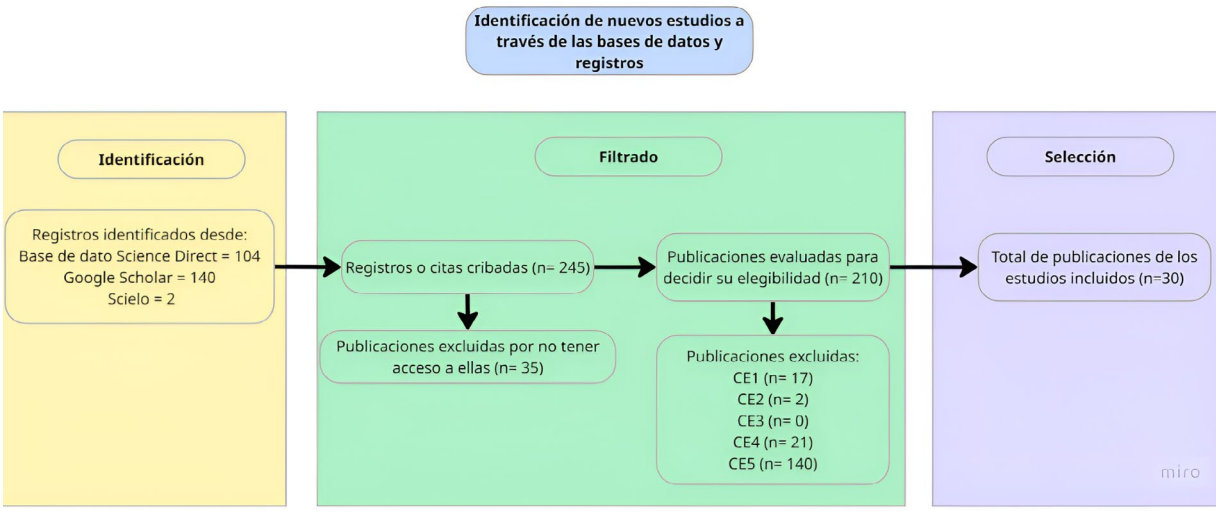
BASE DE DATO	CADENA DE BÚSQUEDA	ARTÍCULOS ENCONTRADOS
GOOGLE SCHOLAR	"("information security awareness" OR "security awareness"" OR "concienciación en seguridad" OR "cultura de seguridad") AND ("program evaluation" OR "impact evaluation" OR "evaluación de programas" OR "evaluación de impacto") AND ("information security"" OR "seguridad de la información"") AND (phishing OR "simulación de phishing"" OR KAP OR ""pre post"" OR ""antes después") AND ("organizational context" OR "entorno organizacional" OR empresa OR corporativo OR "sector público" OR "institución" OR "ambiente laboral") -NHS -hospital -clinic -school -estudiantes -educativo -salud -pediatría -universidad -paciente -niños"	131
GOOGLE SCHOLAR	("security awareness" OR "concienciación en seguridad") AND ("evaluation" OR "evaluación") AND ("program" OR "programa" OR "capacitación" OR "training") AND ("information security" OR "seguridad de la información") AND ("phishing" OR "simulación de phishing") AND ("empresa" OR "organización") AND ("pre post" OR "antes después" OR longitudinal OR "cuasi experimental")	9

Fecha de recepción: 01 / 08 / 2025
Fecha de aceptación: 22 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 02 / 2026

BASE DE DATO	CADENA DE BÚSQUEDA	ARTÍCULOS ENCONTRADOS
SCIELO	(“security awareness” OR “concienciación en seguridad” OR “security culture” OR “cultura de seguridad”) AND (“information security”)	2
SCIENCE DIRECT	(“information security awareness” OR “information security culture”) AND (program OR initiative) AND (“program evaluation” OR measurement OR “impact evaluation”) AND (metric OR indicator)	94
SCIENCE DIRECT	(“information security awareness” OR “security information culture”) AND (program OR training) AND evaluation AND (“click-through rate” OR compliance) AND CIBERSECURITY	1
SCIENCE DIRECT	(“information security awareness” OR “security culture”) AND (training OR program) AND (pretest OR posttest) AND (phishing OR compliance) AND metric	6
SCIENCE DIRECT	(“information security awareness” OR “information security culture”) AND (intervention OR training) AND (“program evaluation” OR “impact evaluation”) AND “before and after”	3

El proceso de selección de los documentos se representa gráficamente en la Figura 1, la aplicación de los filtros nos dio como resultado un total de 30 artículos seleccionados que asimismo soportaron una revisión minuciosa de su contenido, las discrepancias fueron resueltas mediante consenso con un tercer revisor.

Figura 1. Diagrama de Flujo Prisma para la selección de artículos



Fuente: Elaboración propia.

Los artículos seleccionados fueron obtenidos de diferentes países tales como: Alemania, Estados Unidos, España, México, Nigeria, India, Israel, etc. Esto nos garantiza una diferencia en perspectivas y aplicaciones de la concienciación de la seguridad de la información en diferentes contextos.

Fecha de recepción: 01 / 08 / 2025
Fecha de aceptación: 22 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 02 / 2026

Se evidencia lo anteriormente mencionado en la Figura 2.

Figura 2. Cantidad de artículos por países



Fuente: Elaboración propia.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Al finalizar la selección se procedió a analizar y sintetizar la información de cada manuscrito, cuyos resultados se muestran en la Tabla 5.

Tabla 5. Datos extraídos de la literatura revisada

N°	Título, año de publicación y enlace	Objetivos	Síntesis de la conclusión
1	Título: A typology of cybersecurity behavior among knowledge workers Año: 2024 Link: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0167404824000427	Caracterizar arquetipos para los distintos trabajadores en función de sus aptitudes, actitudes y conductas de ciberseguridad, para finalmente desarrollar una tipología que ayuda a diseñar programas formativos y medidas preventivas específicas de ciberseguridad.	Segmentando a los trabajadores en arquetipos conductuales (Naive Greenhorns, Traditional Examiners, Flexible Mavericks y Reliable Troupers) se mejora la medición del impacto, así como la focalización de los programas organizacionales.

Fecha de recepción: 01 / 08 / 2025
Fecha de aceptación: 22 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 02 / 2026

N°	Título, año de publicación y enlace	Objetivos	Síntesis de la conclusión
2	Título: A systematic review of current cybersecurity training methods Año: 2024 Link: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0167404823004959	Crear un panorama integral de los métodos de capacitación en ciberseguridad utilizados en entornos organizaciones y evaluar su efectividad para mejorar comportamientos de seguridad, identificando las mejores prácticas y su impacto en cambios conductuales de ciberseguridad duraderos.	De los siete métodos evaluados, los basados en juegos (Password Protector y Phishi) y las simulaciones con retroalimentación demostraron ser los más efectivos, logrando una reducción del 60% en clics de phishing.
3	Título: Enabling security risk assessment and management for business process models Año: 2024 Link: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2214212624001315	Dotar a cada proceso de negocio un mecanismo de evaluación y gestión de riesgos mediante el patrón MARISMA-BP, para apoyar al análisis y gestión de amenazas (procesos, personas y externas) que afectan a cada flujo de la empresa e integrarlo en la herramienta automatizada e-MARISMA, demostrando así su versatilidad en un escenario sanitario real.	Al integrar los controles “People” de ISO 27002 en MARISMA-BP y automatizar su seguimiento, la organización puede cuantificar riesgos y ROI.
4	Título: “Enhancing employees information security awareness in private and public organizations: A systematic literature review” Año: 2021 Link: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0167404821000912	Comparar métodos y factores en protección de la información (ISA) en organizaciones públicas y privadas que influyen en el nivel de conciencia de ciberseguridad de los empleados.	La gamificación es la metodología común en ambos sectores para aumentar la motivación y la conciencia de seguridad.
5	Título: “Information security management in ICT and non-ICT sector companies: A preventive innovation perspective” Año: 2021 Link: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0167404821002078	Explorar los motivos, impactos, obstáculos y beneficios percibidos de la implementación de ISO/IEC 27001 en empresas de sectores TIC y no TIC, impulsando su adopción en empresas no TIC, para el aumento de la cultura de ciberseguridad en empresas alemanas.	La implementación del estándar ISO/IEC 27001 aumenta la concienciación teórica de empleados en una media de 4.35 sobre 5, pero bajo impacto práctico en conductas.

Fecha de recepción: 01 / 08 / 2025
Fecha de aceptación: 22 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 02 / 2026

N°	Título, año de publicación y enlace	Objetivos	Síntesis de la conclusión
6	Título: "A comprehensive model of information security factors for decision-makers" Año: 2020 Link: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0167404820300341	Desarrollar un modelo holístico y completo de factores de éxito en protección de la información, identificando para cada uno ellos una métrica que impacte el estado de seguridad organizacional.	Se identifican 12 factores clave de éxito, organizados en tres categorías según su influencia directa o indirecta. Estos factores son capaces de reducir hasta un 40% la exposición a amenazas críticas.
7	Título: "Remote vigilance: The roles of cyber awareness and cybersecurity policies among remote workers" Año: 2023 Link: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0167404823001761	Evaluar el impacto del trabajo remoto en la adopción de precauciones de seguridad (p. ej., medidas técnicas y comportamentales para proteger activos informáticos). Examinar la influencia de la concienciación en ciberseguridad cuando se tiene trabajo remoto y precauciones de seguridad. Analizar el rol moderador del cumplimiento de políticas de seguridad en el vínculo entre trabajo remoto y concienciación en ciberseguridad.	Los resultados confirman que el trabajo remoto estimula directamente tanto la conciencia de ciberseguridad como las acciones preventivas de los usuarios, ofreciendo así pautas prácticas para que las organizaciones potencien la "vigilancia remota" sin incrementar su exposición a riesgos cibernéticos.
8	Título: "Evaluating the Influence of Attitude versus Knowledge and Individual Factor versus Intervention Factor on Information Security Awareness in Local Government" Año: 2024 Link: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877050924005003	Cuantificar cuánto implican la actitud y el conocimiento en el nivel de conciencia sobre la protección de la información.	La escala HAIS-Q (ajuste global del modelo SRMR=0.08) y PLS-SEM muestran que la actitud implica el 71%, mientras que el conocimiento un 79,6%. Esto confirma que programas de entrenamientos formales permiten una evolución cultural en la ciberseguridad solo el usuario retiene la información en conocimiento con una actitud adecuada.
9	Título: "Gamification in workforce training: Improving employees' self-efficacy and information security and data protection behaviours" Año:2024 Link: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0148296324001899	Diseñar un programa gamificado de entrenamiento para elevar conductas seguras y comprobar si el e-training gamificado reduce conductas inseguras (p.ej., clics en phishing y reporte de incidentes).	La variable gamificación mejora autoeficacia, satisfacción, reduce los clics de phishing un 50.2% y los reportes de correos a TI aumentó un 70%.

Fecha de recepción: 01 / 08 / 2025
Fecha de aceptación: 22 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 02 / 2026

N°	Título, año de publicación y enlace	Objetivos	Síntesis de la conclusión
10	Título: "A Critical Review on Cybersecurity Awareness Frameworks and Training Models" Año: 2024 Link: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877050924008329	Evaluar cuantitativamente marcos y modelos de formación en ciberseguridad para determinar su eficacia en disminuir incidentes y costos y mejorar la resiliencia.	La salvaguardia de la integridad de los datos y la garantía de su estabilidad a largo plazo dependen fundamentalmente de la implementación de medidas sólidas de ciberseguridad y del fomento de la concienciación de los usuarios.
11	Título: "A systematic review of scales for measuring information security culture" Año: 2020 Link: https://www.sciencedirect.com/org/science/article/pii/S2056496120000112	Identificar escalas válidas y sus dominios para cuantificar la cultura de seguridad. Determinando cuántas de ellas utilizan psicometría completa midiendo aspectos psicológicos (conocimiento, personalidad, habilidades cognitivas y emocionales), usando métodos rigurosos (diseño y aplicación de pruebas con análisis estadísticos) y permitiendo la comparación (evaluando diferencia entre individuos)	De las 27 escalas examinadas sólo el 15% integra psicometría completa con dimensiones de sanciones y recompensas. Esto requieren instrumentos más valiosos.
12	Título: "Impact of comprehensive information security awareness and cognitive characteristics on security incident management – an empirical study" Año: 2021 Link: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S016740482100225X	Analizar la relación entre distintos niveles de conciencia (seguridad, sistema y situación) y factores cognitivos (autoeficacia y metacognición) con el desempeño en gestión de incidentes y concienciación de ciberseguridad.	Tras una encuesta a 100 profesionales, el modelo PLS explica que los distintos niveles de conciencia y factores cognitivos influyen un 63% en la detección de incidentes de información y 58% en la mitigación de incidentes. Ambos parámetros permiten madurar una cultura de seguridad en una organización.
13	Título: "The Role of Employees' Information Security Awareness on the Intention to Resist Social Engineering" Año: 2020 Link: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877050921001381	Examinar factores individuales y organizativos que afectan la conciencia de seguridad y cómo ésta influye en la intención de resistir ataques de ingeniería social, usando la Teoría del Comportamiento Planificado.	El análisis PLS-SEM demuestra la aplicabilidad de la teoría de la conducta planificada en el contexto de los ataques de ingeniería social y subraya que las medidas técnicas por sí solas no son suficientes para garantizar la seguridad de la información.

Fecha de recepción: 01 / 08 / 2025
Fecha de aceptación: 22 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 02 / 2026

N°	Título, año de publicación y enlace	Objetivos	Síntesis de la conclusión
14	Título: "Asystematic literature review of cybersecurity scales assessing information security awareness" Año: 2023 Link: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S240584402301441X	Localizar y analizar exhaustivamente las escalas publicadas que miden la concienciación de la seguridad de la información (ISA). Identificar dimensiones y factores que configuran la conciencia de seguridad y ponerlos en relación con contextos de aplicación.	De los 5 595 estudios revisados, sólo 24 proponen escalas para medir ISA, cada una enmarcada en disciplinas específicas. Se concluye que las escalas ISA deben ser multidimensionales (conocimiento, actitud y comportamiento) y alcanzar al menos un 87% de validez.
15	Título: "Assessing information security culture: A mixed-methods approach to navigating challenges in international corporate IT departments" Año: 2024 Link: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0167404824002438	Evaluar la eficacia de un enfoque mixto (encuesta cuantitativa + entrevistas cualitativas semi-estructuradas) para medir de forma integral la cultura de seguridad.	El enfoque mixto demuestra ser válido y robusto como evaluador de cualquier forma de entrenamiento para la concienciación de protección de la información, permitiendo una comprensión profunda de la cultura de seguridad. Este modelo proporciona un marco capaz de demostrar el impacto real en cada empleado tras la capacitación.
16	Título: "Evaluating organizational phishing awareness training on an enterprise scale" Año: 2023 Link: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0167404823002742	Medir el efecto de campañas simuladas de phishing longitudinales (3 oleadas) en la tasa de clics (CTR) y en la tasa de reporte (Reporting Rate). Compara eficacia de correcto personalizados vs. genéricos.	En el experimento realizado en una institución financiera israelí con aproximadamente 5 000 empleados, se observó que las actividades de concienciación organizacional incrementaron de forma significativa la resistencia frente a los ataques de phishing a lo largo de tres oleadas de simulaciones.
17	Título: Developing metrics to assess the effectiveness of cybersecurity awareness program Año: 2022 Link: https://academic.oup.com/cybersecurity/article/8/1/tyac006/6590603	Proponer métricas de impacto, sostenibilidad y monitorización (adaptadas de ELINET) para evaluar de forma sistemática y replicable programas de concienciación en ciberseguridad.	Al aplicar las métricas en simulaciones de phishing, la tasa de clics se redujo un 41%. La retención del conocimiento, evaluada con un test de 5 preguntas, mejoró un 28%. Además, el tiempo promedio para reportar incidentes se redujo de 48 horas a solo 12 horas. Estas cifras no solo muestran que el modelo cuantifica el ROI, sino que también ayudan a identificar las áreas con mayor impacto.

Fecha de recepción: 01 / 08 / 2025
Fecha de aceptación: 22 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 02 / 2026

N°	Título, año de publicación y enlace	Objetivos	Síntesis de la conclusión
18	Título: Evaluation of Security Training and Awareness Programs: Review of Current Practices and Guidelines Año: 2021 Link: https://arxiv.org/abs/2112.06356	Analizar 30 estudios publicados y entrevistar a 5 responsables de seguridad en una institución financiera para clasificar y criticar las métricas de evaluación de programas según el modelo de Kirkpatrick (reacción, aprendizaje y comportamiento).	La mayoría de las instituciones mide satisfacción y conocimiento de programas de concienciación, pero solo el 40% monitoriza cambios de conducta (por ejemplo, en simulaciones de phishing). Apenas el 20% calcula el retorno de inversión (ROI), a pesar de lo importante que es justificar estas iniciativas.
19	Título: Programa de concientización en seguridad de información para pequeñas empresas en la ciudad de Puyo Año: 2022 Link: https://repositorio.puce.edu.ec/items/d257e331-1e2c-4155-8514-f5e7403dac69	Diseñar e implementar un programa de formación práctico dirigido a 45 empleados de PYMEs. Este programa incluirá un cuestionario que cubrirá temas como ataques informáticos, técnicas de ataque, gestión de contraseñas, riesgos asociados al software ilegal y protocolos a seguir en caso de incidentes.	La prueba de Wilcoxon (Z = –3,010; p = 0,003) respalda que este progreso es estadísticamente significativo, y todos los participantes mostraron al menos un 15% de mejora individual en cada tema, enfocándose más en conocimientos sobre phishing, gestión de contraseñas y protección ante riesgos o incidentes.
20	Título: Measuring the Effectiveness of U.S. Government Security Awareness Programs: A Mixed-Methods Study Año:2023 Link: https://www.nist.gov/publications/measuring-effectiveness-us-government-security-awareness-programs-mixed-methods-study	Se explora a través de grupos focales (n=29) y encuestas (n=96), cómo las agencias gubernamentales evalúan la efectividad de sus programas. Identificar las métricas que más valoran y los retos que enfrentan en su implementación.	El 84% de las organizaciones utilizan tasas de cumplimiento en sus entrenamientos, el 72% mide las tasas de clic en simulaciones de phishing y el 67% lleva a cabo auditorías de programas; sin embargo, solo el 29% se dedica a rastrear tendencias de incidentes reales. Con respecto a los incidentes reales, solo el 59% son valorados como indicador útil, indicando más una limitación en cuanto a su uso.
21	Título: Holistic Systematic Review on Methodologies of Assessing Effectiveness Cybersecurity Awareness Program Año: 2024 Link: https://www.researchsquare.com/article/rs-4329496/v1	Se planteó el objetivo de revisar 41 estudios realizados entre 2006 y 2019 para identificar las metodologías de evaluación, las organizaciones a las que se dirigen y cómo se han utilizado métodos de aprendizaje automático para medir la efectividad de los programas de concienciación.	El 85% utiliza cuestionarios antes y después de la formación, mientras que el 60% opta por estudios de caso. Sin embargo, sorprendentemente, ningún trabajo ha incorporado el aprendizaje automático para la evaluación automática o predicción de riesgos. Esto resalta una clara falta de herramientas predictivas que permitan la identificación de vulnerabilidades conductuales que sean verdaderamente potenciales.

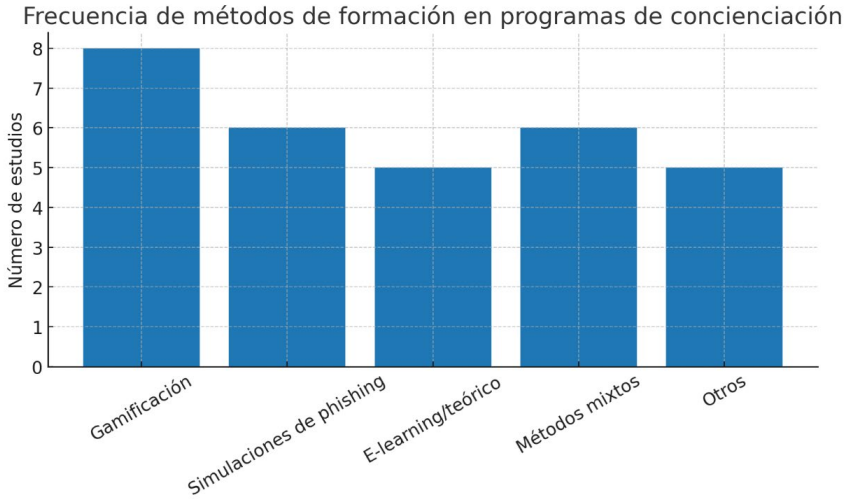
Fecha de recepción: 01 / 08 / 2025
Fecha de aceptación: 22 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 02 / 2026

N°	Título, año de publicación y enlace	Objetivos	Síntesis de la conclusión
22	Título: Gamification of Cyber Security Awareness – A Systematic Literature Review Año: 2021 Link: https://www.utupub.fi/handle/10024/152929	Revisar 95 artículos del periodo 2010 a 2021, utilizando el enfoque PRISMA para identificar los diferentes tipos de juegos de concienciación, así como los géneros y las mecánicas de aprendizaje que emplean.	Del total de juegos, el 55% utiliza "demostración" como su mecánica principal, mejorando así una participación activa a través de tareas simuladas. Aunque estos juegos logran aumentar el compromiso y la motivación, menos del 10% evalúa su eficacia real (clics en phishing), esto evidencia la falta de incorporación de métricas de impacto real y un seguimiento a largo plazo.

Fuente: Elaboración propia.

Se puede identificar que las metodologías mixtas nos brindan una visión más clara sobre el verdadero impacto de los programas. Por ejemplo, Baltuttis et al. (2024) caracterizaron arquetipos conductuales para ajustar los programas formativos a cada perfil, mejorando así la focalización y la medición del impacto. De forma similar, Prümmer et al. (2023) determinaron que los métodos más efectivos en entornos organizacionales, como las simulaciones de phishing y el protector de contraseñas, redujeron los clics maliciosos en un 60%, mientras que las técnicas puramente informativas solo incrementaron el conocimiento sin cambiar la conducta. Este resultado coincide con los de Onduto (2021), quien recalca que los juegos como "Anti-Phising Phil" y "What.Hack" ayudan a mejorar la detección de phishing en un 50.2%, ya que se utilizan simulaciones interactivas y retroalimentaciones inmediatas.

Figura 3. Métodos de formación en programas de concienciación



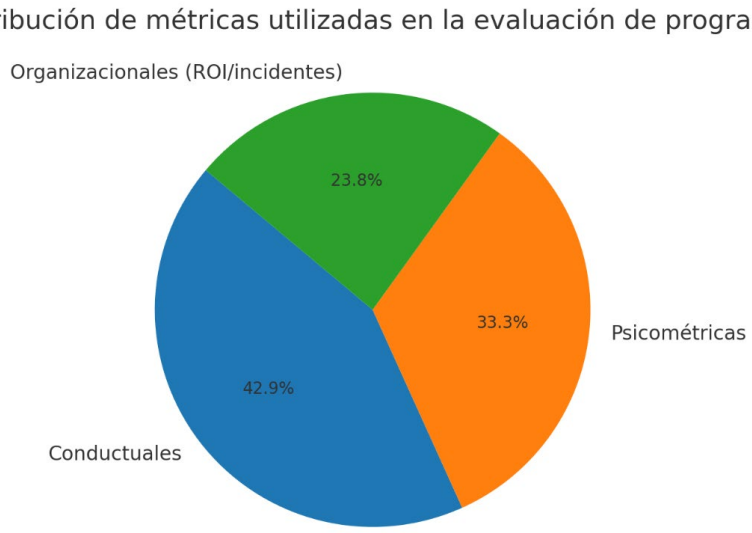
Fuente: Elaboración propia.

Fecha de recepción: 01 / 08 / 2025
Fecha de aceptación: 22 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 02 / 2026

En contextos más técnicos, Rosado et al. (2024) incorporaron los controles "People" de ISO 27002 en un modelo de gestión de riesgos de procesos de negocio (MARISMA-BP). Esto demuestra que la automatización del seguimiento no solo permite cuantificar las reducciones de riesgo, sino que también valida el retorno de la inversión en capacitación. Por otro lado, Khando et al. (2021) evidenciaron que la gamificación, utilizada en presentaciones, videos y simulaciones, no sólo motiva a los usuarios, sino que en la práctica reduce los clics en phishing en un 50,2% y aumenta la tasa de reporte de incidentes hasta un 70%.

Sin embargo, varias revisiones sistemáticas destacan un desequilibrio en las métricas utilizadas. En el trabajo de Jayatilaka et al. (2021) encontraron que el 100% de los programas mide la satisfacción inmediata, el 75% evalúa el aprendizaje a través de tests, y solo el 40% monitorea cambios en el comportamiento, mientras que apenas el 20% calcula el ROI. Orehek y Petrič (2020) añadieron que apenas el 15% de las escalas psicométricas incluyen dimensiones de sanciones y recompensas, lo que dificulta demostrar el impacto total de las capacitaciones. En la misma línea, Garba et al. (2024) señalaron que, aunque el 85% de los estudios utiliza cuestionarios pre/post y el 60% recurre a casos de estudio, ninguno incorpora aprendizaje automático para el análisis predictivo de feedback, lo que representa una clara oportunidad de mejora. Estos desequilibrios metodológicos quedan también de manifiesto en Taherdoost (2024), quien criticó la falta de rigor en los marcos y modelos de formación.

Figura 4. Métricas utilizadas en la evaluación de programas



Fuente: Elaboración propia.

Fecha de recepción: 01 / 08 / 2025
Fecha de aceptación: 22 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 02 / 2026

En otros estudios como el de Diesch et al. (2020), se identificaron doce elementos clave para el éxito, como la concienciación (tasa de clics y reportes), que al implementarse pueden reducir la exposición a amenazas en hasta un 40%. Por otro lado, Mirtsch et al. (2021) encontraron que la adopción de la norma ISO 27001 elevó la concienciación teórica a 4,35 sobre 5, aunque solo el 56% de las empresas notó mejoras en la práctica. En cuanto al impacto del trabajo remoto, Nwankpa & Datta (2023) hallaron que la concienciación medía la relación positiva entre este modelo laboral y la adopción de medidas preventivas ($\beta = 0,27$; $p < 0,001$). De forma similar, Susanto & Maulana (2024) calcularon que la actitud explica el 71% del nivel de concienciación, mientras que el conocimiento alcanza un 79,6% en gobiernos locales. Complementando esto, Thangavelu et al. (2021) demostraron que los niveles de conciencia y factores cognitivos explican el 63% de la detección y el 58% de la mitigación de incidentes. Finalmente, Grassegger & Nedbal (2021) confirmaron que aumentar la desviación típica de ISA mejora la intención de resistir ataques de ingeniería social.

En el campo de la medición de escalas, Rohan et al. (2023) encontraron únicamente 24 escalas ISA válidas entre 5,595 estudios, sugiriendo que la validez debería ser superior al 87% y que se debe adoptar un enfoque multidimensional. Por otro lado, en el trabajo de Zanke et al. (2024) se validó un enfoque mixto, combinando encuestas y entrevistas en departamentos corporativos internacionales, el cual se considera robusto y replicable. En el ámbito empresarial, Hillman et al. (2023) observaron en simulaciones longitudinales una disminución del 50.2% en la tasa de clics y un incremento del 70% en la tasa de reportes, destacando que los correos personalizados duplicaron las aperturas en comparación con los genéricos. Finalmente, Furman (2023) reveló que, en agencias gubernamentales de Estados Unidos, el 84% de los programas mide el cumplimiento, el 72% los clics en phishing y solo el 29% las tendencias de incidentes. Propuso un enfoque que incluya análisis de incidentes reales y visualizaciones interactivas. Además, el estudio empírico de Puyo de Beltrán Aldás (2022) confirmó mediante la prueba de Wilcoxon ($p = 0,003$) mejoras individuales de al menos un 15% en cinco áreas evaluadas.

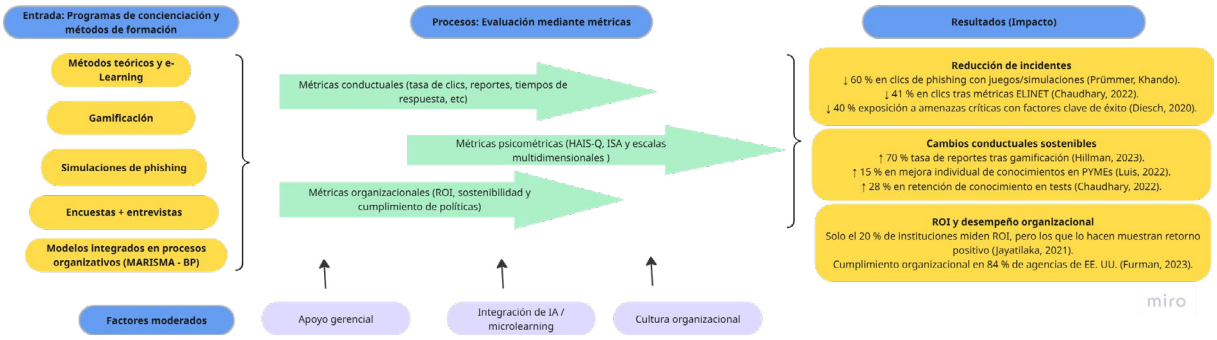
En conjunto, estos hallazgos demuestran que los programas más efectivos combinan ejercicios prácticos, métricas conductuales, análisis cualitativos y apoyo organizacional continuo. Asimismo, subrayan la urgencia de adoptar herramientas basadas en inteligencia artificial y

Fecha de recepción: 01 / 08 / 2025
Fecha de aceptación: 22 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 02 / 2026

métricas contextuales. Examinar tanto las percepciones subjetivas como conductas reales, permite alcanzar un entendimiento más completo sobre el impacto y lo que debería ser el estándar para evaluaciones de concienciación de ciberseguridad (Bitrián et al., 2024).

En síntesis, la Figura 5 presenta el modelo conceptual derivado de la revisión sistemática, el cual resume los principales hallazgos en cuatro dimensiones: entradas (programas y métodos de formación), procesos (métricas conductuales, psicométricas y organizacionales utilizadas para su evaluación), factores moderadores (apoyo gerencial, cultura organizacional, gamificación avanzada, integración de IA y microlearning) y resultados (reducción de incidentes, cambios de conducta y retorno de inversión). Este esquema permite visualizar de manera integrada cómo los programas de concienciación generan impacto en la seguridad de la información organizacional.

Figura 5. Modelo conceptual derivado de la revisión sistemática: programas de concienciación, procesos de evaluación y resultados



Fuente: Elaboración propia.

4. CONCLUSIONES

En síntesis, los resultados presentados permiten inferir que la efectividad de los programas de concienciación y cultura de seguridad en las organizaciones depende de una combinación de estrategias: segmentación de perfiles, uso de gamificación y simulaciones, medición con escalas psicométricas multidimensionales, integración de métrica de ROI y comportamiento, métodos mixtos de evaluación (cuantitativos y cualitativos), automatización de controles y el firme apoyo gerencial. Solo así es posible garantizar cambios conductuales sostenibles, demostrando objetivamente la reducción de riesgos y el ROI de las iniciativas de seguridad. Por último, la incorporación de análisis predictivo mediante aprendizaje automático emerge como oportunidad para optimizar la evaluación de feedback y anticipar patrones de vulnerabilidad,

Fecha de recepción: 01 / 08 / 2025
Fecha de aceptación: 22 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 02 / 2026

garantizando así un impacto real en la resiliencia corporativa.

Para futuros investigadores se recomienda someter las escalas existentes a estudios de validez cruzada en contextos latinoamericanos y sectores críticos (sanidad, banca y agroindustria), además de diseños longitudinales que abarquen de 12 a 24 meses para medir el efecto sostenido de formación, además de implementar entrenamientos para la concienciación de seguridad de la información que combinen gamificación, simulación y microlearning potenciados por inteligencia artificial, y para su evaluación se propone emplear marcos mixtos y psicometría de predicción dinámica.

Aunque cada una de estas metodologías han demostrado buenos resultados de forma independiente, aún no se han aplicado en conjunto; sin embargo, varios autores ya han empezado a mencionarlas. Se recomienda que las organizaciones interesadas en implementar las métricas mencionadas adopten inicialmente cuatro indicadores de evaluación continua (impacto, sostenibilidad, accesibilidad y monitorización) propuestos para programas de concienciación (Chaudhary et al. 2022), integrándose en un marco mixto de evaluación. Asimismo, complementar con programas formativos basados en juegos o simulaciones, apoyados en teoría en dosis controladas, permitirá disminuir de manera significativa la brecha de seguridad.

Contribución de los Autores (CRediT): JDGA: Conceptualización, Metodología, Investigación, Redacción-borrador original. IJMR: Conceptualización, Metodología, Investigación, Redacción-borrador original. CAMDLS: Supervisión, Redacción-revisión y edición.

Conflicto de Intereses: Los autores declaran que no existen conflictos de intereses en esta publicación.

REFERENCIAS

Arellano, F. J. G., Barraza, Í. D., Bustos, A. F., Soto, C. P., Fonseca, V. F., & Martínez-Peláez, R. (2024). Examining cybersecurity culture in Leon city organizations: Insights from 2022. *Ingeniare, Revista Chilena de Ingeniería*, *32*(1). https://doi.org/10.4067/s0718-33052024000100211

Baltuttis, D., Teubner, T., & Adam, M. T. (2024). A typology of cybersecurity behavior among knowledge workers. *Computers & Security*, *140*, 103741. https://doi.org/10.1016/j.cose.2024.103741

Beltrán Aldás. J. L. (2022). *Programa de concientización en seguridad de información para*

Fecha de recepción: 01 / 08 / 2025
Fecha de aceptación: 22 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 02 / 2026

pequeñas empresas en la ciudad de Puyo [Tesis de maestría, Pontificia Universidad Católica del Ecuador] Repositorio PUCE. https://repositorio.puce.edu.ec/items/d257e331-1e2c-4155-8514-f5e7403dac69

Beltrán Muñoz, A. (2023). *Análisis de la educación en ciberseguridad: Situación actual, estrategias y retos* [Tesis doctoral, Universidad de Granada] Digibug. https://digibug.ugr.es/handle/10481/92804

Bitrián, P., Buil, I., Catalán, S., & Merli, D. (2024). Gamification in workforce training: Improving employees' self-efficacy and information security and data protection behaviours. *Journal of Business Research*, *179*, 114685. https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2024.114685

Chaudhary, S., Gkioulos, V., & Katsikas, S. (2022). Developing metrics to assess the effectiveness of cybersecurity awareness program. *Journal of Cybersecurity, 8*(1). https://doi.org/10.1093/cybsec/tyac006

Diesch, R., Pfaff, M., & Krcmar, H. (2020). A comprehensive model of information security factors for decision-makers. *Computers & Security*, *92*, 101747. https://doi.org/10.1016/j.cose.2020.101747

Fertig, T., Schütz, A. E., Weber, K. (2020). Current issues of Metrics for Information Security Awareness. *In Proceedings of the Twenty-Eighth European Conference on Information Systems (ECIS 2020) (pp. 1–3)*. Association for Information Systems. https://www.researchgate.net/publication/342803603

Furman, S., Haney. J., Jacobs, J. (2023, 15 septiembre). *Measuring the Effectiveness of U.S. Government Security Awareness Programs: A Mixed-Methods Study (Short Paper)*. NIST. https://www.nist.gov/publications/measuring-effectiveness-us-government-security-awareness-programs-mixed-methods-study

Garba, A. A., Siraj, M. M., & Othman, S. (2024). *Holistic Systematic Review on Methodologies of Assessing Effectiveness Cybersecurity Awareness Program*. Research Square. https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-4329496/v1

Gerst, M., Kappe, M., Härting, R., & Karg, C. (2024). Determinants of the successful Establishment of a Cyber Security Culture in SMEs. *Procedia Computer Science*, *246*,

Fecha de recepción: 01 / 08 / 2025
Fecha de aceptación: 22 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 02 / 2026

510–518. https://doi.org/10.1016/j.procs.2024.09.431

Grassegger, T., & Nedbal, D. (2021). The Role of Employees' Information Security Awareness on the Intention to Resist Social Engineering. *Procedia Computer Science*, *181*, 59-66. https://doi.org/10.1016/j.procs.2021.01.103

Hillman, D., Harel, Y., & Toch, E. (2023). Evaluating organizational phishing awareness training on an enterprise scale. *Computers & Security*, *132*, 103364. https://doi.org/10.1016/j.cose.2023.103364

Jayatilaka, A., Beu, N., Baetu, I., Zahedi, M., Babar, M. A., Hartley, L., & Lewinsmith, W. (2021, 12 diciembre). *Evaluation of Security Training and Awareness Programs: Review of Current Practices and Guideline*. [Preprint]. arXiv. https://arxiv.org/abs/2112.06356

Khando, K., Gao, S., Islam, S. M., & Salman, A. (2021). Enhancing employees information security awareness in private and public organisations: A systematic literature review. *Computers & Security*, *106*, 102267. https://doi.org/10.1016/j.cose.2021.102267

Mirtsch, M., Blind, K., Koch, C., & Dudek, G. (2021). Information security management in ICT and non-ICT sector companies: A preventive innovation perspective. *Computers & Security*, *109*, 102383. https://doi.org/10.1016/j.cose.2021.102383

Nwankpa, J. K., & Datta, P. M. (2023). Remote vigilance: The roles of cyber awareness and cybersecurity policies among remote workers. *Computers & Security*, *130*, 103266. https://doi.org/10.1016/j.cose.2023.103266

Nzeakor, O. F., Nwokeoma, B. N., Hassan, I., Ajah, B. O., & Okpa, J. T. (2022). Emerging Trends in Cybercrime Awareness in Nigeria. *International Journal of Cybersecurity Intelligence And Cybercrime*, *5*(3), 41-67. https://doi.org/10.52306/2578-3289.1098

Onduto, B. (2021). *Gamification of cyber security awareness – A systematic literature review* [Master's Thesis, University of Turku] UTUPub. https://www.utupub.fi/handle/10024/152929

Orehek, Š., & Petrič, G. (2020). A systematic review of scales for measuring information security culture. *Information And Computer Security*, *29*(1), 133-158. https://doi.org/10.1108/ics-12-2019-0140

Prümmer, J., Van Steen, T., & Van Den Berg, B. (2023). A systematic review of current

Fecha de recepción: 01 / 08 / 2025
Fecha de aceptación: 22 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 02 / 2026

cybersecurity training methods. *Computers & Security*, *136*, 103585. https://doi.org/10.1016/j.cose.2023.103585

Rohan, R., Pal, D., Hautamäki, J., Funilkul, S., Chutimaskul, W., & Thapliyal, H. (2023). A systematic literature review of cybersecurity scales assessing information security awareness. *Heliyon*, *9*(3), e14234. https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e14234

Rosado, D. G., Sánchez, L. E., Varela-Vaca, Á. J., Santos-Olmo, A., Gómez-López, M. T., Gasca, R. M., & Fernández-Medina, E. (2024). Enabling security risk assessment and management for business process models. *Journal of Information Security And Applications*, *84*, 103829. https://doi.org/10.1016/j.jisa.2024.103829

Susanto, T. D., & Maulana, M. D. (2024). Evaluating the Influence of Attitude versus Knowledge and Individual Factor versus Intervention Factor on Information Security Awareness in Local Government. *Procedia Computer Science*, *234*, 1428-1434. https://doi.org/10.1016/j.procs.2024.03.142

Solomon, A., Michaelshvili, M., Bitton, R., Shapira, B., Rokach, L., Puzis, R., & Shabtai, A. (2022). Contextual security awareness: A context-based approach for assessing the security awareness of users. *Knowledge-Based Systems, 246,* 108709. https://doi.org/10.1016/j.knosys.2022.108709

Taherdoost, H. (2024). A Critical Review on Cybersecurity Awareness Frameworks and Training Models. *Procedia Computer Science*, *235*, 1649-1663. https://doi.org/10.1016/j.procs.2024.04.156

Tejay, G. P., & Mohammed, Z. A. (2022). Cultivating security culture for information security success: A mixed-methods study based on anthropological perspective. *Information & Management*, *60*(3), 103751. https://doi.org/10.1016/j.im.2022.103751

Thangavelu, M., Krishnaswamy, V., & Sharma, M. (2021). Impact of comprehensive information security awareness and cognitive characteristics on security incident management – an empirical study. *Computers & Security*, *109*, 102401. https://doi.org/10.1016/j.cose.2021.102401

Uchendu, B., Nurse, J. R., Bada, M., & Furnell, S. (2021). Developing a cyber security culture: Current practices and future needs. *Computers & Security, 109*, 102387.

Fecha de recepción: 01 / 08 / 2025
Fecha de aceptación: 22 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 02 / 2026

https://doi.org/10.1016/j.cose.2021.102387

Zanke, A., Weber, T., Dornheim, P., & Engel, M. (2024). Assessing information security culture: A mixed-methods approach to navigating challenges in international corporate IT departments. *Computers & Security*, *144*, 103938. https://doi.org/10.1016/j.cose.2024.103938

REVISTA CIENTÍFICA
CONECTIVIDAD
Instituto Tecnológico Superior Universitario Rumiñahui

Fecha de recepción: 26 / 08 / 2025
Fecha de aceptación: 27 / 11 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 02 / 2026

Revisión Sistemática

Análisis de la influencia de factores externos en las variaciones de color en materiales acrílicos usados en la fabricación de prótesis dentales

Analysis of the influence of external factors on color variations in acrylic materials used for dental prosthesis fabrication

Denisse Yánez Marín[1]

[1] Instituto Superior Tecnológico San Antonio, dyanez@tesa.edu.ec, Quito - Ecuador

Autor para correspondencia: dyanez@tesa.edu.ec

RESUMEN

El color en las prótesis dentales constituye un aspecto esencial en la rehabilitación oral, ya que influye directamente en la estética y la satisfacción del paciente. Factores externos, como el consumo de bebidas pigmentantes, entre ellas el café, vino y bebidas carbonatadas afectan la estabilidad cromática de los materiales, comprometiendo tanto sus propiedades físicas como su percepción. Entre los materiales más usados se encuentran los acrílicos, las resinas bis-acrílicas y el PMMA (polimetilmetacrilato). Esta revisión bibliográfica analiza los materiales de uso frecuente en la elaboración de prótesis dentales y su comportamiento frente a sustancias pigmentantes. Los resultados muestran que el acrílico ofrece mayor estabilidad cromática en comparación con los otros materiales, sin embargo, ninguno es completamente resistente a la coloración cuando existe exposición prolongada a sustancias pigmentantes. El café fue identificado como el agente con mayor capacidad de alteración, seguido del vino tinto y en menor grado las bebidas carbonatadas. Asimismo, se evidenció que el acabado y pulido de las prótesis desempeñan un papel determinante: un proceso adecuado de pulido puede mejorar la resistencia al cambio de color. Finalmente se destaca la necesidad de incorporar tecnologías como la fabricación de prótesis mediante sistemas CAD/CAM.

Palabras clave: Prótesis dentales; Factores externos; Estabilidad cromática; Bebidas pigmentantes.

ABSTRACT

Color in dental prostheses is an essential aspect of oral rehabilitation, as it directly influences aesthetics and patient satisfaction. External factors, such as the consumption of pigmented beverages, including coffee, wine, and carbonated drinks, affect the color stability of the materials, compromising both their physical properties and their perceived appearance. Among the most commonly used materials are acrylics, bis-acrylic resins, and PMMA (polymethyl methacrylate). This literature review analyzes the materials frequently used in the fabrication of dental prostheses and their behavior when exposed to pigmented substances. The results show that acrylic offers greater color stability compared to the other materials; however, none are completely resistant to discoloration when there is prolonged exposure to pigmented substances. Coffee was identified as the agent with the greatest capacity for alteration, followed by red wine, and to a lesser extent, carbonated beverages. Furthermore, it was found that the finishing and polishing of the prostheses play a crucial role: a proper polishing process can improve resistance to color change. Finally, the need to incorporate technologies such as the manufacture of prostheses using CAD/CAM systems is highlighted.

Keywords: Dental prostheses; External factors; Chromatic stability; Pigmenting drinks.

Derechos de Autor
Los originales publicados en las ediciones electrónicas bajo derechos de primera publicación de la revista son del Instituto Superior Tecnológico Universitario Rumiñahui, por ello, es necesario citar la procedencia en cualquier reproducción parcial o total. Todos los contenidos de la revista electrónica se distribuyen bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-4.0 Internacional.

Citas
Yánez Marín, D. (2026). Análisis de la influencia de factores externos en las variaciones de color en materiales acrílicos usados en la fabricación de prótesis dentales. *CONECTIVIDAD*, *7*(1), 497–513. https://doi.org/10.37431/conectividad.v7i1.396

Fecha de recepción: 26 / 08 / 2025
Fecha de aceptación: 27 / 11 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 02 / 2026

1. INTRODUCCIÓN

El sistema estomatognático es el conjunto de órganos y tejidos que facilitan la ejecución de funciones tales como el habla, la masticación y la deglución. Este sistema está conformado por diversas estructuras que permiten estas funciones y sus componentes principales son: dientes, maxilares, encías, lengua, paladar, músculos masticatorios, articulación temporomandibular, glándulas salivales, labios y mejillas (Beszkin, et al., 2005, p. 2).

La pérdida dental es uno de los problemas más relevantes de la salud bucal, dado que afecta de manera significativa las funciones vitales del sistema dental, impactando la calidad de vida de los pacientes. En el ámbito clínico, un diente ausente siempre se debería remplazar por una prótesis dental, las cuales se categorizan en removibles y fijas ya sean totales o parciales, y esto varía en función del número de dientes que se han perdido (Bellamy Ortiz & Moreno Altamirano, 2014).

Las prótesis dentales son dispositivos diseñados y fabricados para reemplazar los dientes ausentes en la cavidad oral del paciente. Generalmente, se fabrican en una extensa gama de materiales, incluyendo resinas acrílicas, materiales flexibles (Valplast) y aleaciones metálicas como el cromo cobalto. Además, gracias a los avances tecnológicos, hoy en día se pueden diseñarlas mediante sistemas CAD/CAM, empleando materiales como el PEEK (polieteretercetona).

Las resinas acrílicas, comúnmente conocidas como acrílico son resinas que provienen del ácido acrílico o polimetilmetacrilato de metilo (PMMA). Este acrílico se presenta en dos componentes: Líquido y polvo (Monómero y polímero). La durabilidad de esta resina depende de su manejo técnico y el entorno en el que funcionen las prótesis (Villavicencio, 2015, p. 10).

Las resinas acrílicas han sido usadas ampliamente en la fabricación de prótesis dentales gracias a sus propiedades excepcionales y bajo costo. No obstante, a pesar de sus ventajas, estos materiales son susceptibles a la pigmentación causada por varios alimentos o bebidas que se consumen con frecuencia. En la actualidad, hay estudios que evidencian que la estabilidad del color de los materiales empleados en la fabricación de prótesis está vinculada con la absorción de pigmentos como el café, té o vino, lo que impacta en la apariencia de las prótesis dentales (Torres & Zambrano, 2018).

La estabilidad del color en las prótesis dentales es un factor esencial en la rehabilitación oral,

Fecha de recepción: 26 / 08 / 2025
Fecha de aceptación: 27 / 11 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 02 / 2026

ya que impacta directamente en la percepción que tiene el paciente de su tratamiento. Se entiende por estabilidad del color a la capacidad de los materiales dentales para mantener su color original a lo largo del tiempo (Bringas et al., 2021). Este fenómeno está influenciado por una combinación de factores internos, como la composición del material, y externos, como la exposición a agentes pigmentantes o hábitos.

El café, el té y el vino al ser consumidas en exceso, generan pigmentaciones extrínsecas debido a que estas bebidas están compuestas de antioxidantes fenólicos, como los ácidos clorogénicos, cafeico y taninos (Miñan & Huacchillo, 2018).

Por ello, la importancia de la estética en prótesis dentales tiene un rol cada vez más importante. En el pasado, la prioridad estaba centrada en la resistencia mecánica de los materiales y la función masticatoria, sin embargo, en la actualidad se reconoce que la apariencia natural y la estabilidad cromática de los materiales influyen directamente en la aceptación del tratamiento.

En este contexto, se revisa la literatura sobre el impacto de factores externos en las variaciones de color de los materiales acrílicos, con énfasis en sustancias como el café, el té negro y otras bebidas pigmentantes, que pueden ocasionar alteraciones en el color de las prótesis, afectando su apariencia estética y, en consecuencia, la satisfacción del paciente.

2. METODOLOGÍA

Se realizó una búsqueda metódica, llevada a cabo mediante el uso de dos operadores boleanos (AND y OR), con el objetivo de minimizar errores y aumentar la seguridad de la investigación. Las fuentes consultadas incluyeron bases de datos académicos como Google Académico y revistas de especialidad como Scielo, PubMed y Journal Medical, se incluyeron publicaciones en inglés y español entre los años 2015 y 2024.

Para la búsqueda se utilizaron términos clave como: “prótesis dentales”, “provisionales”, “tinturantes”, “pigmentación”, “estabilidad cromática”, “estudio experimental”, “espectrofotometría” y “agentes pigmentantes”, se aplicaron filtros para incluir únicamente artículos experimentales relacionados con la estabilidad cromática de materiales para la fabricación de prótesis dentales.

Inicialmente se identificaron un total de 25 artículos relevantes, tras la lectura de estos, se excluyeron aquellos que no cumplían con los criterios de inclusión para la investigación,

Fecha de recepción: 26 / 08 / 2025
Fecha de aceptación: 27 / 11 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 02 / 2026

seleccionando únicamente 21 artículos para la revisión completa del texto para el análisis final. Los datos recolectados de los artículos fueron categorizados en dos partes: según el material (resina acrílica, resina bis acrílica y PMMA, entre otros) y según el agente pigmentante (café, vino tinto, chicha morada, bebidas carbonatadas, etc.). Esta categorización permitió la comparación de los materiales frente a las distintas bebidas pigmentantes.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La revisión bibliográfica mostró una variedad de investigaciones experimentales que examinan la coloración de los materiales acrílicos empleados para la fabricación de prótesis dentales. Los estudios encontrados analizan la influencia de bebidas con gran potencial pigmentante, como las bebidas carbonatadas oscuras, café, chicha morada, etc, en la estabilidad cromática de estos materiales. Además, se identificaron investigaciones que analizan el impacto de las costumbres perjudiciales, como el tabaquismo, en la modificación del color de los acrílicos dentales, lo cual refuerza la influencia de factores externos en la estabilidad cromática de los materiales acrílicos. A continuación, se presentan los principales hallazgos obtenidos a partir de la revisión bibliográfica realizada en la Tabla 1:

Tabla 1. Síntesis de los estudios incluidos en la revisión

Título	Autores	Resumen
Influencia del consumo de bebidas energizantes naturales a base de cafeína sobre el color de resina microhíbrida Z250	Medina Vargas (2019)	Evaluación de la pigmentación causada por bebidas naturales como la yerba mate, guaraná y la guayusa en prótesis dentales, identificando que las bebidas con cafeína son las que más alteración causaron, pero, que el tiempo de exposición también influye.
Asociación entre los factores de riesgo y lesiones bucales en pacientes portadores de prótesis dental total	Quichua Huayascachi (2017)	Relación de los malos hábitos de higiene y consumo de tabaco con la degradación estética de las prótesis dentales, reforzando la importancia de hábitos adecuados para evitar alteraciones cromáticas.
Pigmentación in vitro de dientes de resina acrílica por exposición a bebidas carbonatadas, estimulantes y fruitivos mediante Espectrofotometría UV-VIS	Miñan & Huacchillo (2018)	Análisis de la pigmentación de dientes acrílicos sumergidos en café, té y gaseosa, demostrando que el acrílico es más sensible a la pigmentación con el té.
Estabilidad de color de dientes acrílicos inmersos en una solución pigmentante	Rojas Saldívar (2021)	Estudio comparativo entre dos marcas de dientes acrílicos (Duratone y Vita) sumergidas en café, dando como resultado que los dientes de marca Duratone mostraron una mayor estabilidad cromática.
Efecto de tres soluciones pigmentantes sobre la estabilidad cromática en dientes artificiales de stock para prótesis. In Vitro Lima 2021	Mamani Mamani (2022)	Evaluación de la estabilidad cromática de dientes acrílicos de marca Olympic, al ser inmersos en café vino y una bebida carbonatada., dando como resultado que el café fue el agente con mayor pigmentación, seguido del vino.

Fecha de recepción: 26 / 08 / 2025
Fecha de aceptación: 27 / 11 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 02 / 2026

Título	Autores	Resumen
Estabilidad del color de materiales provisionales en prótesis fija. Estudio in vitro entre resina acrílica y bis-acrílica	Torres & Zambrano (2018)	Evaluación de la resina bis-acrílica y el acrílico tras su exposición al café y Coca-Cola, obteniendo como resultado que el café fue la bebida que generó más pigmentación, Sin embargo. También se destacó que el pulido de los materiales puede influir de forma significativa en la variación cromática.
Estabilidad de color de tres materiales dentales provisorios sumergidos en dos agentes pigmentantes	Bringas et al. (2021)	Evaluación de la estabilidad cromática de resina bis-acrílica y PMMA, tras ser inmersos en café y chicha morada, el acrílico fue el material con mayor estabilidad cromática inicialmente, pero a los 28 días, ambos materiales fueron afectados.
Estabilidad del color de materiales provisionales en prótesis fija. Estudio comparativo in vitro entre resina acrílica y bis-acrílica	Blanco & Rodríguez (2018)	Evaluación de resina acrílica y bis-acrílica mediante la exposición a bebidas pigmentantes como; vino tinto, café y Coca-Cola, los resultados evidencian que la resina bis-acrílica presenta mayor estabilidad a la pigmentación y el vino tinto es la sustancia con mayor capacidad de pigmentación.
Estudio Comparativo in vitro de la pigmentación de resinas nanohibridas por bebidas cafeinadas, Juliaca - 2018	Bernales Turpo (2018)	Análisis de la resina monohíbrida a la pigmentación, tras la inmersión en bebidas pigmentantes como el café y la Coca-Cola, dando como resultado una pigmentación más notoria a los 7 días por el café.
Grado de pigmentación de los dientes con resina compuesta y de resina acrílica en pruebas InVitro y la influencia de las bebidas carbonatadas Lima-2021	Loayza (2021)	Comparación entre resinas compuestas y acrílicas expuestas a Coca-Cola y Fanta, determinado que la resina compuesta presentó mayor afectación y que la Coca-Cola fue el agente con mayor capacidad pigmentante.
Efecto de diferentes bebidas en la estabilidad de color de las resinas compuestas para restauraciones directas	Romero (2017)	Evaluación cromática de resinas compuestas frente a la exposición de vino, hierbas mate y bebidas carbonatadas, comprobando que el vino fue el agente con mayor pigmentación.
Estabilidad del color de resina acrílica y bis-acrílica expuestas a dos bebidas pigmentantes	Sayay & Cedeño (2021)	Comparación de la pigmentación entre resinas acrílicas y bis-acrílicas de marca (Alike y protempt) tras su inmersión en café y Coca-Cola, evidenciando que la resina acrílica presentó mayor resistencia a la pigmentación, mientras que el café actuó como el agente con mayor capacidad pigmentante.
Estabilidad cromática de dientes acrílicos expuestos a diferentes marcas de café instantáneo	Hurtado Tanaka (2021)	Evaluación cromática de dos marcas de dientes acrílicos (Olympic New Stetic y Ortolux Top) tras su inmersión en Café de tres marcas distintas (Altomayo, Nescafé Tradición y Nescafé Kirma), comprobándose que ambas marcas de dientes presentaron cambios cromáticos. Sin embargo, el café de la marca Altomayo fue el que produjo mayor pigmentación, mientras que la marca Olympic mostró la mayor resistencia cromática.
Estabilidad cromática de 3 marcas en dientes de acrílico sumergidas en sustancias pigmentantes en un período de 60 días en la Facultad de Odontología UNAN-León, 2019	Narváez Delgado y Ruiz Flores (2019)	Evaluación cromática de tres marcas de dientes acrílicos (Marfil, Newtek y Splendid), tras la inmersión de tres agentes pigmentantes (Café, Coca-Cola y Ron). Concluyendo que el café fue la sustancia con mayor pigmentación y que la marca Splendid presentó mayor estabilidad cromática.

Fecha de recepción: 26 / 08 / 2025
Fecha de aceptación: 27 / 11 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 02 / 2026

Título	Autores	Resumen
Grado de estabilidad del color de dientes artificiales expuestos a bebidas pigmentantes in vitro relacionado al agente de limpieza	Villagaray (2024)	Comparación de la estabilidad cromática de 2 marcas de dientes (Olympic y Vitacryl) inmersos a Café, vino y bebidas carbonatadas con distintos métodos de limpieza (Dentífrico y jabón neutro), determinando que el dentífrico mejoró la resistencia a la pigmentación de los dientes y que la marca Vitacryl fue la más estable.
Efecto de bebidas pigmentantes sobre la estabilidad cromática en dientes de acrílico de dos y tres capas	Velita (2023)	Comparación cromática entre dos marcas de dientes (Olympic e Ivostar), al ser expuestos en café y té, evidenciando que los dientes de marca Ivostar fueron más resistentes a la pigmentación y que el café fue la sustancia con mayor efecto pigmentante.

Medina Vargas (2019) en su investigación, evaluó el impacto de bebidas energéticas naturales a base de cafeína, como la yerba mate, guaraná y guayusa, en la estabilidad del color de las prótesis dentales, utilizando el instrumento de medición VITA EasyShade. Los resultados demostraron que el consumo de sustancias con alta pigmentación afecta significativamente el color de las prótesis. Además, identificaron que las propiedades químicas de estas bebidas y el tiempo de exposición influyen directamente en la magnitud de los cambios de color. En un principio, todas las muestras presentaban una tonalidad uniforme (A1 = 2). Sin embargo, después de la exposición, las alteraciones fueron más notorias con el agua de yerba mate, que alcanzó un promedio de tono 12,6 (equivalente a B4). En segundo lugar, el agua de guayusa presentó una variación media al tono 11,67 (similar a A3,5). El agua de guaraná presentó una modificación más pequeña, con un promedio de tono 5,13 (equivalente a A2), mientras que el agua destilada experimentó la menor variación, conservando un promedio de tono 2,13 (equivalente a A1).

En su estudio Quichua Huayascachi (2017) establece una relación en el impacto de factores relacionados con malos hábitos, como el consumo de tabaco y una higiene oral inadecuada, y la degradación de las prótesis dentales, tanto en términos de durabilidad como de estética. Sus resultados respaldan la idea de que un cuidado minucioso y la reducción del contacto con sustancias colorantes contribuyen a preservar el color original de las prótesis.

Las resinas acrílicas son materiales comúnmente empleados en la fabricación de prótesis dentales debido a su facilidad de uso, alta estética, bajos costos y su biocompatibilidad. Estas resinas también son usadas en la producción de dientes artificiales, los mismo que son usados en la confección de prótesis removibles, que también pueden experimentar cambios en su

Fecha de recepción: 26 / 08 / 2025
Fecha de aceptación: 27 / 11 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 02 / 2026

coloración debido a varios factores externos como el consumo de bebidas como el café, vino o bebidas carbonatadas. En el estudio desarrollado por Miñan & Huacchillo (2018), se examinó la coloración de dientes hechos de resina acrílica después de ser sumergidos en líquidos que podrían tener una alta pigmentación. Los hallazgos mostraron que el té fue el producto que generó más pigmentación, seguido por la gaseosa de naranja y, en menos grado, el café.

Rojas Saldivar (2021), realizaron una investigación acerca de la estabilidad del color de los dientes acrílicos al ser inmersos en soluciones pigmentantes como el café. En su estudio, se emplearon dos marcas de dientes acrílicos (Duratone y Vita), que fueron inmersos en café y agua destilada por 10 minutos en un periodo de 14 días. Se empleó el espectrofotómetro de Vita para cuantificar el color y se examinaron los resultados utilizando el programa Sata 14. Los hallazgos de esta investigación revelaron que los dientes Duratone conservaron su color de forma más uniforme, es decir sufrieron menos cambios en comparación con los dientes de Ivostar.

Dentro del conjunto de investigaciones recientes que examinan la influencia de bebidas pigmentantes en la estabilidad cromática se resalta la investigación titulada: “Efecto de tres soluciones pigmentantes sobre la estabilidad cromática en dientes artificiales de stock para prótesis. In Vitro Lima en el 2021”, llevó a cabo un estudio de tipo experimental utilizando 80 dientes de acrílico de la marca Olympic. Estos dientes fueron divididos en grupos para ser sumergidas en distintas sustancias pigmentantes: café (Grupo 2), vino tinto (Grupo 4), una bebida carbonatada (Grupo 3) y agua destilada (Grupo 1), este último grupo sirvió como control, mediante el uso del espectrofotómetro, se midieron los cambios en la coloración de los dientes de acrílico, dando como resultado lo siguiente: El café fue la sustancia que causó el mayor cambio cromático, seguido del vino tinto y, en menor medida la bebida carbonatada. (Mamani Mamani, 2022).

Torres & Zambrano (2018), se centraron en analizar los materiales más utilizados para prótesis dentales, como el acrílico y la resina bis acrílica. Para eso, se elaboraron 40 discos de resina, los cuales la mitad de ellos fueron pulidos y la otra no. Estos discos fueron sumergidos en sustancias como café y Coca-Cola durante un periodo de 24 horas. Los resultados fueron medidos con un colorímetro, revelaron que el 100% de las muestras en acrílico no presentaron

Fecha de recepción: 26 / 08 / 2025
Fecha de aceptación: 27 / 11 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 02 / 2026

una variación de color significativo. Además, se observó que el café fue la sustancia que causó mayor pigmentación en los materiales. Lo interesante fue que el pulido de las superficies también influye en la variación de color, por lo que se concluye que el pulido juega un papel importante en la resistencia de estos materiales.

Bringas et al. (2021), llevaron a cabo una investigación en donde se elaboraron 270 discos utilizando tres materiales comunes en la fabricación de prótesis dentales: resina acrílica, resina bisacrílica y PMMA de autocurado. Estos discos fueron sumergidos en dos sustancias: chicha morada, café y agua destilada que sirvió como grupo de control. El estudio experimental fue en un periodo de 28 días y para cuantificar los cambios de color los investigadores usaron el espectrofotómetro de la marca VITA, tomando los resultados tanto a los 7 como a los 28 días.

Los resultados arrojaron que, la resina acrílica tuvo una mayor resistencia a los cambios de color, superando a la resina bis acrílica y al PMMA de autocurado, al principio el café fue la sustancia que mostro un resultado pigmentante a los 7 días. Sin embargo, al final, todas las sustancias habían afectado por igual a los materiales, dejando como conclusión que hasta las bebidas con menos pigmentación pueden causar alteraciones con el tiempo.

En la investigación realizada por Christiani et al. (2015) se evaluaron dos materiales comúnmente utilizados en la fabricación de prótesis dentales: resina bisacrílica y resina polimetilmetacrilato (Duralay). Ambos materiales fueron sometidos a la inmersión de 3 bebidas pigmentantes (café, cola y vino tinto) durante un periodo de 24 horas. La variación cromática de estos materiales fue medida mediante un colorímetro Konica Minolta CR-400, utilizando ANOVA para el análisis de resultados y complementando con la prueba de Tukey para la comparación de medidas. Los resultados evidenciaron que el vino tinto fue la bebida que generó mayor grado de pigmentación en ambos materiales evaluados.

Blanco & Rodríguez (2018), realizaron un estudio causi experimental en el que evaluaron la estabilidad cromática de resinas bis acrílicas y acrílicas, materiales utilizados comúnmente en la realización de provisionales acrílicos en prótesis fija. Para ello confeccionaron 160 discos, 80 de cada material, los cuales fueron pulidos e inmersos a diferentes líquidos pigmentantes (vino tinto, café y coca cola). El cambio de color se cuantificó usando el colorímetro de VITA toothguide 3D-Master. Los resultados evidenciaron que la resina bis acrílica presentó mayor

Fecha de recepción: 26 / 08 / 2025
Fecha de aceptación: 27 / 11 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 02 / 2026

estabilidad cromática, registrando solo 1 variación tonal (de 3M1 a 3R2.5), mientras que la resina acrílica presentó una alteración mayor con un aumento de 2 valores (de 2M2 a 5M3), siendo el vino tinto la sustancia con mayor capacidad de pigmentación. Finalmente, se observó que el pulido de los materiales también influye en la pigmentación.

Bernales Turpo (2018), analizó la susceptibilidad que tienen las resinas nano híbridas a la pigmentación tras su inmersión en bebidas como la coca cola y el café, usando 30 discos de resina de color 110 de la guía de Chromascop, 15 de la marca Herculite Précis (Kerr) y los discos restantes de la marca Llis (FGM). Los resultados evidenciaron un cambio avanzado en la coloración a lo largo de 1, 3 y 7 días, siendo el café la bebida con mayor capacidad de pigmentación, coincidiendo con lo reportado en otras investigaciones. Si bien ambas resinas mostraron un comportamiento similar, los porcentajes de pigmentación alcanzados (Herculite Précis (Kerr): 76,6 % y Llis (FGM): 80 %) revelan que la diferencia entre marcas no es tan significativa. Sin embargo, se demuestra que aún en condiciones controladas, la exposición cotidiana a bebidas altamente cromógenas puede comprometer la estabilidad estética de estos materiales.

La investigación realizada por Loayza (2021), evaluó el grado de pigmentación de dientes restaurados con resina compuesta y resina acrílica tras la exposición a bebidas carbonatadas (Coca Cola y Fanta Naranja). La muestra evaluada fue de 32 piezas dentales divididas en partes iguales entre ambos grupos de resina, y la pigmentación de estas piezas fue medida con un espectrofotómetro de la marca Vita Easyshade a los 30 y 60 minutos de inmersión. Los resultados de esta investigación experimental mostraron que la resina acrílica y la resina compuesta experimentaron variación de color tras ser expuestas a las bebidas carbonatadas y que los cambios de color aumentan con el tiempo de exposición. En este caso la Coca Cola es la bebida carbonatada con un mayor cambio de pigmentación en ambas resinas, siendo la resina acrílica la que se vio más afectada, lo que indica que el consumo de estas bebidas a corto plazo también puede afectar a la estética de las restauraciones dentales.

Romero (2017), realizó un estudio in vitro donde demostró que las resinas compuestas utilizadas para las restauraciones dentales experimentan cambios cromáticos tras su exposición a bebidas como el vino tinto, infusión de hierbas mate y bebidas carbonatadas como la gaseosa. De las

Fecha de recepción: 26 / 08 / 2025
Fecha de aceptación: 27 / 11 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 02 / 2026

tres sustancias pigmentantes el vino tinto fue el más agresivo, seguido por el mate y finalmente la gaseosa, la cual mostró una menor capacidad de tinción. La resina nano híbrida de marca Filtek Z350 mostró mayor resistencia a la pigmentación en comparación con las otras resinas evaluadas. Además, también se observó que la superficie de las resinas expuestas presentó desgastes, sugiriendo un efecto erosivo además de la pigmentación. Clínicamente los pacientes evaluados mostraron cambios de pigmentación similares y moderados, influenciados por factores como la higiene oral y cuidados posteriores a las restauraciones.

Sayay & Cedeño (2021), evaluaron la estabilidad del color de resinas acrílicas (marca Alike) y bis acrílicas (marca Protempt) en la inmersión de dos bebidas pigmentantes: café y Coca Cola, durante 72 horas y en condiciones controladas. Para ello, se fabricaron 60 discos según las normas ISO, divididos en grupos con y sin sistemas de pulidos para analizar la influencia que tiene el acabado de los materiales en la pigmentación. La medición cromática se realizó antes y después de la inmersión, utilizando un espectrofotómetro Vita EasyShade. Los resultados obtenidos indicaron que el 90% de los discos confeccionados en resina acrílica mantuvieron su color original, mientras que el 100% de los discos de resina bis acrílicas presentaron cambios significativos, especialmente de los discos sin pulido. El café fue la bebida que causó mayor pigmentación, superando a la Coca Cola. Además, el pulido demostró que es un factor importante para mejorar la estabilidad de color de los materiales.

El estudió de Hurtado Tanaka (2021) evaluó la estabilidad cromática de dos marcas comerciales de dientes acrílicos (Olympic New Stetic y Ortolux top) al ser inmersos en distintas marcas de café instantáneo (Altomayo, Nescafé Tradición y Nescafé Kirma) durante 28 días. Se sumergieron los dientes en las soluciones preparadas con estas marcas de café registrando los cambios con un espectrofotómetro de la marca Vita EasyShade en distintos períodos (24 horas, 7, 15 y 28 días).

Los resultados mostraron que todas las marcas de café produjeron pigmentación en ambos tipos de dientes, siendo el café de la marca Altomayo Perú, S.A.C. el que causó mayor pigmentación, pero la marca Olympic mostró una mayor resistencia en comparación a la marca Orlotux Top, especialmente esta diferencia fue notable a los 14 días de inmersión. Sin embargo, a los 28 días la diferencia de pigmentación de ambas marcas no fue significativa. Esta investigación resalta

Fecha de recepción: 26 / 08 / 2025
Fecha de aceptación: 27 / 11 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 02 / 2026

la importancia de considerar el impacto en el consumo de bebidas de café en la duración de la estética de las prótesis dentales acrílicas.

El estudio cuasi experimental realizado en la facultad de Odontología de la UNAN-León evaluó la estabilidad cromática de dientes acrílicos de tres marcas de uso local para la fabricación de prótesis dentales (Marfil, Newtek y Splendid). Para la investigación se prepararon nueve recipientes con tres muestras de cada marca sumergidas en sustancias pigmentantes (café instantáneo, Coca Cola y Ron Negro Gran Reserva, con un periodo de exposición de 60 días. La medición cromática se realizó con un espectrofotómetro y Vita EasyShade y se usó la guía de color Vita Classical para hacer una evaluación óptica. Los resultados indicaron que la marca que presentó mayor alteración en el color fue el Marfil, seguida por Newtek, mientras que Splendid mostró mayor estabilidad a la pigmentación, se observaron cambios en los dientes anteriores (Incisivos centrales, laterales y caninos). Con respecto a las sustancias pigmentantes, el café fue la bebida con mayor pigmentación, ocasionando cambios en los tonos A y B iniciales hasta tonalidades entre B y C, seguido de la Coca Cola que también produjo cambios menores, y finalmente el ron, que generó menor pigmentación manteniendo la mayoría de las muestras en tonos A. El estudio confirma que la cafeína es el principal componente responsable de la pigmentación amarilla-marrón que afecta en la estética de los dientes acrílicos, y que bebidas como el alcohol y los ácidos de la Coca Cola pueden provocar una degradación superficial aumentando la rugosidad del material y haciéndolo más sensible a la tinción (Narváez Delgado y Ruiz Flores, 2019).

El presente estudio evaluó 120 dientes de acrílico de las marcas Olympic y Vitacryl, distribuidos en tres grupos de limpieza (40 con dentífrico, 40 con jabón neutro y 40 sin limpieza) y expuestos durante 30 días a cuatros sustancias pigmentantes (café, vino, bebida carbonatada oscura y agua destilada como grupo de control). Cada grupo se subdividió en grupos de 10 piezas para cada bebida. Los resultados de este estudio mostraron que, para la exposición a gaseosas oscuras, la marca Vitacryl alcanzó una mayor estabilidad de color con 6 grados, mientras que Olympic tuvo 4 grados, mostrando mayor pigmentación. En el vino la marca Vitacryl mostró estabilidad de hasta 7 grados comparado con Olympic que mostró 5 grados, para el café Vitacryl tuvo una estabilidad de 3 a 4 grados, superior a Olympic con 2 a 3 grados. En cuanto a la limpieza, los

Fecha de recepción: 26 / 08 / 2025
Fecha de aceptación: 27 / 11 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 02 / 2026

dientes tratados con dentífrico presentaron mejor resistencia a la pigmentación, destacando a Vitacryl con mayor estabilidad frente a la marca Olympic. Los análisis confirmaron una relación significativa entre el tipo de bebida, marca de dientes acrílicos y el agente de limpieza aplicado, confirmando que la elección de la marca de dientes y un adecuado agente limpiador influyen decisivamente en la estabilidad cromática de las prótesis dentales frente a bebidas habituales (Villagaray, 2024).

En esta investigación se examinaron 48 dientes de acrílico divididos en dos grupos iguales: (24 de dos capas marca Olympic y 24 dientes de tres capas marca Ivostar). Cada grupo se subdividió en subgrupos de 6 dientes cada uno, expuestos a bebidas pigmentantes como el café, té y un grupo de control, las muestras estuvieron sumergidas durante 14 días y su variación cromática a los 0, 7 y 14 días usando el espectrofotómetro de Vita EasyShade con el sistema CIElab para evaluar luminosidad y la longitud de onda (roja y amarilla). Los resultados mostraron que el café tuvo un efecto mayor en la disminución de la luminosidad y en las longitudes de onda, siendo más notable en dientes de tres capas. A los 7 días se registraron cambios más significativos en luminosidad y longitud de onda roja en ambos tipos de dientes y en longitud de onda amarilla en los dientes de 3 capaz, el té negro no produjo cambios significativos en la estabilidad cromática de los dientes. El estudio reveló que los dientes acrílicos de tres capas (Ivostar) tienen mayor estabilidad cromática frente a bebidas pigmentantes en comparación con los dientes de 2 capas (Olympic) (Velita, 2023).

Los resultados de esta revisión bibliográfica permiten interpretar que las sustancias pigmentantes más comunes utilizados en los estudios experimentales son el café, vino tinto, bebidas carbonatadas, chicha morada, etc., todas aquellas con un impacto significante sobre la estabilidad cromática de los materiales utilizados en la fabricación de prótesis dentales. De manera sólida, la mayoría de las investigaciones reportan que el café es la sustancia que causa mayor pigmentación en los materiales, seguido por el vino tinto y en menor medida, las bebidas carbonatadas. Este descubrimiento, refuerza que otras bebidas de consumo habitual como la chicha morada y energizantes, también pueden inducir a cambios cromáticos, aunque han sido menos estudiadas.

Con respecto a los materiales, los resultados demuestran que el acrílico es el material que tiene

Fecha de recepción: 26 / 08 / 2025
Fecha de aceptación: 27 / 11 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 02 / 2026

una mayor estabilidad cromática en comparación con la resina bis acrílica y el PMMA. Esto se debe a su composición química que le permite resistir la absorción de sustancias pigmentantes. Sin embargo, la literatura revisada recalca que el pulido de estos materiales también influye en la pigmentación de estos, siendo las superficies pulidas menos susceptibles al cambio de color. Otro aspecto relevante identificado es que la mayoría de investigaciones se han centrado en un grupo limitado de agentes pigmentantes y materiales, lo que deja un vacío con respecto a otras sustancias de consumo habitual y materiales utilizados en la práctica de laboratorio dental, Por lo tanto esta revisión bibliográfica fortalece la evidencia sobre los principales factores que pueden afectar la estabilidad cromática de las prótesis dentales y enfatiza en la necesidad de ampliar las investigaciones a otro tipos de agentes pigmentantes y materiales de reciente uso.

Finalmente, esta revisión no solo realza la importancia de seleccionar adecuadamente los materiales para la fabricación de prótesis dentales sino considerar los hábitos de consumo de los pacientes y también refuerza la relevancia clínica de informar a los pacientes sobre la pigmentación de ciertas bebidas y el impacto en la estética y durabilidad de las prótesis.

4. CONCLUSIONES

Las evidencias de esta revisión bibliográfica contribuyen al entendimiento de la estabilidad cromática de los materiales utilizados para la fabricación de prótesis dentales, especialmente en el caso del acrílico. Los resultados no solo han destacado la importancia de seleccionar adecuadamente los materiales para preservar la estética y durabilidad de las prótesis, especialmente cuando el consumo de bebidas pigmentantes como el café, vino tinto, entre otros, es habitual.

Por otro lado, el acrílico dental usado en la fabricación de dientes para las prótesis dentales presenta una mayor resistencia al cambio cromático en comparación con la resina bis acrílica y PMMA, aunque todos los materiales que se evaluaron en esta revisión presentan susceptibilidad a la coloración dependiendo del agente pigmentante y del tiempo de exposición.

Asimismo, se destaca la importancia del manejo de estos materiales como el pulido y abrillantado, ya que también influye de manera relevante en el cambio de color de las prótesis, es pertinente fomentar investigaciones que analicen a profundidad la influencia de las distintas técnicas de manejo de los materiales frente a la estabilidad cromáticas de los mismos.

Fecha de recepción: 26 / 08 / 2025
Fecha de aceptación: 27 / 11 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 02 / 2026

La revisión también evidencia que la mayoría de los estudios en este campo experimental son limitadas ya que se centran en un número específico de materiales y bebidas pigmentantes, dejando de lado bebidas de consumo frecuente y otros materiales utilizados en los laboratorios dentales para la fabricación de prótesis dentales.

Finalmente, con el avance de las tecnologías digitales, especialmente en la impresión 3D sería pertinente comparar la resistencia cromática de los materiales tradicionales con aquellos materiales usados en el área digital, a fin de determinar su comportamiento frente a agentes pigmentantes y ampliar las posibilidades de la aplicación en los laboratorios dentales.

Por tanto, se recomiendan futuras investigaciones que profundicen esta evaluación de nuevas combinaciones de materiales, nuevas tecnologías y agentes pigmentantes.

Contribución de los Autores (CRediT): DYM: Conceptualización, Curación de datos, Investigación, Validación, Visualización.

Conflicto de Intereses: La autora declara que no existe conflicto de interés en esta publicación.

REFERENCIAS

Bellamy Ortiz, C. l, & Moreno Altamirano, A. (2014). Relación entre calidad de vida relacionada con la salud oral, pérdida dental y prótesis removible en adultos mayores de 50 años derechohabientes del IMSS. *Avances en Odontoestomatología, 30*(4), 195–203. https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0213-12852014000400003

Bernales Turpo, J. M. (2018). *Estudio Comparativo in vitro de la pigmentación de resinas nanohibridas por bebidas cafeinadas, Juliaca—2018* [Tesis de grado, Universidad Alas Peruanas] Repositorio institucional. https://repositorio.uap.edu.pe/xmlui/handle/20.500.12990/9590

Beszkin, M., Losoviz, E. A., & Zielinsky, L. (2005). El sistema estomatognático: un sistema complejo. *Revista del Ateneo Argentino de Odontología, 44*(1), 27–32. https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-406871

Blanco Vargas, K. V., & Rodríguez Sándigo, J. M. (2018). *Estabilidad del color de materiales provisionales en prótesis fija. Estudio comparativo in vitro entre resina acrílica y bis-acrílica* [Tesis de grado, Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, León] Repostiroio institucional. http://riul.unanleon.edu.ni:8080/jspui/handle/123456789/7020

Bringas, S. Y. C., Rivera, K. K. A., & Vadillo, R. M. (2021). Estabilidad de color de tres

Fecha de recepción: 26 / 08 / 2025
Fecha de aceptación: 27 / 11 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 02 / 2026

materiales dentales provisorios sumergidos en dos agentes pigmentantes. (2021). *KIRU 18*(1). ISSN electrónico 2410-2717 ISSN Impreso 1812 - 7886, https://portalrevistas.aulavirtualusmp.pe/index.php/Rev-Kiru0/article/view/2033

Christiani, J. J., Devecchi, J. R., Ávalos Llano, K. R., Altamirano, R. H., & Rocha, M. T. (2015). Estabilidad de color de resinas para prótesis provisional. *Revista del Ateneo Argentino de Odontología, 2015, 53*(1), p. 29-34. http://repositorio.unne.edu.ar/xmlui/handle/123456789/1631

Hurtado Tanaka, R. (2021). *Estabilidad cromática de dientes acrílicos expuestos a diferentes marcas de café instantáneo* [Tesis de grado, Universidad Peruana Cayetano Heredia] Repositorio institucional. https://repositorio.upch.edu.pe/handle/20.500.12866/9676

Quichua Huayascachi, L. R. (2017). *Asociación entre los factores de riesgo y lesiones bucales en pacientes portadores de prótesis dental total* [Tesis de grado, Universidad Inca Garcilaso de la Vega] Repositorio institucional. https://hdl.handle.net/20.500.11818/1228

Loayza Cáceres, Y. L. (2023). *Grado de pigmentación de los dientes con resina compuesta y de resina acrílica en pruebas InVitro y la influencia de las bebidas carbonatadas Lima-2021* [Tesis de grado, Universidad Privada Norbert Wiener] Repositorio institucional. https://hdl.handle.net/20.500.13053/8937

Mamani Mamani, T. J. (2022). *Efecto de tres soluciones pigmentantes sobre la estabilidad cromática en dientes artificiales de stock para prótesis. In Vitro Lima 2021* [Tesis de grado, Universidad Privada Norbert Wiener] Repositorio institucional. https://hdl.handle.net/20.500.13053/8823

Medina Vargas, E. F. (2019). *Influencia del consumo de bebidas energizantes naturales a base de cafeína sobre el color de resina micro híbrida Z250* [Tesis de grado, Universidad Regional Autónoma de los Andes, UNIANDES] Repositorio institucional. https://dspace.uniandes.edu.ec/handle/123456789/9900

Miñan Zapata, K. P., & Huacchillo García, T. J. (2018). *Pigmentación in vitro de dientes de resina acrílica por exposición a bebidas carbonatadas, estimulantes y fruitivos mediante Espectrofotometría UV-VIS* [Tesis de grado, Universidad Cesar Vallejo] Repositorio institucional. https://hdl.handle.net/20.500.12692/26361

Fecha de recepción: 26 / 08 / 2025
Fecha de aceptación: 27 / 11 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 02 / 2026

Narváez Delgado, M. A., & Ruiz Flores, G. C. (2019). *Estabilidad cromática de 3 marcas en dientes de acrílico sumergidas en sustancias pigmentantes en un período de 60 días en la Facultad de Odontología UNAN-León, 2019* [Tesis de grado, Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua UNAN-LEÓN] Repositorio institucional. http://riul.unanleon.edu.ni:8080/jspui/handle/123456789/7632?mode=full

Romero, H. J. (2017). Efecto de diferentes bebidas en la estabilidad de color de las resinas compuestas para restauraciones directas. *Revista del Ateneo Argentino de Odontología, 2015, 51*(1), p. 31-43. https://www.ateneo-odontologia.org.ar/articulos/lvi01/articulo5.pdf

Rojas Saldivar, J. P. (2021). *Estabilidad de color de dientes acrílicos inmersos en una solución pigmentante* [Tesis de grado, Universidad Científica del Sur] Repositorio institucional. https://doi.org/10.21142/tl.2021.2202

Sayay Ortiz, C. G. y Cedeño Zambrano, D. A. (2021). *Estabilidad del color de resina acrílica y bis-acrílica expuestas a dos bebidas pigmentantes* [Tesis de grado, Universidad Nacional de Chimborazo] Repositorio institucional. http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/8511

Torres Loaiza, D. del C., & Zambrano Bonilla, M. C. (2018). Estabilidad del color de materiales provisionales en prótesis fija.: estudio in vitro entre resina acrílica y bis-acrílica. *Conrado, 14*(62), 111–116.

Velita Fuentes Rivers, M. M. (2023). *Efecto de bebidas pigmentantes sobre la estabilidad cromática en dientes de acrílico de dos y tres capas* [Tesis de grado, Universidad Nacional Federico Villarreal] Repositorio institucional. https://repositorio.unfv.edu.pe/handle/20.500.13084/8057

Villagaray Gonzales, D. V. (2024). *Grado de estabilidad del color de dientes artificiales expuestos a bebidas pigmentantes in vitro relacionado al agente de limpieza* [Tesis de grado, Universidad Nacional de San Luis Gonzaga] Repositorio institucional. https://hdl.handle.net/20.500.13028/4966

Villavicencio Ramos, M. I. (2015). *Comparación de la resistencia mecánica de resinas acrílicas para base de prótesis dentales totales termopolimerizables* [Tesis de grado,

Fecha de recepción: 26 / 08 / 2025
Fecha de aceptación: 27 / 11 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 02 / 2026

Universidad Nacional de San Agustín] Repositorio institucional. http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/2932

REVISTA CIENTÍFICA
CONECTIVIDAD
Instituto Tecnológico Superior Universitario Rumiñahui

Fecha de recepción: 03 / 09 / 2025
Fecha de aceptación: 18 / 11 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 02 / 2026

Artículo Científico

Sistema de validación mediante SMS integrado a un sistema web de control de ventas a crédito

System of validation via SMS integrated into a web-based credit sales management system

Anthony JeanPaul Reyes Risco[1], Ronald David Villacorta Carranza[2], Joseph Luis Rodriguez Bermudez[3], Alberto Carlos Mendoza de los Santos[4]

[1] Universidad Nacional de Trujillo, areyesri@unitru.edu.pe, La Libertad - Perú
[2] Universidad Nacional de Trujillo, rvillacortac@unitru.edu.pe, La Libertad - Perú
[3] Universidad Nacional de Trujillo, jrodriguezbe@unitru.edu.pe, La Libertad - Perú
[4] Universidad Nacional de Trujillo, amendozad@unitru.edu.pe, La Libertad - Perú

Autor para correspondencia: areyesri@unitru.edu.pe

RESUMEN

Este estudio presenta la implementación y evaluación de un mecanismo de validación de accesos mediante SMS en un sistema web de gestión de ventas a crédito orientado a microempresas comerciales. El objetivo principal fue reforzar la seguridad en los procesos de autenticación, garantizando que únicamente los usuarios legítimos puedan acceder a sus cuentas. La metodología empleada fue de tipo aplicada preexperimental, utilizando un diseño pre-prueba y post-prueba con un solo grupo. El sistema fue desarrollado bajo arquitectura cliente-servidor con tecnologías Spring Boot, Angular y MySQL, integrando un servicio de envío de códigos de verificación (OTP) vía SMS. Los resultados evidenciaron una tasa de validación exitosa del 100% en accesos legítimos y un bloqueo efectivo del 100% en intentos de suplantación; con un tiempo promedio de validación de 4.8 segundos. Estos hallazgos confirman que la autenticación basada en SMS constituye una solución práctica, segura y de bajo costo para microempresas, fortaleciendo la ciberseguridad y la confianza de los usuarios en la gestión digital de créditos.

Palabras clave: Validación de accesos; SMS; Autenticación OTP; Seguridad de la información; Microempresas.

ABSTRACT

This study presents the implementation and evaluation of an SMS-based access validation mechanism in a web-based credit sales management system for commercial microenterprises. The main objective was to strengthen security in the authentication processes, ensuring that only legitimate users can access their accounts. The methodology employed was a pre-experimental approach, using a pre-test and post-test design with a single group. The system was developed using a client-server architecture with Spring Boot, Angular, and MySQL technologies, integrating an SMS verification code delivery service (OTP). The results showed a 100% successful validation rate for legitimate access and a 100% effective blocking of impersonation attempts; with an average validation time of 4.8 seconds. These findings confirm that SMS-based authentication constitutes a practical, secure, and low-cost solution for microenterprises, strengthening cybersecurity and user confidence in digital credit management.

Keywords: Access validation; SMS; OTP Authentication; Information security; Micro-enterprises.

Derechos de Autor
Los originales publicados en las ediciones electrónicas bajo derechos de primera publicación de la revista son del Instituto Superior Tecnológico Universitario Rumiñahui, por ello, es necesario citar la procedencia en cualquier reproducción parcial o total. Todos los contenidos de la revista electrónica se distribuyen bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-4.0 Internacional.

Citas
Reyes Risco, A. J., Villacorta Carranza, R. D., Rodriguez Bermudez, J. L., & Mendoza de los Santos, A. C. (2026). Sistema de validación mediante SMS integrado a un sistema web de control de ventas a crédito . *CONECTIVIDAD*, *7*(1), 514–529. https://doi.org/10.37431/conectividad.v7i1.403

Fecha de recepción: 03 / 09 / 2025
Fecha de aceptación: 18 / 11 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 02 / 2026

1. INTRODUCCIÓN

En Perú, las pequeñas y medianas empresas minoristas (Pymes) siguen siendo un soporte económico y social; aunque muchas funcionan con escasa digitalización y registran ventas a crédito manualmente (fiado). Este método provoca errores contables, pérdidas de datos, dificultad para supervisar saldos y alertas, y altos índices de morosidad que afectan la liquidez y viabilidad del negocio (Rivas Oloya, 2023). La digitalización en cobranzas mejora la eficiencia y permite implementar controles de seguridad para proteger la información financiera; así, la adopción de métodos robustos de autenticación es esencial para confiar datos de clientes a plataformas digitales (National Institute of Standards and Technology, 2020).

En el ámbito de la autenticación digital, se reconoce que los sistemas multifactor (MFA/2FA) aumentan notablemente la protección frente a contraseñas simples (Suleski et al., 2023). Entre estos, el envío de códigos de un solo uso (OTP) por SMS es muy usado por su facilidad y bajo costo, especialmente en ambientes con gran acceso a telefonía móvil y escasos recursos tecnológicos (OWASP Foundation, 2022). No obstante, la literatura señala limitaciones y riesgos del SMS-OTP, como por ejemplo problemas en roaming; ataques locales por apps maliciosas; generación predecible de OTP y vulnerabilidades como SS7 o SIM swapping (Lei et al., 2021; Ma et al., 2021). Estas limitaciones no descartan el uso de SMS como segundo factor, pero exigen diseños que atenúen sus debilidades (National Institute of Standards and Technology, 2020; OWASP Foundation, 2022).

Partiendo de este contexto, este estudio no busca innovar teóricamente el OTP por SMS, sino evaluar y adaptar un sistema seguro y práctico para microempresas con ventas a crédito; nuestros objetivos serán (1) crear un mecanismo 2FA que combine OTP vía SMS con un segundo canal el cual será WhatsApp para aumentar disponibilidad y resiliencia en movilidad y roaming; (2) validar experimentalmente que esta solución reduce errores de envío, impide suplantaciones y es viable tecnológica y operativamente para negocios pequeños. Se eligió WhatsApp como canal redundante debido a la variabilidad en entrega de SMS y evidencias del sector que muestran mejor entrega usando mensajería OTT (como APIs de Twilio) en condiciones adversas.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

Fecha de recepción: 03 / 09 / 2025
Fecha de aceptación: 18 / 11 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 02 / 2026

2.1. Diseño de la investigación

La presente investigación es de enfoque práctico y preexperimental (con diseño pre-test; post-test a un solo grupo), concebido como una prueba de concepto. Este diseño es apropiado para estudios que buscan comprobar la efectividad de un sistema de autenticación en condiciones controladas y ha sido empleado anteriormente en investigaciones sobre autenticación multifactor en entornos distribuidos (Ometov et al., 2018; Meyer et al., 2023). Aunque la metodología limita la generalización de los resultados, permite evidenciar claramente la eficiencia del mecanismo de doble factor para bloquear accesos ilegítimos y validar accesos autorizados.

2.2. Entorno técnico y desarrollo

Para la implementación del sistema, se empleó una arquitectura cliente-servidor. El Back-end fue desarrollado en Spring Boot 3.5.6 (Java); gestionando la lógica de autenticación, generación y validación de códigos OTP así también como la conexión a la base de datos. El Front-end fue desarrollado usando Angular 16 (TypeScript); para formularios de ingreso de credenciales y validación de códigos. La Base de datos fue hecha usando MySQL 8.0 para el almacenamiento de las credenciales, números telefónicos y registros de acceso.

Para la incorporación del sistema de códigos OTP, se empleó únicamente la plataforma Twilio como proveedor externo, que brinda tanto al servicio de mensajes SMS convencional como el envío de mensajes por WhatsApp desde un único entorno de desarrollo. Cabe resaltar que, aunque ambos canales se administran mediante Twilio, presentan diferencias en su naturaleza técnica; el SMS no es un servicio OTT, dado que se transmite a través de la red celular administrada por los operadores móviles; mientras que WhatsApp sí es un servicio OTT, ya que envía los mensajes mediante internet y la infraestructura propia de la aplicación. En la Tabla 1 se muestra una tabla donde se resume la configuración técnica usada en el sistema.

Tabla 1. Configuración técnica del sistema

Componente	Tecnología/Versión	Descripción
Back-end	Spring Boot 3.5.6	Lógica de autenticación y OTP
Front-end	Angular 16	Interfaz de validación
Base de datos	MySQL 8.0	Almacenamiento de usuarios y accesos
OTP Provider	Twilio (SMS + WhatsApp)	Envío de códigos OTP

Fuente: Elaboración propia.

Fecha de recepción: 03 / 09 / 2025
Fecha de aceptación: 18 / 11 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 02 / 2026

2.3. Procedimiento de validación por SMS

El proceso de verificación se organizó en dos etapas. Primero, el usuario introducía sus credenciales (usuario y clave). Si eran correctas, el sistema creaba un código OTP de 6 dígitos numéricos, válido durante 2 minutos y con política de un solo uso.

El OTP se enviaba inicialmente por SMS como canal principal. Si el usuario no lograba validarlo, el sistema no enviaba automáticamente un segundo mensaje; en cambio, después de un lapso de 5 segundos, se activaba en la interfaz un botón que permitía reenviar el mismo código al número registrado mediante WhatsApp. Así, se aseguró que el SMS funcionara como primera opción y WhatsApp como canal alternativo bajo demanda, especialmente útil en casos de roaming o fallos en la red móvil.

A diferencia de otros sistemas, este mecanismo no definió un límite máximo de intentos por usuario, ya que cada OTP expiraba automáticamente al cumplirse los 2 minutos. Si el código vencía, el proceso debía iniciarse nuevamente con la creación de un nuevo OTP.

Este método de autenticación de doble factor es ampliamente valorado como una defensa eficaz contra accesos no autorizados y suplantaciones de identidad, incluso en situaciones donde las credenciales han sido vulneradas (Bartłomiejczyk y El Fray, 2024).

2.4. Escenarios evaluados

La evaluación del sistema se dividió en dos bloques principales: pruebas funcionales y pruebas de seguridad. En el bloque funcional se consideraron tres casos representativos, véase Tabla 2. Primero, se analizó el acceso legítimo vía SMS, donde un usuario autorizado ingresaba sus datos correctamente, recibía el OTP por SMS y lo confirmaba en la plataforma. Segundo, se evaluó el acceso fraudulento, en el que un tercero usaba credenciales válidas de otro usuario, pero al no disponer del dispositivo registrado, no lograba completar la autenticación con OTP. Finalmente, se probó la falla en SMS y acceso exitoso por WhatsApp, escenario en el que el usuario legítimo no recibía el código por SMS, pero podía activar la opción de envío vía WhatsApp tras cinco segundos, validando el mismo código.

En el bloque de seguridad, el sistema fue sometido a pruebas de penetración automatizadas con el software OWASP ZAP, enfocadas en los endpoints críticos de autenticación, /login y /api/auth/verify-sms. Se realizó un escaneo activo generando múltiples solicitudes con

Fecha de recepción: 03 / 09 / 2025
Fecha de aceptación: 18 / 11 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 02 / 2026

cargas maliciosas para simular ataques de fuerza bruta sobre la validación OTP, intentos de inyección SQL, incluyendo técnicas blind, y pruebas de Cross-Site Scripting (XSS) reflejado y almacenado; véase Tabla 3. Estas pruebas se ejecutaron en un entorno local controlado, con SMS desactivados para evitar costos, ya que el objetivo era evaluar la resistencia de los endpoints frente a ataques automatizados.

Tabla 2. Escenarios funcionales evaluados

Escenario	Descripción	Resultado esperado
Acceso válido por SMS	El usuario legítimo ingresa usuario y contraseña correctos, recibe el OTP por SMS y valida el código en el sistema.	Acceso permitido
Acceso inválido (suplantación)	Un tercero utiliza credenciales correctas de otra persona. El OTP (SMS o WhatsApp) se entrega al dispositivo del usuario legítimo, por lo que el suplantador no puede confirmar el inicio de sesión.	Acceso denegado
Falla de SMS y acceso válido por WhatsApp	El usuario legítimo no recibe el OTP por SMS; solicita el código mediante WhatsApp y valida el código recibido por esa vía.	Acceso permitido

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 3. Escenarios de seguridad evaluados

Escenario	Descripción	Resultado esperado	Método / Criterio
Fuerza bruta	Intentar adivinar OTP/probar muchos códigos consecutivos generados con la expresión regular ([0-9])\d{5,5}.	Bloqueo de las solicitudes con códigos inválidos	1000 intentos automatizados → esperar respuestas 400
Inyección SQL	Enviar payloads de MySQL para inferir datos.	No se puede extraer	Suite de pruebas integrado en ZAP → no hay filtración de información.
XSS (Cross-Site Scriping)	Inyectar script en campos mostrados en páginas de gestión.	Inputs escapados; no ejecución JS.	Ataques XSS → reflejado y almacenado con OWASP ZAP

Fuente: Elaboración propia.

Este método garantiza que únicamente el usuario autorizado tenga el control de acceso; en concordancia con las prácticas óptimas de seguridad señaladas por otros investigadores (Timko et al., 2023).

3. RESULTADOS

3.1. Desempeño ante pruebas realizadas para los escenarios planteados

Se empleó el software OWASP ZAP para pruebas de seguridad web, realizadas con autorización.

Fecha de recepción: 03 / 09 / 2025
Fecha de aceptación: 18 / 11 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 02 / 2026

El proyecto fue descargado desde el repositorio GitHub en donde se encuentra alojado y fue ejecutado localmente; separada de la configuración estándar del proyecto. Además, los códigos OTP se generaban en consola, sin enviarse por SMS o WhatsApp, esto con el fin práctico de facilitar las pruebas. Se llevaron a cabo tres tipos de análisis: Ataque de fuerza bruta, pruebas de inyección SQL y pruebas XSS (Cross-Site Scriping); en la Tabla 4 se muestra un resumen de los resultados obtenidos de las pruebas realizadas.

Tabla 4. Resumen de pruebas realizadas

Prueba	Códigos	RTT (tiempo de ida y vuelta promedio)	Intentos
Fuerza bruta	400	139	1000
SQLi	400 y 401	102,4	520
XSS	500 y 202	184	223

Fuente: Elaboración propia.

3.1.1. Fuerza bruta

Se atacó el endpoint de verificación del código OTP generado con la expresión regular ([0-9])\d{5,5}, realizando un total de 1000 intentos. Solo se registraron respuestas HTTP 400 (Bad Request); esto se da por diferentes factores como sintaxis de petición mal formada, solicitud inválida de enmarcado de mensajes o enrutamiento engañoso de peticiones (400 Bad Request, 2025). No se obtuvo acceso al sistema mediante estos intentos.

Como interpretación podemos rescatar que esto sugiere que la API tiene validaciones server-side que previenen la aceptación de la gran mayoría de entradas automáticas. Esto evidencia la validación inicial básica. Por la naturaleza de los códigos OTP existe seguridad por la caducidad y único uso de los códigos. Sin embargo, se recomienda bloqueos por variedad de intentos, lo cual puede ser explotado.

3.1.2. QL Injection (MySQL)

Se lanzó un escaneo activo con política de SQLi dentro de la propia aplicación de ZAP a los endpoints del inicio de sesión y de la verificación del código OTP. Se pudo observar que el endpoint “http://localhost:4200/verify_sms” devolvió respuestas HTTP 400 y el endpoint “http://localhost:4200/login”, respuestas HTTP 401 (Unauthorized). De esto se puede rescatar que las inyecciones SQL no fueron tratadas como consultas válidas; mostrando que la capa de

Fecha de recepción: 03 / 09 / 2025
Fecha de aceptación: 18 / 11 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 02 / 2026

autenticación funciona correctamente. No hay evidencia de explotación exitosa y el software no detectó mensajes filtrados con las pruebas automatizadas. El uso de consultas parametrizadas contribuyó a esta protección.

Los resultados obtenidos, con respuestas predominantes HTTP 400 en /verify_sms y 401 en /login frente a cargas maliciosas de inyección, evidencian empíricamente que la capa de autenticación y las validaciones del lado servidor funcionan como primera línea de defensa. En cuanto a los escenarios funcionales, este comportamiento sostiene directamente el caso de acceso no autorizado (suplantación): incluso si un atacante tuviera credenciales o intentara manipular solicitudes para ejecutar consultas, las peticiones mal formateadas o no autorizadas son rechazadas antes de cualquier validación del OTP. Por lo tanto, la falta de explotación exitosa por SQLi fortalece la conclusión de que el proceso de verificación del OTP (ya sea por SMS o WhatsApp) constituye una barrera eficaz para bloquear accesos ilegítimos al sistema.

3.1.3. XSS (fuzzing en edición de perfil - admin)

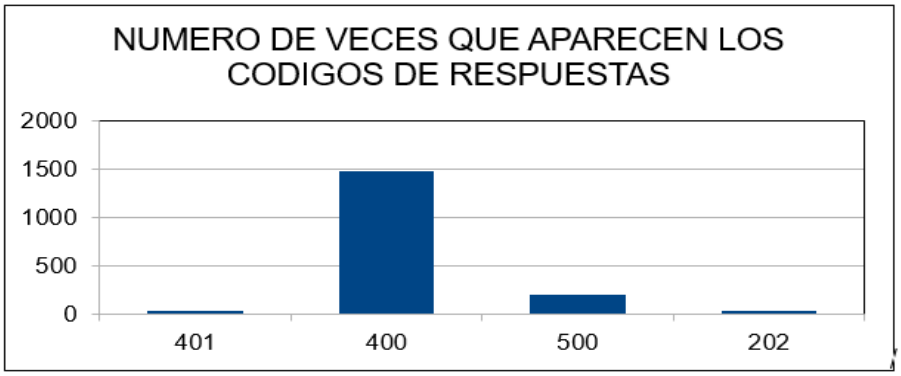
Por último, se ingresó con la cuenta de administrador validándose correctamente, y se navegó a la opción de edición del nombre de perfil, en esa entrada se realizó el ataque con datos de un fuzzer de ZAP. Fueron un total de 224 solicitudes. Se detectaron 33 respuestas reflejadas alrededor del 14.7%. Y además se devolvió el hash de la contraseña del usuario en el cuerpo JSON; el campo de código SMS apareció como null.

La presencia de respuestas reflejadas indica que ciertos campos se retornan sin un adecuado encoding o escape en el servidor o en la plantilla de renderizado, evidenciando una vulnerabilidad distinta al código OTP. Esto permite que datos del usuario, incluido el hash de la contraseña, sean expuestos al editar la información, lo cual constituye una falla grave de filtrado de datos (data leakage). Sin embargo, resalta la importancia de los códigos OTP y la autenticación robusta. El valor “null” en el campo SMS impidió la explotación de esa funcionalidad, aunque alerta sobre posibles ataques internos o descifrado de datos interceptados una vez que los usuarios están autenticados.

En la Figura 1 se muestra un gráfico resumen de los códigos de respuesta.

Fecha de recepción: 03 / 09 / 2025
Fecha de aceptación: 18 / 11 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 02 / 2026

Figura 1. Resumen de los códigos de respuesta.

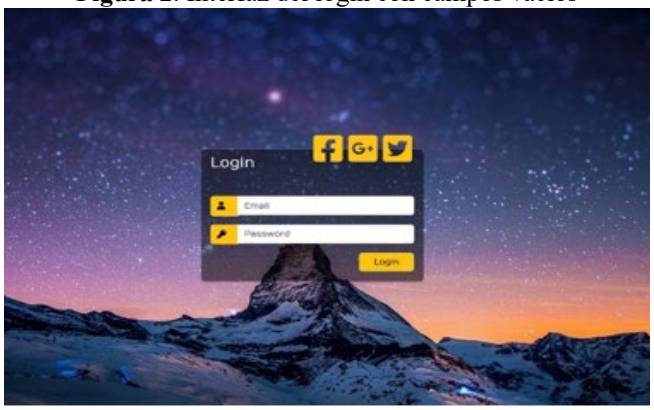


Fuente: Elaboración propia.

3.2. Flujo visual del procedimiento de verificación del código OTP

Se documentó el flujo visual del proceso de verificación híbrido (SMS + WhatsApp) en la plataforma web, mostrando capturas de pantalla que ilustran las etapas fundamentales de la autenticación de doble factor, evidenciando tanto su correcto funcionamiento como la secuencia lógica de interacción entre el usuario y el sistema. En la Figura 2 se muestra la pantalla inicial de ingreso al sistema, donde los campos de usuarios y contraseña están vacíos.

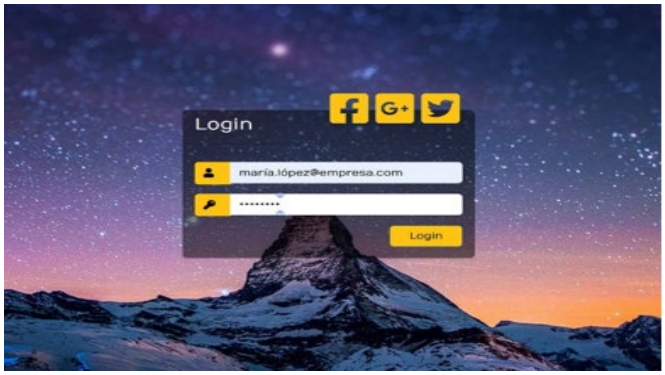
Figura 2. Interfaz del login con campos vacíos



Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 3 se muestran estos campos llenados con las credenciales del usuario autorizado.

Figura 3. Interfaz de login con credenciales ingresadas



Fuente: Elaboración propia.

Fecha de recepción: 03 / 09 / 2025
Fecha de aceptación: 18 / 11 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 02 / 2026

Después de validar las credenciales, el sistema notifica al usuario mediante una ventana emergente que se envió un código de verificación por SMS al número registrado, como muestra la Figura 4. Esta ventana incluye la opción "¿Problemas con SMS? Prueba por WhatsApp" y un botón que se activa tras 5 segundos, permitiendo solicitar el código por ese canal alternativo.

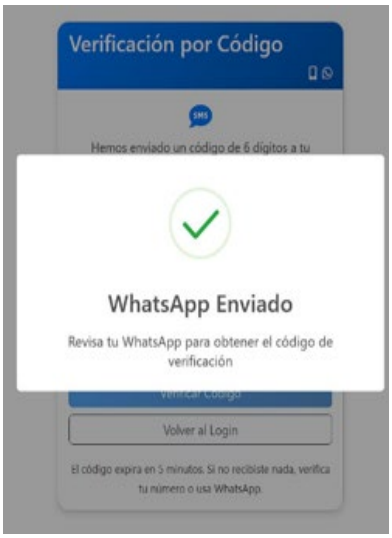
Figura 4. Ventaja emergente indicando envío de código SMS y opción de validación por WhatsApp



Fuente: Elaboración propia.

Si el usuario elige el envío por WhatsApp, la plataforma muestra una pantalla confirmando el procedimiento, como se observa en la Figura 5.

Figura 5. Mensaje de confirmación de envío del código OTP a WhatsApp

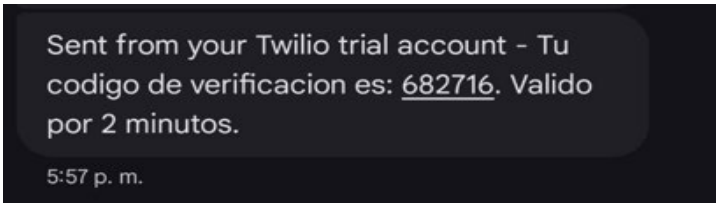


Fuente: Elaboración propia.

La Figura 6 muestra el mensaje SMS recibido en el dispositivo móvil con el código OTP válido por 2 minutos, y la Figura 7 muestra el mensaje de WhatsApp con el mismo código y validez.

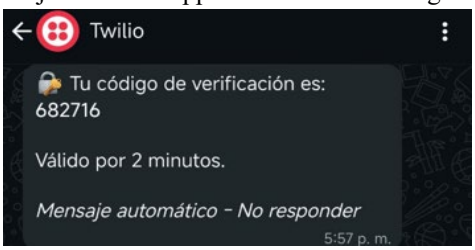
Fecha de recepción: 03 / 09 / 2025
Fecha de aceptación: 18 / 11 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 02 / 2026

Figura 6. Mensaje SMS recibido con el código de verificación



Fuente: Elaboración propia.

Figura 7. Mensaje de WhatsApp recibido con el código de verificación



Fuente: Elaboración propia.

Luego, la Figura 8 ilustra la entrada del código en el formulario del sistema, lo que permite completar la verificación.

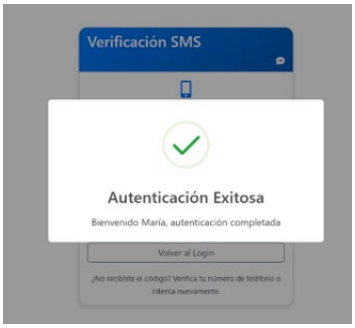
Figura 8. Ingreso del código de verificación en la plataforma



Fuente: Elaboración propia.

Finalmente, la Figura 9 confirma la autenticación exitosa mediante un mensaje de validación y en la Figura 10 se muestra el acceso autorizado al sistema.

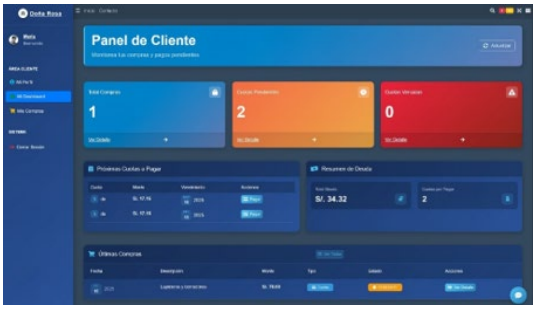
Figura 9. Confirmación que la autenticación fue exitosa



Fuente: Elaboración propia.

Fecha de recepción: 03 / 09 / 2025
Fecha de aceptación: 18 / 11 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 02 / 2026

Figura 10. Acceso al sistema tras la validación correcta



Fuente: Elaboración propia.

4. DISCUSIÓN

4.1. Relación de los resultados con los objetivos del estudio

El objetivo principal fue evaluar y adaptar un mecanismo híbrido 2FA (OTP por SMS + WhatsApp) que aumentara la disponibilidad y resistencia de la autenticación en sistemas de gestión de ventas a crédito para microempresas. Los resultados indican que el mecanismo funcionó conforme a lo previsto: el flujo operativo se ejecutó correctamente, el canal alternativo WhatsApp se activó de forma controlada tras cinco segundos, y las pruebas de seguridad con OWASP ZAP confirmaron que la validación OTP soportó intentos de fuerza bruta e inyección SQL.

Con base en los resultados obtenidos, se concluye que el sistema híbrido no pretende innovar teóricamente el OTP, sino adaptarlo y validarlo en un entorno económico y técnico a pequeña escala, garantizando su viabilidad y bajo costo para las microempresas.

El enfoque práctico coincide con las pautas de los estándares de seguridad digital como NIST SP 800-63B (National Institute of Standards and Technology, 2020) y las directrices de la OWASP (OWASP Foundation, 2022), que priorizan la implementación de la Multifactor Authentication (MFA) en proporción al riesgo y contexto del usuario.

4.2. Comparativa de 2FA: OTP vía SMS y WhatsApp (híbrido) frente a otras alternativas

Para apreciar la importancia del enfoque híbrido, es útil compararlo con métodos de autenticación tanto clásicos como más avanzados; véase la Tabla 5.

Sistema de validación mediante SMS integrado a un sistema web de control de ventas a crédito. pp. 514 - 529 /
Volumen 7, número 1 / DOI: https://doi.org/10.37431/conectividad.v7i1.403

Fecha de recepción: 03 / 09 / 2025
Fecha de aceptación: 18 / 11 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 02 / 2026

Tabla 5. Comparación entre métodos de autenticación

Método	Descripción	Ventajas	Desventajas	Adecuación a microempresas
1FA: Usuario + Contraseña	Autenticación básica con credenciales.	Simplicidad, bajo coste, adopción universal.	Vulnerable a robo de credenciales y phishing.	Baja (Klivan et al., 2023).
1FA: Código de acceso	Un PIN/código elegido al registrarse (sin contraseña).	Mayor simplicidad para usuarios con baja alfabetización digital.	Vulnerable a fuerza bruta y reutilización de códigos.	Baja (Klivan et al., 2023).
2FA: OTP vía SMS	Contraseña de un solo uso enviada por red móvil.	Amplia cobertura, integración sencilla.	Riesgo de SIM swap e interceptación SS7.	Media-Alta (Lei et al., 2021).
2FA: OTP vía SMS + WhatsApp (híbrido)	OTP generado en servidor, enviado primero por SMS; opción de reenviar por WhatsApp tras 5 s.	Mayordisponibilidad; resiliencia ante fallos de SMS; bajo coste adicional; WhatsApp es de uso masivo.	Dependencia de proveedor externo (Twilio); vulnerabilidad si el dispositivo está comprometido.	Alta (Twilio, 2023).
2FA: TOTP (apps autenticadoras)	OTP generado localmente en apps como Google Authenticator.	No depende de red móvil; más resistente a SIM swap.	Requiere instalación/ configuración; menor adopción en usuarios no técnicos.	Media (Binti Sofian et al., 2024).
2FA: Push notifications	Confirmación en app autenticadora mediante notificación.	Fluido y resistente a phishing.	Depende de conectividad estable; requiere apps específicas.	Media (Alqaralleh et al., 2022).
2FA: Tokens físicos (U2F/ FIDO)	Dispositivo físico usado como segundo factor.	Muy seguro; resistente a phishing.	Coste elevado; logística compleja.	Baja (Klivan et al., 2023).

Fuente: Elaboración propia.

Como se mencionó, el método híbrido (SMS y WhatsApp) ocupa una posición intermedia, siendo más accesible y más sencillo de usar en relación con TOTP o tokens físicos. Además, resulta más resistente que el SMS exclusivo, gracias al canal OTT (WhatsApp) que mejora la tasa de entrega y la disponibilidad en situaciones de roaming. También es más seguro que la autenticación de un solo factor, ya sea con contraseña o código, al incorporar un segundo factor que reduce considerablemente la probabilidad de accesos no autorizados.

4.3. Conformidad con normas y buenas prácticas de seguridad

El diseño de este sistema siguió normas de seguridad reconocidas. La generación segura de OTP en el servidor, su expiración en 2 minutos, el uso exclusivo de los códigos y la verificación íntegra del lado servidor son medidas compatibles con NIST SP 800-63B (NIST, 2017). A su vez, las configuraciones aplicadas, incluyendo la protección contra ataques de fuerza bruta

Fecha de recepción: 03 / 09 / 2025
Fecha de aceptación: 18 / 11 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 02 / 2026

evidenciada en las pruebas con OWASP ZAP, cumplen con las recomendaciones de la OWASP Cheat Sheet Series (OWASP Foundation, 2022); que destacan controles como caducidad breve, políticas de reintentos y aislamiento del canal de autenticación. Esto fortalece la conclusión de que, aunque el OTP vía SMS presenta riesgos conocidos; la implementación híbrida reforzada y supervisada brinda un nivel de seguridad adecuado para sistemas de microempresas con recursos limitados.

4.4. Implicaciones para la aplicación en microempresas

Los resultados indican que tener un OTP debería aumentar la seguridad en las plataformas de gestión financiera de los propietarios de microempresas sin un elevado gasto tecnológico para el usuario. Para las empresas que actualmente implementan registros manuales o prácticas de autenticación débiles que subestiman los riesgos involucrados, los sistemas OTP aseguran un acceso sólido sin gastar mucho. Esto refuerza la confianza en la protección de los datos de los clientes, los riesgos de fraude, interno o externo, reduciendo significativamente el riesgo de fraude empresarial.

5. CONCLUSIONES

El presente estudio tuvo como objetivo principal evaluar y adaptar un sistema híbrido de autenticación de doble factor, basado en OTP por SMS con un canal redundante vía WhatsApp, en una plataforma web para la gestión de ventas a crédito en microempresas. Los resultados permiten afirmar que las metas establecidas fueron alcanzadas, ya que se logró desarrollar un mecanismo 2FA híbrido que combina SMS y WhatsApp, demostrando ser técnicamente factible y operativamente viable en entornos con recursos limitados. Además, se validó experimentalmente la eficacia de la solución, mostrando que el sistema permitió accesos autorizados, bloqueó intentos de suplantación y garantizó resiliencia frente a fallos en la entrega de SMS mediante el uso de WhatsApp como canal alternativo.

Desde un enfoque teórico, la contribución de esta investigación no consiste en innovar el concepto de OTP, ya consolidado en la literatura, sino en evidenciar su adaptación contextualizada al ecosistema de microempresas; donde la simplicidad, los bajos costos y la cobertura tecnológica limitan las posibilidades de adopción. En este sentido, se puede generalizar que la incorporación de un segundo factor de autenticación accesible y redundante aumenta la seguridad y la

Fecha de recepción: 03 / 09 / 2025
Fecha de aceptación: 18 / 11 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 02 / 2026

continuidad operativa de sistemas financieros en organizaciones de pequeña escala, aportando evidencia empírica en un sector poco explorado académicamente.

El estudio también se alinea con estándares reconocidos de seguridad digital como NIST SP 800-63B y las directrices de OWASP, lo que fortalece su validez metodológica y su aplicabilidad en escenarios reales. Sin embargo, se identificaron limitaciones propias del diseño preexperimental y del entorno controlado, lo cual restringe la extrapolación de los resultados y abre la necesidad de investigaciones futuras en condiciones de operación real y con comparaciones frente a otros mecanismos de autenticación más avanzados.

Contribución de los Autores (CRediT): AJRY: Conceptualización, Análisis formal, Investigación, Metodología, Administración del proyecto, Recursos, Visualización, Redacción-borrador original, Redacción-revisión y edición. RDVC: Conceptualización, Curación de datos, Análisis formal, Investigación, Metodología, Administración del proyecto, Recursos, Software, Visualización. JLRB: Conceptualización, Curación de datos, Análisis formal, Investigación, Recursos, Visualización, Redacción-borrador orginal. ACMDLS: Conceptualización, Supervisión, Validación, Visualización.

Conflicto de Intereses: Los autores declaran que no existen conflictos de intereses en esta publicación.

REFERENCIAS

400 Bad Request. (4 de Julio de 2025). *MDN Web Docs*. 400 Bad Request: https://developer.mozilla.org/es/docs/Web/HTTP/Reference/Status/400

Bartłomiejczyk, M., y El Fray, I. (Julio de 2024). Analysis of attacks on SMS OTP-based authentication process. *PACIS 2024 Proceedings*. https://aisel.aisnet.org/pacis2024/track07_secprivacy/track07_secprivacy/1/

Binti Sofian, A., Binti Peradus, A., Yong, F., Shearer, I., Binti Ismail, N., Mahendran, Y., y Faisal, M. (2024). Enhancing Authentication Security: Analyzing Time-Based One-Time Password Systems. *International Journal of Computer Technology and Science, 1*(3), 56-70. https://doi.org/https://doi.org/10.62951/ijcts.v1i3.25

Klivan, S., Höltervennhof, S., Huaman, N., Krause, A., Simko, L., Acar, Y., y Fahl, S. (2023). "We've Disabled MFA for You": An Evaluation of the Security and Usability of Multi-Factor Authentication Recovery Deployments. *CCS '23: Proceedings of the 2023 ACM SIGSAC Conference on Computer and Communications Security.* https://doi.org/https://doi.org/10.1145/3576915.3623180

Lei, Z., Nan, Y., Fratantonio, Y., y Bianchi, A. (2021). On the Insecurity of SMS One-Time

Fecha de recepción: 03 / 09 / 2025
Fecha de aceptación: 18 / 11 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 02 / 2026

Password Messages against Local Attackers in Modern Mobile Devices. *Network and Distributed Systems Security (NDSS) Symposium 2021, 21-25 February 2021, Virtual*. https://doi.org/https://dx.doi.org/10.14722/ndss.2021.24212

Ma, S., Li, J., Kim, H., Bertino, B., Nepal, S., Ostry, D., y Sun, C. (2021). Fine with "1234"? An Analysis of SMS One-Time Password Randomness in Android Apps. *Proceedings of ICSE 2021, 1*. https://doi.org/https://doi.org/10.48550/arXiv.2103.05758

Meyer, L. A., Romero, S., Bertoli, G., Burt, T., Weinert, A., y Lavista Ferres, J. (1 de Mayo de 2023). How effective is multifactor authentication at deterring cyberattacks? *arXiv*. https://doi.org/https://doi.org/10.48550/arXiv.2305.00945

National Institute of Standards and Technology. (2020). *Digital Identity Guidelines: Authentication and lifecycle management (NIST SP 800-63B)*. NIST. https://pages.nist.gov/800-63-3/sp800-63b.html

National Institute of Standards and Technology. (Junio de 2017). *Digital identity guidelines: Authentication and lifecycle management (SP 800-63B)*. https://doi.org/https://doi.org/10.6028/NIST.SP.800-63B-4

Ometov, A., Bezzateev, S., Mäkitalo, N., Andreev, S., Mikkonen, T., y Koucheryavy , Y. (2018). Multi-Factor Authentication: A Survey. *Cryptography, 2*(1), 1. https://doi.org/https://doi.org/10.3390/cryptography2010001

OWASP Foundation. (2022). *Authentication Cheat Sheet*. OWASP Foundation Web site: https://cheatsheetseries.owasp.org/cheatsheets/Authentication_Cheat_Sheet.html

Rivas Oloya, M. C. (26 de Abril de 2023). *Marco teórico y conceptual del financiamiento de las micro y pequeñas empresas del sector comercio del Perú, 2017* [Tesis de grado, Universidad Católica los Ángeles Chimbote] Repositorio institucional. https://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/33247

Suleski, T., Ahmed, M., Yang, W., y Wang, E. (22 de Mayo de 2023). A review of multi-factor authentication in the Internet of Healthcare Things. *Digital health, 9*(20552076231177144). https://doi.org/https://doi.org/10.1177/20552076231177144

Timko, D., Hernandez Castillo, D., y Rahman, M. (12 de Noviembre de 2023). A Quantitative Study of SMS Phishing Detection. *Proceedings of the 16th ACM Conference on Security*

Fecha de recepción: 03 / 09 / 2025
Fecha de aceptación: 18 / 11 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 02 / 2026

and Privacy in Wireless and Mobile Networks (WiSec '23). https://doi.org/https://doi.org/10.48550/arXiv.2311.06911

Twilio. (2023). *Five Reasons To Use The WhatsApp Business API - Messaging*. Twilio: https://www.twilio.com/en-us/resource-center/five-reasons-to-use-whatsapp-business-api

REVISTA CIENTÍFICA
CONECTIVIDAD
Instituto Tecnológico Superior Universitario Rumiñahui

Fecha de recepción: 09 / 09 / 2025
Fecha de aceptación: 19 / 11 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 03 / 2026

Artículo Científico

Relación entre horas de estudio y rendimiento académico mediante regresión lineal en estudiantes de Ingeniería Industrial - UTEQ

Relationship between study hours and academic performance using linear regression in industrial engineering students – UTEQ

Kelvin Diego-Moposita[1], Walter Joffred-Jacome[2], Franklin Adonis-Mena[3], Milady Mariana-Figueroa [4]

[1] Universidad Técnica Estatal de Quevedo, kmopositao@uteq.edu.ec, Quevedo - Ecuador
[2] Universidad Técnica Estatal de Quevedo, wjacomev@uteq.edu.ec, Quevedo - Ecuador
[3] Universidad Técnica Estatal de Quevedo, fmenac@uteq.edu.ec, Quevedo - Ecuador
[4] Universidad Técnica Estatal de Quevedo, mfigueroat@uteq.edu.ec, Quevedo - Ecuador

Autor para correspondencia: kmopositao@uteq.edu.ec

RESUMEN

El presente estudio analiza la relación entre el número de horas de estudio y el rendimiento académico de los estudiantes de la asignatura Gestión de Operaciones en la carrera de Ingeniería Industrial de la UTEQ, aplicando un modelo de regresión lineal simple. La investigación surge de la necesidad de identificar factores que inciden en el desempeño académico, con el fin de aportar herramientas para mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje. La metodología consistió en la recolección de datos mediante encuestas realizadas a 60 estudiantes, registrando el tiempo de estudio semanal y las calificaciones obtenidas, para posteriormente procesarlos mediante regresión lineal simple. Los resultados muestran una correlación positiva entre el incremento de horas de estudio y un mejor rendimiento académico, lo cual confirma la relevancia del hábito de estudio en el contexto universitario. El aporte principal radica en evidenciar cuantitativamente esta relación, ofreciendo un modelo predictivo que puede ser utilizado como insumo en la gestión académica y en la planificación de estrategias de acompañamiento estudiantil.

Palabras clave: Horas de estudio; Rendimiento académico; Regresión lineal; Gestión de operaciones; Ingeniería industrial.

ABSTRACT

This study analyzes the relationship between the number of study hours and the academic performance of students studying Operations Management in the Industrial Engineering program at UTEQ, applying a simple linear regression model. The research arose from the need to identify factors that influence academic performance, in order to provide tools to improve teaching and learning processes. The methodology consisted of collecting data through surveys conducted with 60 students, recording weekly study time and grades obtained, and subsequently processing them using simple linear regression. The results show a positive correlation between increased study hours and improved academic performance, confirming the relevance of study habits in the university context. The main contribution lies in quantitatively demonstrating this relationship, offering a predictive model that can be used as an input in academic management and in the planning of student support strategies.

Keywords: Study hours; Academic performance; Linear regression; Operations management; Industrial engineering.

Derechos de Autor
Los originales publicados en las ediciones electrónicas bajo derechos de primera publicación de la revista son del Instituto Superior Tecnológico Universitario Rumiñahui, por ello, es necesario citar la procedencia en cualquier reproducción parcial o total. Todos los contenidos de la revista electrónica se distribuyen bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-4.0 Internacional.

Citas
Moposita Ortega, K., Joffred Jácome, W., Adonis Mena , F., & Mariana Figueroa, M. (2026). Relación entre horas de estudio y rendimiento académico mediante regresión lineal en estudiantes de Ingeniería Industrial - UTEQ. *CONECTIVIDAD*, *7*(1), 530–546. https://doi.org/10.37431/conectividad.v7i1.408

Fecha de recepción: 09 / 09 / 2025
Fecha de aceptación: 19 / 11 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 03 / 2026

1. INTRODUCCIÓN

El rendimiento académico universitario es un aspecto central en la formación de profesionales, pues refleja no solo el grado de asimilación de los conocimientos impartidos, también la efectividad de las estrategias de aprendizaje utilizadas por los estudiantes. En este contexto, las horas de estudio constituyen una de las variables más observadas para explicar el desempeño académico, pues representan de manera cuantificable la dedicación y el esfuerzo individual frente a las exigencias de la vida universitaria (Liu, 2022).

Diversas investigaciones han confirmado la existencia de una correlación positiva entre el tiempo de estudio y el rendimiento académico, los resultados también sugieren que, pasado un cierto umbral de tiempo, el incremento en las horas de estudio no necesariamente se traduce en mejoras proporcionales en el rendimiento, planteando la existencia de un punto de saturación (Freiberg-Hoffmann et al., 2025). Esta situación se relaciona con el fenómeno de la "curva decreciente del aprendizaje", en la cual más horas no garantizan mejores resultados si no van acompañadas de técnicas efectivas de estudio y descanso adecuado (Spitzer, 2021). Para posteriormente procesarlos con técnicas estadísticas que aseguran la validez del modelo y la fiabilidad de los resultados obtenidos (Alonzo Huaman, 2021).

Investigaciones recientes han analizado cómo los hábitos de estudio y los horarios influyen en el rendimiento académico (Amo-Filva et al., 2023), en el cual se encontraron que el cronotipo de los estudiantes ya sean más activos en la mañana o en la noche y el uso de estrategias planificadas de estudio en línea afectan de manera significativa la calidad del aprendizaje. Esto evidencia que el tiempo de estudio no puede analizarse de manera aislada, sino dentro de un marco integral que considere variables psicológicas, sociales y pedagógicas. A través de la revisión de modelos predictivos en América Latina subrayan que, en educación superior, variables como el rendimiento previo, la asistencia a clases y las horas de estudio, se asocian significativamente con los resultados académicos, lo que respalda aún más la elección de la variable independiente como predictor relevante dentro del modelo de regresión lineal simple (Torres López et al., 2024).

Osorio et al. (2023) usaron regresión lineal como metodología para establecer relaciones entre variables independientes y dependientes dentro del ámbito educativo. Esta revisión teórica refuerza la pertinencia del enfoque metodológico que propone

Fecha de recepción: 09 / 09 / 2025
Fecha de aceptación: 19 / 11 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 03 / 2026

para analizar la relación entre el número de horas de estudio y el rendimiento académico en el artículo (Aguilar-Reyes et al., 2025). Este enfoque coincide con estudios que emplean la regresión lineal en otros ámbitos, como el diseño de algoritmos MPPT en sistemas fotovoltaicos, confirmando su utilidad en distintos escenarios de análisis (Panchi et al., 2024).

Ramos-Guevara y Santamaría-Freire (2025), desarrollaron un modelo de regresión lineal multivariado para analizar el rendimiento académico universitario en el contexto postpandemia, con un enfoque cuantitativo y procesamiento de datos en R. El modelo explicó el 57% de la variabilidad observada, identificando como factores determinantes el ciclo académico, el número de hermanos, la gestión del tiempo y la dedicación al trabajo autónomo. Estos hallazgos aportan evidencia empírica sobre la influencia combinada de variables personales y académicas en el desempeño estudiantil. Señalan divergencias en las estimaciones paramétricas según el tipo de modelación aplicada, lineal o no lineal, lo que evidencia la necesidad de ajustar los enfoques estadísticos a las particularidades de los datos analizados (Burgos-Huezo et al., 2024).

El presente estudio se plantea como objetivo analizar la relación entre el número de horas de estudio y el rendimiento académico de los estudiantes de la asignatura de Gestión de Operaciones en la carrera de Ingeniería Industrial de la UTEQ, empleando el modelo de regresión lineal simple mediante el software R Studio. Esta investigación no solo busca evidenciar la magnitud y dirección de la relación, sino también aportar evidencia científica que contribuya a optimizar estrategias de enseñanza, fomentar una adecuada gestión del tiempo de estudio y, en última instancia, mejorar los índices de rendimiento académico en el contexto universitario.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

El presente estudio adopta un enfoque cuantitativo, de tipo correlacional y explicativo, utilizando como técnica principal el análisis de regresión lineal simple, evaluando la asignatura Gestión de Operaciones, dentro de la carrera Ingeniería Industrial de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo (UTEQ).

2.1. Enfoque de la investigación

El diseño metodológico se fundamenta en la aplicación de un modelo de regresión lineal simple, cumpliendo rigurosamente los supuestos estadísticos requeridos para su validez (linealidad, normalidad, homocedasticidad e independencia de residuos), lo cual garantiza la consistencia y

Fecha de recepción: 09 / 09 / 2025
Fecha de aceptación: 19 / 11 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 03 / 2026

precisión de las inferencias obtenidas.

2.2. Población y muestra

La población objetivo estuvo conformada por los estudiantes matriculados en el período académico 2023–2024. Se empleó un muestreo no probabilístico por conveniencia, seleccionando una muestra de n = 60 estudiantes, quienes cumplían los siguientes criterios de inclusión:

- Estar oficialmente matriculados en la asignatura.
- Haber completado al menos el 80 % de las actividades académicas.
- Aceptar voluntariamente su participación, bajo consentimiento informado.

2.3. Variables de estudio

Tabla 1. Definición y caracterización de las variables

Tipo	Variable	Descripción	Tipo de Escala
Independiente (X)	Horas de estudio	Tiempo total semanal reportado por cada estudiante dedicado a la asignatura.	Cuantitativa, continua
Dependiente (Y)	Nota final	Calificación final obtenida, en escala de 0 a 10 puntos.	Cuantitativa, continua

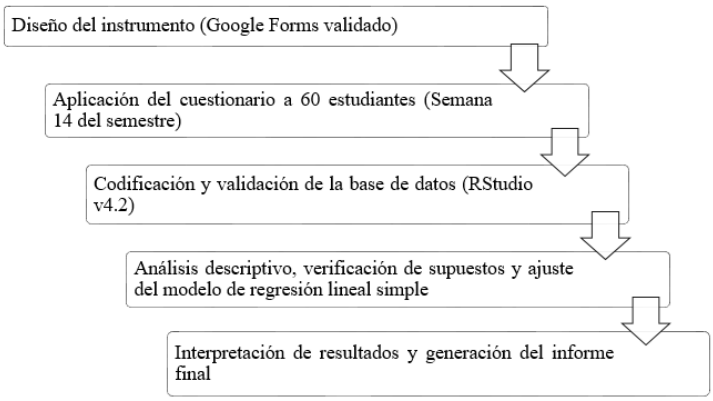
Fuente: Elaboración propia.

Los datos fueron obtenidos mediante formularios digitales anónimos, validados por el comité académico, y las calificaciones se cotejaron contra actas oficiales, garantizando confidencialidad y trazabilidad ética.

2.4. Proceso metodológico

El procedimiento se estructuró en cinco fases secuenciales, representadas en el siguiente diagrama de flujo (Figura 1).

Figura 1. Fases secuenciales



Fuente: Elaboración propia.

Fecha de recepción: 09 / 09 / 2025
Fecha de aceptación: 19 / 11 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 03 / 2026

2.5. Análisis estadístico

El análisis de datos fue desarrollado con el entorno estadístico RStudio v.4.2, aplicando el siguiente protocolo técnico:

Estadística descriptiva

- Cálculo de media, mediana, moda, rango, desviación estándar, varianza, coeficiente de curtosis y de variación.
- Visualización de histogramas, tablas de frecuencia y gráficos de densidad.

Verificación de supuestos del modelo

- Linealidad de Gráfico de dispersión X vs Y.
- Normalidad de residuos de Prueba de Shapiro – Wilk y gráfico QQplot.
- Homoscedasticidad para el análisis gráfico de residuos estandarizados vs valores ajustados.
- Independencia de errores mediante el diagnóstico estadístico Durbin–Watson.

c. Ajuste del modelo de regresión

$$Y = \beta_o + \beta_1 X + \epsilon$$

Y: variable dependiente

β_o: punto donde la recta de regresión corta el eje Y.

β_1: coeficiente de regresión.

X: variable independiente.

ϵ: error estimado.

- Estimación de parámetros mediante mínimos cuadrados ordinarios (OLS).
- Análisis de significancia:
  - Pruebas t para cada coeficiente.
  - Nivel de significancia: α = 0.05.
- Coeficiente de determinación: R^2 y R_ajustado^2
- Error estándar de estimación.

d. Evaluación de valores atípicos e influencia

Fecha de recepción: 09 / 09 / 2025
Fecha de aceptación: 19 / 11 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 03 / 2026

- Criterios: Distancia de Cook, leverage, y residuos studentizados.

e. Predicción e intervalos

- Generación de predicciones puntuales para valores específicos de X.
- Cálculo de intervalos de confianza para la media esperada intervalos de predicción para nuevos casos.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La población estuvo conformada por los estudiantes matriculados en la asignatura de Gestión de Operaciones durante el período académico 2023 - 2024. Para fines del estudio, se consideró una muestra no probabilística de aproximadamente 60 estudiantes, seleccionados bajo criterios de accesibilidad y disponibilidad de participación. Como criterios de inclusión se estableció: (i) estar oficialmente matriculado en la asignatura, (ii) haber culminado al menos el 80% de las actividades académicas y (iii) aceptar voluntariamente participar en la investigación.

3.1. Instrumentos y variables

Se diseñó un cuestionario estructurado en dos apartados:

- Variable independiente (X): número de horas de estudio semanales autorreportadas por cada estudiante.
- Variable dependiente (Y): rendimiento académico, medido a través de la calificación final obtenida en la asignatura Gestión de Operaciones, en una escala de 0 a 10 puntos.

El cuestionario fue aplicado de manera digital mediante formularios en línea, garantizando la confidencialidad de los estudiantes, en el formulario se registró las horas de estudio semanal, sus notas obtenidas. Se solicitó además el consentimiento informado de los participantes. Los estudiantes registraron sus horas de estudio, de manera confidencial, reportaron las calificaciones obtenidas, las cuales fueron verificadas con las actas oficiales. Para garantizar la privacidad, se asignó un código anónimo a cada estudiante.

3.2. Análisis de datos

Una vez obtenida la base de datos, se empleó el software estadístico RStudio v.4.2 para realizar el análisis. Inicialmente, se aplicaron pruebas descriptivas (media, desviación estándar, rango intercuartílico) para caracterizar las variables. Posteriormente, se verificaron los supuestos de la

Fecha de recepción: 09 / 09 / 2025
Fecha de aceptación: 19 / 11 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 03 / 2026

regresión lineal simple (normalidad de residuos, homocedasticidad e independencia). El nivel de significancia estadística se estableció en $p < 0.05$.

3.3. Análisis de datos estadístico

Estadística descriptiva: cálculo de media, desviación estándar, rango y verificación de normalidad en ambas variables.

3.3.1. Verificación de supuestos del modelo de regresión lineal simple

La linealidad se evaluó con un gráfico de dispersión entre horas de estudio y nota final, y la normalidad de los residuos mediante un gráfico Q-Q y la prueba de Shapiro–Wilk.

Ajuste del modelo de regresión lineal simple:

- Estimación de la ecuación (Ecuación del modelo).
- Interpretación de coeficientes: la pendiente indica el cambio esperado en la nota final por cada hora adicional de estudio.
- Evaluación estadística: intervalo de confianza, t de Student y p-valor (nivel de significancia $\alpha = 0.05$).

Evaluación de bondad de ajuste:

- Coeficiente de determinación, que indica el porcentaje de variación de la nota explicado por las horas de estudio.

Diagnóstico adicional:

- Análisis de posibles valores atípicos o influyentes (Cook's distance, leverage).

Todo el análisis se realizará con software estándar RStudio v.4.2, documentando código, parámetros y comandos utilizados.

3.3.2. Método mediante el software R studio

3.3.2.1. Análisis del número de estudiantes registrados por edad

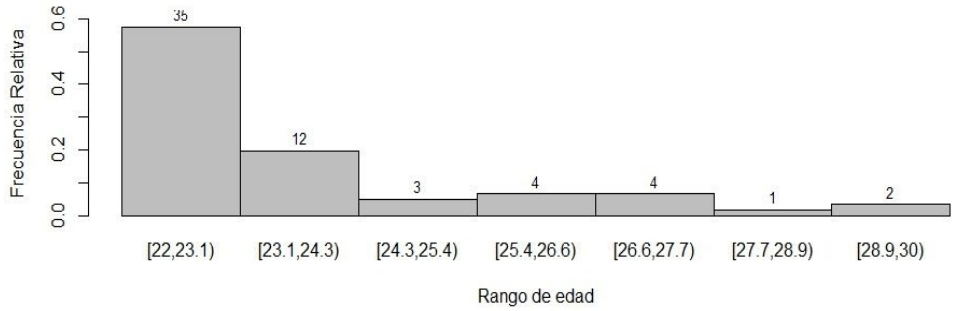
Tabla 2. Variable edad

Edad	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Número de estudiantes	8	27	12	3	4	4	1	1	1

Fuente: Elaboración propia.

Fecha de recepción: 09 / 09 / 2025
Fecha de aceptación: 19 / 11 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 03 / 2026

Figura 2. Histograma de la variable Edad



Fuente: Elaboración propia.

Al analizar la variable Edad, se observa que su promedio es 23.91, la mediana y la moda de 23, lo que indica una distribución bastante centrada y con tendencia hacia este valor. Los cuartiles muestran que el 50% central de los datos se encuentra entre 23 y 24, con un valor mínimo de 22 y un máximo de 30 (Ver Figura 2), mientras que el rango total es de 8 y el rango intercuartílico apenas de 1, lo que refleja poca dispersión en la mayoría de los datos. Los percentiles señalan que el 95% de los valores se ubican por debajo de 27, y solo valores muy puntuales alcanzan hasta 30. En cuanto a las medidas de dispersión, la varianza es 3.17 y la desviación estándar 1.78, representando una variabilidad baja respecto al promedio; de hecho, el coeficiente de variación es 0.074, lo que confirma homogeneidad en los datos (pues se encuentra entre -1 y 1). Finalmente, el coeficiente de curtosis es 1.67, lo que indica que la distribución es leptocúrtica, es decir, presenta una mayor concentración de valores alrededor de la media y colas más pesadas que una distribución normal.

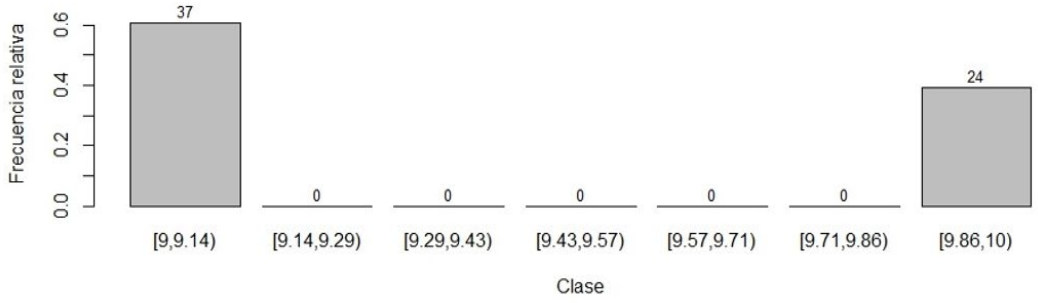
3.3.2.2. Análisis del número de estudiantes registrados en cada curso

Tabla 3. Variable curso

Curso	9	10
Número de estudiantes	37	24

Fuente: Elaboración propia.

Figura 3. Histograma de la variable curso



Fuente: Elaboración propia.

Fecha de recepción: 09 / 09 / 2025
Fecha de aceptación: 19 / 11 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 03 / 2026

Al examinar la variable Curso, se observa que el promedio es 9.39, la mediana y moda coinciden en 9, lo que indica una distribución centrada en torno a este valor. Los cuartiles muestran que el 50% de los datos se encuentran entre 9 y 10 (Ver Figura 3), siendo también estos los valores mínimo y máximo, lo que refleja una variación muy baja. De hecho, el rango es apenas de 1 y el rango intercuartílico también de 1, lo cual confirma la concentración de los datos en un intervalo estrecho. Los percentiles señalan que el 95% de los valores no supera el 10, lo cual refuerza la idea de poca dispersión. En cuanto a las medidas de variabilidad, la varianza es 0.24 y la desviación estándar 0.49, valores pequeños en relación con la media; además, el coeficiente de variación es 0.05, lo que indica alta homogeneidad en los datos (pues está entre -1 y 1). Finalmente, el coeficiente de curtosis es -1.84, lo que significa que la distribución es platicúrtica presenta una menor concentración en la media y colas más ligeras que una distribución normal.

3.3.2.3. Análisis de las notas finales de los estudiantes

Tabla 4. Variable notas finales

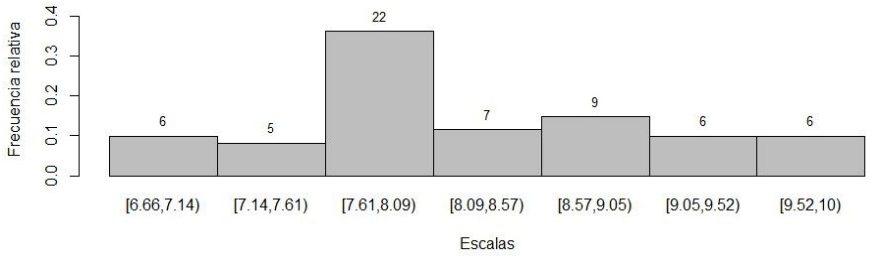
Nota Final	Número de estudiantes	Nota Final	Número de estudiantes	Nota Final	Número de estudiantes
6.66	1	7.96	1	9.02	1
6.8	1	7.98	2	9.1	1
7	3	8	14	9.2	1
7.1	1	8.09	1	9.22	1
7.14	1	8.13	2	9.25	1
7.29	1	8.4	1	9.28	1
7.32	1	8.46	1	9.5	1
7.45	1	8.5	3	9.6	1
7.55	1	8.7	1	9.72	1
7.7	1	8.9	1	9.75	1
7.73	1	8.92	1	9.85	1
7.85	1	8.99	1	9.89	1
7.9	1	9	4	10	1

Fuente: Elaboración propia

Al analizar la variable, se observa que el promedio es 8.31, la mediana y moda de 8 , lo que indica simetría y concentración de los valores alrededor de ese punto central. Los cuartiles muestran que el 50% de los datos se ubican entre 7.96 y 9, con un valor mínimo de 6.66 y un máximo de 10 (Ver Figura 4), lo cual da un rango de 3.34.

Fecha de recepción: 09 / 09 / 2025
Fecha de aceptación: 19 / 11 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 03 / 2026

Figura 4. Histograma de la variable notas finales



Fuente: Elaboración propia.

Los percentiles confirman esta distribución, pues el 95% de los valores no supera 9.75 y el 99% apenas llega a 9.93. En cuanto a la dispersión, el rango intercuartílico es 1.04, la varianza es 0.70 y la desviación estándar 0.83, lo que señala una variabilidad moderada en comparación con la media. El coeficiente de variación es 0.10, menor a 1, lo que confirma homogeneidad en los datos. Finalmente, el coeficiente de curtosis es -0.76, lo que significa que la distribución es platicúrtica, es decir, presenta colas más ligeras y menor concentración de datos alrededor de la media en comparación con una distribución normal.

3.3.2.4. Análisis de las horas de estudio

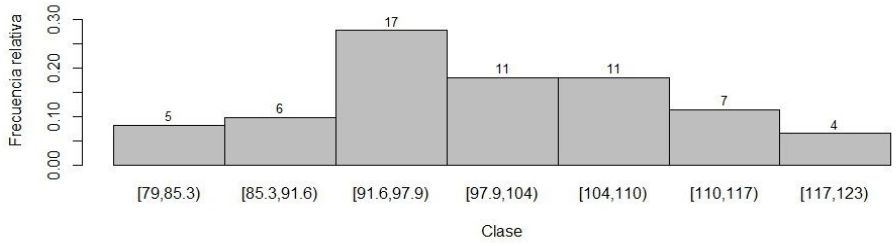
Tabla 5. Variable horas de estudio

Horas de Estudio	Número de estudiantes	Horas de Estudio	Número de estudiantes	Horas de Estudio	Número de estudiantes
79	1	94.8	1	106.5	1
81.7	1	95.1	1	106.7	2
82.1	1	95.6	1	107.3	1
82.4	1	96	1	107.4	1
83.6	1	96.6	1	107.6	1
85.7	1	96.8	1	108	1
86.5	1	97.2	1	108.7	1
87.9	1	98.4	1	109.7	1
89.5	1	98.6	1	111.2	1
90.7	1	99.2	1	111.5	1
91.2	1	100.5	1	112.1	1
91.6	1	101.2	1	112.2	1
92.2	2	101.9	1	113.2	1
93.2	2	102	1	113.3	1
93.5	1	102.7	1	114.9	1
93.6	1	103.2	1	118.9	1
93.9	1	103.6	2	119.5	1
94.1	1	104.9	1	122.7	1
94.4	1	105.3	1	123	1

Fuente: Elaboración propia.

Fecha de recepción: 09 / 09 / 2025
Fecha de aceptación: 19 / 11 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 03 / 2026

Figura 5. Histograma de la variable horas de estudio



Fuente: Elaboración propia.

La variable presenta un promedio de 100.17, una mediana de 99.2 y varias modas: 92.2, 93.2, 103.6 y 106.7; lo que indica que los datos no siguen una concentración en un único valor, sino que muestran varias repeticiones significativas. Los cuartiles reflejan que el 50% central de los datos está comprendido entre 93.2 y 107.4, mientras que los valores extremos van desde 79 hasta 123 con un rango total de 44. Los percentiles confirman que la mayoría de las observaciones se concentran entre 86.5 (P10) y 118.9 (P95), lo que da una idea clara de la dispersión. En cuanto a las medidas de variabilidad, el rango intercuartílico es 14.2, la varianza asciende a 110.28 y la desviación estándar es de 10.50, valores relativamente altos en comparación con el promedio. El coeficiente de variación es 0.10, lo cual se ubica entre -1 y 1, confirmando la homogeneidad relativa de los datos. Finalmente, el coeficiente de curtosis es -0.62, lo que caracteriza la distribución como platicúrtica.

3.3.2.5. Análisis de satisfacción por el tiempo dedicado

Tabla 6. Variable de satisfacción

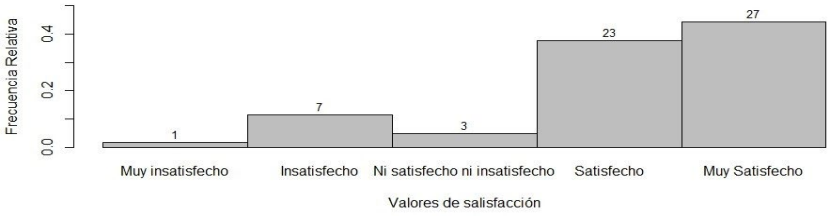
	Número de estudiantes
Muy insatisfecho	1
Insatisfecho	7
Ni satisfecho ni insatisfecho	3
Satisfecho	23
Muy Satisfecho	27

Fuente: Elaboración propia.

Al analizar la variable, se observa que el valor mínimo registrado es “Muy insatisfecho” y el valor máximo es “Muy satisfecho” (las respuestas abarcan todo el rango de escala de satisfacción.

Fecha de recepción: 09 / 09 / 2025
Fecha de aceptación: 19 / 11 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 03 / 2026

Figura 6. Diagrama de barras del Tiempo dedicado a la Materia



Fuente: Elaboración propia.

La mediana corresponde a "Ni satisfecho ni insatisfecho", indicando que la tendencia central de las percepciones se sitúa en un punto neutral, sin una inclinación clara hacia la satisfacción o la insatisfacción.

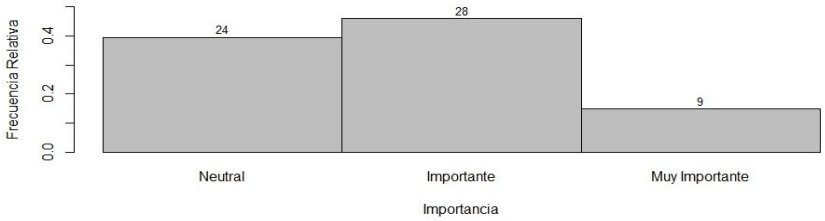
3.3.2.6. Análisis de la importancia de la materia

Tabla 7. Variable de importancia

	Número de estudiantes
Neutral	24
Importante	28
Muy importante	9

Fuente: Elaboración propia.

Figura 7. Diagrama de barras de la importancia.

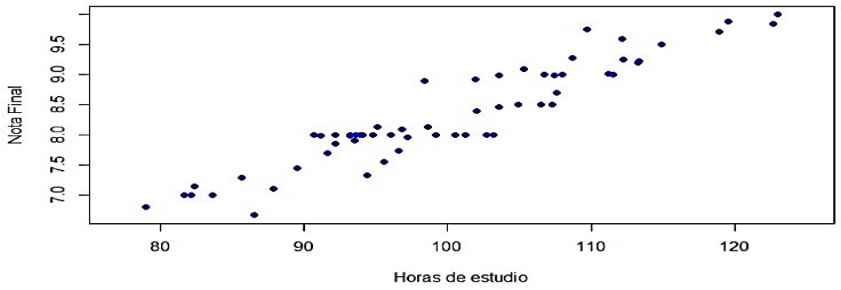


Fuente: Elaboración propia.

En el análisis de la variable, el valor mínimo corresponde a "Neutral" y el máximo a "Muy importante" evidenciando que las respuestas se distribuyen en toda la escala definida. La mediana se ubica en "Muy importante", al menos la mitad de los encuestados considera el tema con un alto grado de relevancia. No obstante, la moda es "Importante", siendo la opción más frecuente, aunque la tendencia central apunta a la máxima valoración de importancia. Los datos se representan en la Figura 8, evidenciando la relación de los datos y el ajuste lineal del modelo (Ver Figura 9).

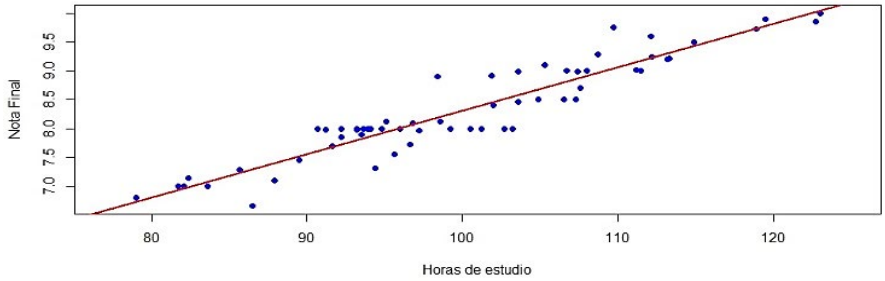
Fecha de recepción: 09 / 09 / 2025
Fecha de aceptación: 19 / 11 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 03 / 2026

Figura 8. Bosquejo de datos en R STUDIO



Fuente: Elaboración propia.

Figura 9. Ajuste del modelo en R STUDIO



Fuente: Elaboración propia.

El modelo de regresión lineal que relaciona la Nota_Final con las Horas_Estudio muestra que el intercepto es 0.79 y el coeficiente asociado a las horas de estudio es 0.075, demostrando que con cada hora adicional de estudio, la nota final se incrementa en promedio de 0.075 puntos, manteniendo las demás condiciones constantes. El valor p-value es < 2e-16, evidenciando que esta relación es altamente significativa. Además, el modelo presenta un R^2 de 0.8836, esto denota que el 88.36% de la variabilidad en la nota final puede explicarse a partir de las horas de estudio, reflejando ajuste sólido. El error estándar de los residuos (0.289) es bajo, confirmando que las predicciones del modelo son consistentes (Ver Figura 10).

3.4. El modelo lineal ajustado a la ecuación del modelo

$Y = 0.793234 – 0.075217x + E$

Rendimiento = 0.793234 – 0.075217*Horas_Estudio + E

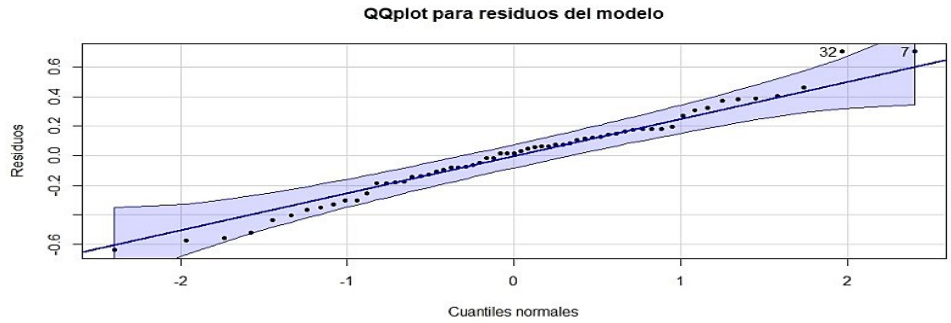
Predicciones con las Horas_Estudio 50,70,90,100,110,120

Fecha de recepción: 09 / 09 / 2025
Fecha de aceptación: 19 / 11 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 03 / 2026

Tabla 9. Predicciones con las horas de estudio

50	70	90	100	110	120
4.554078	6.058415	7.562753	8.314922	9.067090	9.819259

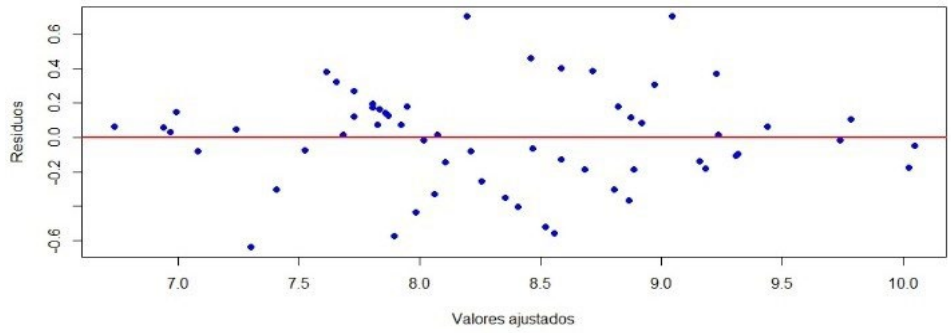
Figura 10. QQplot para residuos del modelo



Fuente: Elaboración propia.

La prueba de normalidad de Shapiro-Wilk aplicada a los residuos del modelo arrojó un estadístico W = 0.9843 con un valor p = 0.6238. Dado que el valor p es mayor a 0.05, no se rechaza la hipótesis nula, por lo que se concluye que los residuos se ajustan a una distribución normal. Este resultado es relevante, ya que cumple con uno de los supuestos fundamentales de la regresión lineal, garantizando la validez de las inferencias obtenidas a partir del modelo.

Figura 11. QQplot para residuos del modelo



Fuente: Elaboración propia

El modelo de regresión lineal simple entre las horas de estudio y la nota final cumple con los supuestos estadísticos de normalidad y homocedasticidad (), lo que garantiza su validez. Los resultados muestran una relación positiva y significativa: a mayor número de horas de estudio, mayor es la nota final esperada. Los intervalos de confianza indican el rango en el que se encuentra el promedio de las calificaciones para un nivel dado de estudio, mientras que los intervalos de predicción reflejan la posible variación de un estudiante individual, siendo más amplios debido a la variabilidad natural de los datos.

Fecha de recepción: 09 / 09 / 2025
Fecha de aceptación: 19 / 11 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 03 / 2026

4. CONCLUSIONES

En el presente estudio se evidenció mediante estadística robusta, que existe una relación lineal positiva, fuerte y significativa entre el número de horas de estudio semanales y el rendimiento académico de los estudiantes en la asignatura Gestión de Operaciones. El modelo de regresión lineal simple estimado presenta un coeficiente de determinación, lo que significa que el 88.36 % de la variabilidad en las calificaciones finales puede explicarse únicamente por las horas de estudio, convirtiéndose en un predictor altamente confiable. La pendiente del modelo fue de 0.0752, lo que implica que, por cada hora adicional de estudio, la nota final se incrementa en promedio 0.075 puntos sobre una escala de 10. Los resultados del modelo cumplieron rigurosamente con los supuestos estadísticos fundamentales. La normalidad de los residuos fue confirmada mediante la prueba de Shapiro–Wilk ($W = 0.9843$; $p = 0.6238$), y la homocedasticidad e independencia fueron validadas visualmente y mediante pruebas complementarias. El error estándar de estimación fue bajo (0.289), confirmando una alta precisión predictiva. Además, el análisis diagnóstico no evidenció la presencia de valores atípicos influyentes que distorsionen el modelo, reforzando la validez técnica. El modelo desarrollado permite realizar predicciones cuantitativas confiables, se estima que un estudiante que dedica 100 horas de estudio en el semestre puede alcanzar una calificación promedio de 8.31, mientras que otro con 120 horas podría lograr hasta 9.82. Estos hallazgos no solo evidencian la importancia del tiempo dedicado al estudio, sino que ofrecen una herramienta predictiva útil para la gestión académica, planificación docente y diseño de estrategias de acompañamiento estudiantil basadas en evidencia.

Contribución de los Autores (CRediT): KMO: Conceptualización, Análisis formal, Investigación, Metodología, Administración del proyecto, Software, Visualización, Redacción-borrador original. WJV: Metodología, Curación de datos, Supervisión, Validación, Redacción-revisión y edición. FMC: Curación de datos, Recursos, Software, Visualización, Redacción-revisión y edición. MFT: Análisis formal, Investigación, Adquisición de fondos, Validación, Redacción-revisión y edición.

Conflicto de Intereses: Los autores declaran que no existen conflictos de intereses en esta publicación.

REFERENCIAS

Aguilar-Reyes, J. E., Mejía-Peñafiel, E. F., Morocho-Barrionuevo, T. P., y Velasco Castelo, G.-M. (2025). Estudio del Rendimiento Académico Mediante la Comparación de Modelos de Regresión y Árboles de Clasificación. *Revista de Estudios Interdisciplinarios en Ciencias Sociales*, *27*(1), 1–22. https://doi.org/10.36390/telos271.08

Fecha de recepción: 09 / 09 / 2025
Fecha de aceptación: 19 / 11 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 03 / 2026

Alonzo Huaman, M. W. (2021). *Modelo de Regresión Lineal con Censura Basado en una Distribución Senh-Normal/Independiente: una Perspectiva Frecuentista* [Título de Maestría, Pontifica Universidad Católica Del Perú] Repositorio institucional. http://hdl.handle.net/20.500.12404/20125

Amo-Filva, D., Gutiérrez Garza, L. F., y Robledo Muñiz, F. (2023). Entendiendo el impacto de los horarios de estudio en el Rendimiento Académico Universitario en Línea. *Revista UTE Teaching & Technology (Universitas Tarraconensis)*, *2*(2), 1–19. https://doi.org/10.17345/ute.2023.3656

Burgos-Huezo, H., Garfias-Soliz, J., Martel, R., y Salas-García, J. (2024). Análisis de regresión: Enfoque del desempeño de la curva de ruptura en un sistema dinámico. *Ingeniería Investigación y Tecnología*, *25*(1), 1–10. https://doi.org/10.22201/fi.25940732e.2024.25.1.003

Freiberg-Hoffmann, A., Uriel, F., Muiños, R., y Fernández Liporace, M. (2025). Academic engagement and learning approaches in college students at different stages of the academic path. *Cuadernos de Investigación Educativa*, *16*(1), 1–14. https://doi.org/10.18861/cied.2025.16.1

Liu, M. (2022). The Relationship between Students' Study Time and Academic Performance and its Practical Significance. *BCP Education y Psychology, 7,* 412–415. https://bcpublication.org/index.php/EP/article/view/2696/2667

Osorio, E.A, Inzunza S., y Ward, S.E. (2023). Modelación Estadística Para el Aprendizaje de la Correlación y Regresión Lineal. *PNA, 17(3)*, 1–21. https://revistaseug.ugr.es/index.php/pna/article/view/23937/25514

Panchi, D., Sánchez, W., Lozada, C., y Jacho, A. (2024). Regresión Lineal para la Identificación del Punto de Máxima Potencia en Microrredes Híbridas Implementado en HYPERSIM. *Revista Técnica "energía" 20*(2), 34–46. https://revistaenergia.cenace.gob.ec/index.php/cenace/article/view/618/905

Ramos-Guevara, J. E., y Santamaría-Freire, E. J. (2025). Modelo de Regresión Lineal Multivariado para Evaluación del Rendimiento Académico de Estudiantes Universitarios en el Contexto de la Post-pandemia. *MQR Investigar*, *9*(2), 4–22. https://doi.org/10.56048/

Fecha de recepción: 09 / 09 / 2025
Fecha de aceptación: 19 / 11 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 03 / 2026

MQR20225.9.2.2025.e493

Spitzer, M. W. H. (2021). Just do it! Study time increases mathematical achievement scores for grade 4-10 students in a large longitudinal cross-country study. *European Journal of Psychology of Education, 37*(1), 39–53. https://doi.org/10.1007/s10212-021-00546-0

Torres López, C. A., Pachas Huaytan, J. V., López Gómez, H. E., Sánchez Soto, J. M., y Ortiz Fernández, J. H. (2024). *Predicción del rendimiento académico mediante modelos de regresión logística y el análisis discriminante*. Ciencia Latina Internacional. https://doi.org/10.37811/cli_w1051

REVISTA CIENTÍFICA
CONECTIVIDAD
Instituto Tecnológico Superior Universitario Rumiñahui

Fecha de recepción: 02 / 09 / 2025
Fecha de aceptación: 26 / 11 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 03 / 2026

Revisión Sistemática

Trastorno por déficit de atención e hiperactividad (TDAH): Estrategias pedagógicas y tecnológicas para potenciar el éxito académico en estudiantes

Attention deficit hyperactivity disorder (ADHD): Pedagogical and technological strategies to enhance academic success in students

Jenny Michel Arroyo Quiñonez[1], Dayanara de las Mercedes Salazar Salazar[2], Jostin Steven Chulca Tigsi[3], Jeniffer Johanna Cuasapud Morocho[4], Juan Daniel Facunda Toral[5]

[1] Unidad Educativa Carlos Rivadeneira, michelquinonez812@gmail.com, Quito - Ecuador
[2] Universidad Central del Ecuador, dmsalazars19@gmail.com, Quito - Ecuador
[3] Universidad Central del Ecuador, jostinchulca45@gmail.com, Quito - Ecuador
[4] Universidad Central del Ecuador, jeniffercuasapud@gmail.com, Quito - Ecuador
[5] Universidad Central del Ecuador, facundatoraljuandaniel@gmail.com, Quito - Ecuador

Autor para correspondencia: jeniffercuasapud@gmail.com

RESUMEN

Esta investigación se centró en la aplicación de estrategias pedagógicas y tecnológicas dirigidas a mejorar el rendimiento académico en estudiantes con Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad (TDAH) en el contexto educativo ecuatoriano. El objetivo principal fue evaluar el impacto de estas estrategias en el éxito académico y la participación inclusiva. La metodología elegida fue un análisis documental cualitativo y descriptivo basado en publicaciones científicas e investigaciones especializadas desde los años 2019 hasta 2024. Los resultados evidenciaron que las estrategias pedagógicas activas, como el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) y la gamificación, facilitan el mantenimiento de la atención, también mejoran la motivación en estudiantes con TDAH. Las tecnologías educativas actúan como "cerebros externos" que compensan déficits en función ejecutiva. El análisis comparativo reveló que la prevalencia del TDAH en Latinoamérica varía entre 5.6% y 17.1%, siendo las principales dificultades académicas el cálculo matemático (44.1%), la escritura (35.3%) y la lectura (20.6%). Los docentes reconocen la necesidad de estrategias innovadoras (90.9%) y valoran positivamente los recursos digitales (81.8%). Se determina que la integración sistemática de metodologías activas y herramientas tecnológicas mejora significativamente el rendimiento académico y la autorregulación en estudiantes con TDAH, aunque persisten desafíos en capacitación docente y disponibilidad de recursos.

Palabras clave: TDAH; Estrategias pedagógicas; Tecnologías educativas; Educación inclusiva; Autorregulación.

ABSTRACT

This research focused on the application of pedagogical and technological strategies aimed at improving academic performance in students with Attention Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD) in the Ecuadorian educational context. The main objective was to evaluate the impact of these strategies on academic success and inclusive participation. The methodology chosen was a qualitative and descriptive documentary analysis based on scientific publications and specialized research from 2019 to 2024. The results showed that active pedagogical strategies, such as Project-Based Learning (PBL) and gamification, facilitate attention maintenance and also improve motivation in students with ADHD. Educational technologies act as "external brains" that compensate for deficits in executive function. The comparative analysis revealed that the prevalence of ADHD in Latin America varies between 5.6% and 17.1%, with the main academic difficulties being mathematical calculation (44.1%), writing (35.3%), and reading (20.6%). Teachers recognize the need for innovative strategies (90.9%) and value digital resources positively (81.8%). It has been determined that the systematic integration of active methodologies and technological tools significantly improves academic performance and self-regulation in students with ADHD, although challenges remain in teacher training and resource availability.

Keywords: ADHD; Teaching strategies; Educational technologies; Inclusive education; Self-regulation.

Derechos de Autor

Los originales publicados en las ediciones electrónicas bajo derechos de primera publicación de la revista son del Instituto Superior Tecnológico Universitario Rumiñahui, por ello, es necesario citar la procedencia en cualquier reproducción parcial o total. Todos los contenidos de la revista electrónica se distribuyen bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-4.0 Internacional.

Citas

Arroyo Quiñónez, J. M., Salazar Salazar, D. de las M., Chulca Tigsi, J. S., Cuasapud Morocho, J. J., & Facunda Toral, J. D. (2026). Trastorno por déficit de atención e hiperactividad (TDAH): Estrategias pedagógicas y tecnológicas para potenciar el éxito académico en estudiantes. *CONECTIVIDAD*, *7*(1), 547–573. https://doi.org/10.37431/conectividad.v7i1.401

Fecha de recepción: 02 / 09 / 2025
Fecha de aceptación: 26 / 11 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 03 / 2026

1. INTRODUCCIÓN

El Trastorno caracterizado por la falta de atención e hiperactividad continúa siendo uno de los principales retos más significativos para el sistema educativo actual, alterando a cerca del 5-7% de la población escolar mundial según (Asociación Americana de Psiquiatría, 2022). Esta condición neurobiológica se manifiesta en dificultades persistentes en la atención, hiperactividad y la impulsividad esto dificulta que los estudiantes logren concentrarse y puedan aprender con calma lo que ocasiona que no logren relacionarse adecuadamente con su entorno, el comprender estas conductas será un factor clave para acompañarlos con la empatía y estrategias adecuadas.

No obstante, se estima que aproximadamente 180.000 durante su etapa de infancia y juventud en edad escolar presentan características compatibles con TDAH, cifra que representa cerca del 4.2% de la población estudiantil nacional. Sin embargo, la identificación oportuna y el abordaje educativo especializado siguen siendo limitados, lo que genera brechas significativas en el acceso a estrategias pedagógicas apropiadas (Ministerio de Educación, 2023).

El marco legal ecuatoriano, mediante la Ley Orgánica de Educación Intercultural (2011), busca promover el principio de inclusión a través del establecimiento obligatorio de adaptaciones en el currículo y en las metodologías para integrar a los educandos con necesidades educativas especiales, ya sea que posean necesidades asociadas a una discapacidad o no. En este marco, los estudiantes con TDAH necesitan recibir intervenciones pedagógicas adaptadas a su perfil neurocognitivo el cual favorezca a su desarrollo integral.

A nivel internacional varias investigaciones han demostrado que el empleo de herramientas pedagógicas tradicionales no satisface carencias específicas de estudiantes con TDAH. Ahora bien, “aquellos estudiantes requieren que se les aplique metodologías que incluyan estimulación multisensorial, estructura temporal, retroalimentación al instante y una supervisión continua del movimiento durante el proceso de aprendizaje” (Medina, 2023, p.57).

La incorporación de herramientas digitales enriquece la forma que enseñamos y se constituye como un recurso clave para mejorar el aprendizaje de los estudiantes con TDAH. El diferente uso de las TIC en el ámbito educativo nos permite la personalización en la experiencia educativa mediante los diferentes estímulos tanto visuales como auditivos, teniendo en cuenta a su vez a la gamificación y el aprendizaje autorregulado a través de sistemas de seguimiento

Fecha de recepción: 02 / 09 / 2025
Fecha de aceptación: 26 / 11 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 03 / 2026

del progreso.

Este estudio, tiene como objetivo primordial valorar la efectivad de las intervenciones pedagógicas y tecnológicas diseñadas para estudiantes ecuatorianos con TDAH, así como la identificación de estrategias y metodologías más efectivas, la evaluación del impacto en la habilidad de autorregulación y análisis de factores que potencian o dificulten la implementación exitosa en las instituciones educativas del país. Para garantizar la calidad de la revisión bibliográfica, se aplicaron criterios de selección rigurosos y parámetros de exclusión bien definidos, descartando estudios sin resultados empíricos, artículos de opinión, investigaciones centradas únicamente en farmacología y aquellos realizados en contextos no educativos, asegurando así la relevancia y pertinencia de la evidencia utilizada en el análisis.

1.1. Caracterización del TDAH en el contexto educativo

El TDAH lo podemos encontrar en los tres diferentes tipos de presentaciones centrales, esto según el DSM-5-TR: inatento, hiperactivo-impulsivo, y combinado. Cada una de estas presentaciones requiere un abordaje pedagógico segmentado que considere las fortalezas y desafíos específicos de cada estudiante (American Psychiatric Association, 2022).

Respecto a, la presentación predominantemente inatenta se distingue por las dificultades para conservar o sostener la atención en tareas y actividades, llevar a cabo indicaciones o patrones detallados, organizar tareas, además de evitar estímulos distractores. Los estudiantes con esta presentación constantemente parecen no prestar atención cuando se les habla directamente y batallan para finalizar las asignaciones escolares.

Como indican Arboleda-Sánchez et al. (2024) con respecto al tipo predominantemente hiperactivo-impulsivo, se observan síntomas como la incapacidad para permanecer sentado, un habla excesiva, interrumpir conversaciones, y la toma de decisiones sin medir los resultados, es por ello que los estudiantes frecuentemente tienen dificultades para esperar turnos y pueden realizar actividades peligrosas sin considerar los riesgos.

En relación a la presentación combinada, esta manifiesta síntomas notables producto de la falta de atención y de la hiperactividad. Los educandos enfrentan los mayores desafíos académicos y sociales, requiriendo intervenciones más intensivas y multimodales.

En relación a lo anterior, los discentes con TDAH afrontan dificultades particulares en el

Fecha de recepción: 02 / 09 / 2025
Fecha de aceptación: 26 / 11 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 03 / 2026

entorno escolar que exceden o van más allá de los síntomas principales del trastorno. Entre ellas se encuentran los problemas para conservar la atención sostenida en actividades académicas, complicaciones en la organización y planificación, retos en el control de impulsos que pueden entorpecer el aprendizaje y los vínculos interpersonales, y desafíos en la regulación emocional que afectan la motivación y perseverancia académica.

1.1.1. Impacto del TDAH en el rendimiento académico

Se plantea que "el TDAH interfiere de manera significativa en la experiencia escolar, no solo por las dificultades de concentración, sino también por la forma en que el sistema educativo responde a estas necesidades" (Torres Hernández y Lozano Suárez, 2023, p.12). Es decir, el verdadero impacto no se limita a las calificaciones bajas; también abarca la frustración, la pérdida de motivación y, en muchos casos, la percepción negativa que el propio estudiante desarrolla sobre sus capacidades. Esto hace evidente que, en Ecuador, aún falta avanzar en métodos de enseñanza que permitan adaptar a niños con TDAH a desarrollar todo su potencial sin ser encasillados por sus dificultades. En efecto, aquellos alumnos reflejan un rendimiento académico heterogéneo, lo que demuestra que no todos enfrentan las mismas limitaciones ni requieren las mismas intervenciones. Por lo cual, es importante una evaluación individualizada y un acompañamiento constante, más allá de los diagnósticos. Si el entorno escolar se enfoca únicamente en el déficit, se invisibilizan las habilidades y talentos que estos estudiantes también poseen.

1.1.2 Apoyos educativos personalizados para estudiantes con TDAH

Los estudiantes con TDAH requieren adaptaciones metodológicas específicas que van más allá de las acomodaciones tradicionales. Según Chamba (2020), estas adaptaciones deben incluir la estructuración del ambiente físico de aprendizaje, la implementación de hábitos constantes, el uso de reforzadores positivos inmediatos, y la incorporación de descansos activos durante las jornadas académicas.

La estructuración ambiental constituye una necesidad fundamental, pues, los estudiantes con TDAH mejoran en ambientes con mínimas distracciones visuales y auditivas, asientos preferenciales cerca del docente, y organización clara de materiales didácticos. Por otra parte, las adaptaciones temporales representan otra área crítica ya que este alumnado requiere tiempo adicional para completar tareas, descansos frecuentes durante actividades prolongadas, y

Fecha de recepción: 02 / 09 / 2025
Fecha de aceptación: 26 / 11 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 03 / 2026

segmentación de tareas complejas en pasos más manejables.

En concordancia con lo expresado por Benítez et al. (2024) las adaptaciones en la presentación de instrucciones resultan esenciales de modo que, aquellos estudiantes se benefician de instrucciones claras y concisas, repetición de información importante, uso de señales visuales y auditivas, y verificación de la comprensión antes de proceder.

En retrospectiva, las adaptaciones en la evaluación constituyen un componente crucial dado que los alumnos pueden requerir formatos adecuados a la condición presente, como lo son: tiempo extendido, ambientes con mínimas distracciones, y oportunidades para demostrar conocimiento a través de múltiples modalidades.

En conclusión, las adaptaciones socioemocionales son de vital importancia para el éxito académico puesto que, los estudiantes se benefician del sistema de apoyo emocional, así como la enseñanza explícita de habilidades sociales, programas de tutoría entre pares, y conexiones positivas en el ambiente escolar.

1.2. Estrategias pedagógicas especializadas

Las intervenciones pedagógicas tienen resultados efectivos en los estudiantes con TDAH ya que esto se fundamenta en principios neuro educativos que consideran las particularidades del funcionamiento cerebral. Según Hidalgo Moreira y Arteaga Arteaga (2021), estas estrategias deben incorporar elementos que optimicen la función ejecutiva, mejoren la regulación en la atención y promuevan el aprendizaje significativo a través de metodologías que respeten los estilos de procesamiento únicos del TDAH.

Las estrategias pedagógicas que se fijan en el reconocimiento de que los discentes con TDAH tienen su proceso de información alterado dado a las variaciones en la conectividad neuronal, de manera especial las redes fronto-parietales son responsables de la atención ejecutiva. Además, se establece que las intervenciones efectivas deben proporcionar estructura externa que de manera gradual se adapte como autorregulación, utilizando principios de andamiaje cognitivo.

En base a lo anterior, para llevar a cabo estas estrategias es necesario usar un enfoque que combine diferentes formas de trabajar que integre elementos cognitivos, conductuales, y socioemocionales. Puesto que, las intervenciones más efectivas combinan modificaciones ambientales, estrategias de enseñanza diferenciadas, sistemas de reforzamiento positivo, y

Fecha de recepción: 02 / 09 / 2025
Fecha de aceptación: 26 / 11 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 03 / 2026

desarrollo explícito de habilidades de autorregulación.

1.2.1. Metodologías activas y participativas

Las metodologías activas han comprobado ser particularmente eficaces para mantener a los estudiantes con TDAH motivados y comprometidos. Estas aproximaciones permiten canalizar la energía e impulsividad característica del trastorno hacia actividades productivas de aprendizaje, mientras proporcionan oportunidades naturales para el movimiento y la participación activa.

De acuerdo a Maldonado y Maldonado (2021) existen diferentes metodologías las cuales ayudan en el acompañamiento educativo de niñas y niños con TDAH, se proponen algunas estrategias que favorecen su aprendizaje y bienestar:

- Aprendizaje basado en proyectos (ABP) constituye una estrategia fundamental para estudiantes con TDAH, el ABP proporciona contextos auténticos y significativos que mantienen la motivación intrínseca, permite la personalización según intereses individuales, y ofrece oportunidades para desarrollar habilidades de planificación y organización de manera natural. Los estudiantes con TDAH muestran particular beneficio del ABP debido a que las tareas están conectadas con aplicaciones del mundo real, lo que agilita el mantenimiento de la atención y reduce la percepción de trabajo académico como algo artificial o irrelevante.
- La gamificación en la educación se centra en utilizar los elementos tales como: puntos, niveles, monedas, insignias y tablas de clasificación, esto hace que el proceso de aprendizaje sea más llamativo, y por ende se evidencia un incremento en la iniciativa y la responsabilidad en estudiantes con TDAH. Todo esto beneficia el sistema de recompensas del cerebro. Además de brindar retroalimentación inmediata y oportunidades frecuentes para experimentar éxito, factores cruciales para mantener la motivación en estudiantes que frecuentemente experimentan fracaso académico.
- El trabajo colaborativo se ha transformado en una estrategia fundamental, ya que se establecen espacios de colaboración con un grupo y esto ayuda a desarrollar y potencializar habilidades sociales, dentro de estos contextos los estudiantes con TDAH tienen la oportunidad de aportar con sus fortalezas únicas como la creatividad, pensamiento divergente y energía. Se evidenció que existen incrementos relevantes

Fecha de recepción: 02 / 09 / 2025
Fecha de aceptación: 26 / 11 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 03 / 2026

en el rendimiento académico cuando los estudiantes intervienen en actividades colaborativas estructuradas.

- Por último, un componente esencial de las metodologías activas como las pausas activas o estrategias de movimiento dentro del aprendizaje son un componente esencial. El incorporar varios momentos de actividad física durante la jornada escolar mejora la función ejecutiva, aumenta la presencia de neurotransmisores como dopamina y adrenalina. Las investigaciones han demostrado que los periodos cortos de actividad física (5-10 minutos) ayudan a mejorar la atención sostenida durante la hora pedagógica.

1.2.2. Estrategias de autorregulación y metacognición

El fortalecimiento de capacidades metacognitivas y de autorregulación constituye una base indispensable en la formación académica de alumnos con este trastorno. Dichas habilidades se centran en la capacidad de planificar, monitoreo del propio aprendizaje, evaluar las estrategias empleadas y la capacidad de ajustar el compartimento según el contexto. Con frecuencia las personas que padecen de este trastorno presentan dificultades dentro de estas áreas debido a la diferente evolución de la corteza prefrontal.

La enseñanza detallada de las estrategias metacognitivas es fundamental para respaldar a los alumnos con TDAH. Se ha demostrado que existe un progreso significativo cuando tienen instrucciones directas durante el proceso de tareas complejas, el uso de organizadores gráficos que agilicen la organización de ideas, las técnicas de automonitoreo para reconocer sus avances y estrategias de auto refuerzo para el sostenimiento de la motivación. La investigación muestra que, cuando estas estrategias se enseñan de manera gradual y se practica de manera constante, los estudiantes logran potencializar y desarrollar niveles elevados de autorregulación semejantes a sus pares neurotípicos:

- Las técnicas de mindfulness adaptadas: Estas prácticas han surgido como una alternativa prometedora. Las prácticas de atención plena favorecen al desarrollo de las redes neuronales que se encargan del control de la atención y el manejo de emociones.
- Las adaptaciones para los estudiantes con TDAH incluyen sesiones más cortas de atención plena (5 a 10 minutos), incorporación de la atención plena en el movimiento, uso de elementos visuales y auditivos para mantener la atención, y conexión explícita

Fecha de recepción: 02 / 09 / 2025
Fecha de aceptación: 26 / 11 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 03 / 2026

de la atención plena practicada con la aplicación académica.

- Los sistemas de automonitoreo: estas herramientas benefician a los estudiantes con TDAH ya que ayudan a que sean capaces de evaluar, observar y reflexionar sobre su comportamiento y progreso académico en tiempo real. Estos sistemas pueden incluir aplicaciones móviles que alertan al usuario para la auto-regulación, registros en los que los estudiantes califican su atención y compromiso en Múltiples tareas, y sistemas de autoevaluación que integran comportamientos regulatorios con consecuencias naturales.
- La enseñanza de estrategias de organización temporal: enseña específicamente a estudiantes con TDAH habilidades como uso efectivo de agendas, organización de materiales escolares, planificación de proyectos a largo plazo, y gestión del tiempo durante tareas académicas. Los resultados muestran evoluciones relevantes tanto en organización como en rendimiento académico. Estrategias de regulación emocional: la enseñanza de técnicas como identificación emocional, estrategias de afrontamiento, técnicas de relajación, y resolución de problemas sociales puede mejorar significativamente tanto el bienestar emocional como el rendimiento académico. Estas estrategias son particularmente importantes porque las dificultades emocionales pueden amplificar los síntomas del TDAH y crear barreras adicionales para el aprendizaje.

1.3. Integración de tecnologías educativas

Las tecnologías digitales tienen el potencial de hacer más accesibles y adaptables los apoyos que requieren los estudiantes con TDAH. Progreso en el rendimiento escolar y en la autorregulación de las actividades académicas pueden conseguirse con el uso de apps móviles, programas de educación especializados, y sistemas de aprendizaje adaptado, que funcionan como mediadores compensando déficits en función ejecutiva y que proporcionen la estructura externa necesaria para el éxito académico.

La integración de tecnología para el TDAH puede fundamentarse en el modelo de carga cognitiva de Sweller (2020), que sostiene que puede existir una reducción de carga cognitiva, y, por lo tanto, recursos cognitivos se pueden destinar al procesamiento de la información relevante. La reducción de carga cognitiva es aún más crítica para estudiantes con TDAH que, por lo general, tienen comprometida la memoria de trabajo.

Fecha de recepción: 02 / 09 / 2025
Fecha de aceptación: 26 / 11 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 03 / 2026

En las investigaciones de neuroimagen se ha comprobado que utilizar tecnologías educativas apropiadas puede activar redes neurales asociadas con atención sostenida y función ejecutiva. Según lo argumentado por Jiménez García et al. (2024) las intervenciones tecnológicas que incorporan elementos de retroalimentación inmediata, gamificación, y personalización pueden normalizar patrones de activación en corteza prefrontal y cingulado anterior, regiones críticas para la autorregulación en TDAH.

En resumen, las intervenciones de tecnología educativa para el TDAH son efectivas sólo bajo la influencia de las características de diseño. Es por ello que, las tecnologías más efectivas incorporan elementos como retroalimentación inmediata y específica, oportunidades frecuentes para respuesta activa, progresión adaptativa basada en rendimiento individual, elementos de gamificación que mantienen motivación, e interfaces que minimizan distractores irrelevantes.

1.3.1. Herramientas de organización y planificación digital

El uso de recursos de organización temporal, agendas digitales y sistemas de recordatorios puede ayudar en gran medida a los estudiantes con TDAH a desarrollar sus funciones ejecutivas. Estas herramientas proporcionan una estructura externa con andamiaje que puede convertirse orgánicamente en habilidades de autogestión. Actúan como “cerebros” externos que mitigan carencia en la memoria de trabajo y en la planificación.

El estudio de Guevara (2023) sobre herramientas organizativas digitales encontró que los estudiantes con TDAH que utilizan ciertas aplicaciones especializadas tienen una finalización de tareas, gestión del tiempo y organización de materiales significativamente mejor. Algunas de las características digitales más efectivas son alarmas personalizables, listas de verificación interactivas, sincronización entre dispositivos y visuales claros que minimizan la carga cognitiva.

Una categoría distinta y especialmente notable son los sistemas de gestión de tareas digitales. Puche y Causil (2022) argumentan que aplicaciones de organización como Todoist, Any.do y herramientas diseñadas específicamente para TDAH como Focus Keeper ayudan a lograr que los estudiantes puedan descomponer tareas complejas, además de priorizar actividades, fortaleciendo la organización y autorregulación. La investigación muestra que el 78% de estudiantes con TDAH que emplean estas herramientas en un periodo de 6 meses evidencian mejoras en su organización académica.

Fecha de recepción: 02 / 09 / 2025
Fecha de aceptación: 26 / 11 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 03 / 2026

Las aplicaciones relacionadas con calendarios y planificación del tiempo sirven como herramientas fundamentales. Figueroa Pozo et al. (2023) documentaron que los estudiantes con TDAH que utilizan calendarios digitales con funciones de recordatorio mostraron una disminución representativa en el olvido de tareas y una mejora en la puntualidad. Las características más beneficiosas incluyen la codificación por colores para diferentes tipos de actividades, recordatorios múltiples y escalonados, integración con plataformas educativas y la capacidad de compartir horarios con padres y maestros.

Los sistemas para organizar archivos digitales sirven como un apoyo esencial para los estudiantes que frecuentemente extravían o no pueden localizar materiales académicos. Como destacó Sosa (2024), herramientas para la organización digital como Google Drive o Dropbox con jerarquía de carpetas y aplicaciones de escaneo de documentos pueden aliviar significativamente el estrés relacionado con la organización de materiales y mejorar la eficiencia en la finalización de tareas.

1.3.2. Aplicaciones digitales y gestión del TDAH en el ámbito académico

De acuerdo con Vivero (2022) el uso de aplicaciones como calendarios, recordatorios y gestores de tareas funcionan como un “cerebro externo” para estudiantes que padecen de TDAH. Estas herramientas aportan estructura externa que ayuda a compensar los déficits de memoria de trabajo, atención y planificación, además de facilitar la internalización progresiva de hábitos de autogestión que son imprescindibles para el éxito académico.

Resulta de gran importancia el manejo de programas de supervisión de tareas y calendarios, ya que los usuarios pueden segmentar los proyectos en actividades progresivas, priorizarlas y recibir recordatorios en múltiples dispositivos. Estas funcionalidades, junto a la construcción de listas interactivas, el uso de codificación por color y alarmas a la hora deseada, permiten el cumplimiento de metas de manera puntual y eficiente, disminuyendo la sobrecarga cognitiva. y favorecen la puntualidad y eficiencia en el cumplimiento académico.

Por otro lado, los sistemas de almacenamiento digitales y las plataformas de aprendizaje adaptativo se convierten en un apoyo educativo, debido a su estructura organizada y personalizada lo cual facilita el acceso a materiales e información ayudando así a reducir el estrés o frustración por la pérdida de material, además los contenidos se adaptan según el ritmo y estilo de cada estudiante. Cabe destacar que estas herramientas favorecen al proceso de organización de tareas, lo cual

Fecha de recepción: 02 / 09 / 2025
Fecha de aceptación: 26 / 11 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 03 / 2026

ayuda a que exista una experiencia de conocimientos más significativa y satisfactoria para los estudiantes con TDAH.

1.3.3. Gamificación y aprendizaje digital

La gamificación educativa se ha transformado en una técnica crucial para mejorar el desempeño académico, ya que brinda un contexto de aprendizaje motivacional y ordenado. Para Perugachi Torres y Sánchez Manosalvas (2025), la gamificación mejora el proceso de comprensión lectora y de lecto escritura de los niños con TDAH. Esta metodología permite que los estudiantes colaboren de forma innata debido a la variedad de recursos visuales llamativos, también generan recompensas inmediatas, es importante destacar que tanto la plataforma como el aprendizaje se adapta al ritmo de cada estudiante. Esto mejora la concentración, la participación activa y a su vez desarrollan habilidades tecnológicas.

A la vez, el uso de plataformas de gamificación mejora la atención sostenida y la regulación emocional, que en el TDAH son necesarias. Kahoot!, Duolingo y Classcraft son más que sus nombres; son herramientas que integran lo lúdico a sus actividades y, junto a las apps de tareas y calendarios, organizan el tiempo y la carga cognitiva. Ayudan a gestionar mejor las tareas que son necesarias completar. Todas estas herramientas son como un “cerebro externo” que ayudan a compensar los déficits de memoria y planificación activa y favorecen la independencia en el aprendizaje.

En general, la fusión de la gamificación y tecnologías digitales durante el desarrollo del aprendizaje logra que exista un enfoque inclusivo y personalizado que mejora la trayectoria educativa de los alumnos con TDAH. Proporcionar estímulos constantes y adaptados a sus necesidades, favorece y potencializa su desarrollo académico y personal, a su vez logran desarrollar habilidades tecnológicas. Finalmente, todo esto contribuye a que exista una educación más igualitaria y alcanzable.

1.3.4. Implementación de estrategias DUA para TDAH

La aplicación del Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) en entornos educativos donde hay estudiantes con TDAH no solo implica adaptar contenidos, sino también integrar estrategias pedagógicas y conductuales que respondan a sus necesidades específicas. De acuerdo a lo expresado por el autor, “en la práctica, esto ha significado incorporar dinámicas que suelen

Fecha de recepción: 02 / 09 / 2025
Fecha de aceptación: 26 / 11 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 03 / 2026

utilizarse para acompañar a niños con TDAH, como organizar las actividades del aula de forma estructurada y aplicar técnicas como el refuerzo positivo" (Ortiz y Cortes, 2022, p.81).

Estas herramientas no solo ayudan con la gestión del aula, sino que también proporcionan andamiaje externo que mitiga algunos de los desafíos que los discentes con TDAH encuentran en sus habilidades de funcionamiento ejecutivo. Al mismo tiempo, permiten a los estudiantes adquirir gradualmente las capacidades de autorregulación, fundamentales para su independencia y bienestar emocional.

Aunque el DUA fue diseñado para acceder a oportunidades de aprendizaje en la educación primaria, su enfoque ha sido efectivo para todos los estudiantes, sin excepción. Esta capacidad de responder a varios perfiles de aprendizaje y ritmos lo convierte en un recurso invaluable en aulas diversas donde los estudiantes aprenden e interactúan con su entorno de maneras individuales únicas. Como afirma Hernández (2024), el aspecto más enriquecedor del DUA es su adaptabilidad: puede ser ajustado estratégicamente y con el objetivo del marco del DUA de construir espacios educativos más inclusivos, empáticos y efectivos. Aplicado a estudiantes con TDAH, el DUA no solo mejora su experiencia escolar, sino que también enriquece la experiencia de todo el grupo al mejorar el ambiente y promover un entorno respetuoso de comprensión y colaboración.

1.3.5. Modelo de memoria de trabajo y limitaciones cognitivas

De acuerdo con Baddeley la memoria de trabajo se la define como, la comprensión con un poco más de profundidad el por qué de los obstáculos académicas que presentan la mayoría de los estudiantes con TDAH. Es fundamental citar a Milla Cano y Gatica Ferrero (2020), dado que menciona que:

> En el caso de los alumnos con TDAH, esta mesa de trabajo parece estar desordenada o con menos espacio, lo que dificulta la realización de tareas que demandan un alto grado de concentración y atención sostenida, así como el control de múltiples aspectos al mismo tiempo (p.40).

En esta población, los tres componentes más relevantes del sistema son, las estructuras de la memoria de trabajo visuoespacial, bucle fonológico y agenda, las cuales, funcionan de manera poco óptima. Esto ocasiona una poca probabilidad que el estudiante con TDAH logre seguir con

Fecha de recepción: 02 / 09 / 2025
Fecha de aceptación: 26 / 11 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 03 / 2026

éxito instrucciones secuenciales o de múltiples pasos, mantenga información activa con carga alta de atención, o integre múltiples fuentes de información de manera sincrónica.

Tal como se observa en el estudio de Vera Martínez (2021) estas limitaciones tienen un impacto real en el aula y requieren ajustes concretos en la forma de enseñar. Por ejemplo, dividir la información compleja en partes más pequeñas y manejables puede marcar una gran diferencia. También es útil ofrecer apoyos externos como recordatorios visuales o esquemas que ayuden a retener datos importantes durante el proceso de aprendizaje. Además, reducir la carga cognitiva innecesaria mediante un diseño instruccional más claro y directo permite que el estudiante se enfoque en lo esencial.

Comprender cómo funciona la capacidad de retención temporal en esta clase de estudiantes no solo permite adaptar mejor las estrategias de enseñanza, sino que también abre la puerta a una educación más inclusiva, donde cada estudiante tiene la oportunidad de acceder a contenidos complejos sin sentirse abrumado. Con ajustes en la forma de presentar, practicar y evaluar los aprendizajes, los docentes pueden convertirse en facilitadores del potencial de sus estudiantes, incluso cuando ese potencial necesita un poco más de espacio para desplegarse.

1.3.6. Modelo de memoria de trabajo y limitaciones cognitivas

Comprender cómo aprenden los estudiantes con TDAH implica mirar más allá de la superficie y adentrarse en cómo funciona su mente en el día a día escolar, investigaciones realizadas por Acosta-Echavarría & Mejía-Toro (2020) señalan que, la propuesta de Baddeley sobre el funcionamiento de la memoria del trabajo nos ofrece una ventana clara para hacerlo, este modelo describe la memoria de trabajo como un sistema con habilidad limitada para almacenar y procesar información por un corto tiempo mientras realizamos tareas. En estudiantes con TDAH, este sistema suele presentar ciertas dificultades que afectan directamente su desempeño académico, especialmente cuando se enfrentan a actividades complejas o que requieren varios pasos.

En opinión de Bernal Ruiz et al. (2022) mencionan que, los tres componentes clave de este sistema el ejecutivo central, el bucle fonológico y la agenda visuoespacial no siempre funcionan de manera óptima en estos estudiantes, esto se traduce en problemas para seguir instrucciones largas, mantener la información activa mientras resuelven una tarea exigente, o coordinar

Fecha de recepción: 02 / 09 / 2025
Fecha de aceptación: 26 / 11 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 03 / 2026

diferentes tipos de información al mismo tiempo, es como si intentaran armar un rompecabezas mientras las piezas se movieran constantemente.

Desde el aula, estas dificultades no siempre son visibles, pero sí son integradas. Por eso, es necesario que el personal docente se esfuerce en modificar su metodología para ayudar mejor a sus alumnos. Según lo descrito por Barreyro et al. (2020) una de las alternativas es brindar fragmentos de información en secciones más simples y más fácilmente digeribles, proviniendo de esquemas, recordatorios visuales, o ejemplos concretos, y que las actividades estén planificadas de tal modo que no sobrepasen sus posibilidades mentales. Estas estrategias no solo alivian la carga cognitiva, sino que les permite eminentemente concentrarse en lo más importante y progresar de manera más segura.

La comprensión de la memoria de trabajo en los estudiantes con TDAH da a los docentes, una mayor posibilidad de cambiar el modo en el que imparten las clases. No es cuestión de presentar contenido más ligero, sino de saber cómo hacerlo más cercano, práctico y humano. De esta manera, ya no será un aprendizaje con esfuerzo sobrehumano, se tornará en un sendero que los estudiantes pueden transitar a su modo, con el avance que deseen y las herramientas que les permitan hacerlo.

1.3.7. Procesamiento ejecutivo y autorregulación académica

Desde el aula, estas dificultades no siempre son visibles, pero sí son integradas. Por eso, es esencial que los profesores se esfuercen en modificar su metodología para ayudar mejor a sus alumnos. Tal y como lo explica Barreyro et al. (2020) una de las alternativas es brindar fragmentos de información en secciones más simples y más fácilmente digeribles, proviniendo de esquemas, recordatorios visuales, o ejemplos concretos, y que las actividades estén planificadas de tal modo que no sobrepasen sus posibilidades mentales. Estas estrategias no solo alivian la carga cognitiva, sino que les permiten eminentemente concentrarse en lo más importante y progresar de manera más segura.

Tal como señala Robles Villalba y Reyes Moreno (2024), son estas habilidades, necesarias en cualquier aprendizaje, porque permiten la ejecución de procesos más primarios en función de objetivos claros, las que resultan determinantes. A la vez que para los interesados bajo esta óptica, los enfoques en el aprendizaje se pueden hacer más complejos, siempre que se

Fecha de recepción: 02 / 09 / 2025
Fecha de aceptación: 26 / 11 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 03 / 2026

identifiquen las formas de ayudar.

Una de las más efectivas consiste en instruirles sobre cómo aplicar estrategias metacognitivas y de autorregulación de manera más directa y precisa. En el caso de "organízate mejor" o "concéntrate más" las indicaciones son muy vagas y sin explicaciones respecto a cómo hacerlo en pasos a seguir. Esto incluye aprender a como planear el tiempo, hacer un seguimiento de su progreso, monitorear su propio avance, resolver problemas de manera secuencial y evaluar el desempeño en la tarea asignada.

Según la perspectiva de Sánchez (2020) es relevante proporcionarles a los alumnos apoyos como agendas visuales, recordatorios, rutinas fijas y hasta interacciones uno a uno, que con el tiempo les ayude a aprehender estrategias de manera autónoma. Al hacerlo, desarrollan de manera gradual y en etapas, estrategias que les permiten superar obstáculos con una mejor base de auto-recepción, seguridad, y sobre todo, habilidades en el ámbito académico.

En conclusión, cuando modificamos nuestras estrategias en función de cómo activan las funciones ejecutivas, no sólo estamos mejorando la enseñanza a los alumnos que tienen TDAH, sino que les estamos brindando la oportunidad de sentir que son, aprecian, y son, los verdaderos actores de su educación.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. Tipo de investigación

El estudio tiene como objetivo el análisis de marcos pedagógicos y tecnológicos específicos destinados a la mejora académica de los alumnos diagnosticados con TDAH, el trabajo adopta enfoques cualitativos y descriptivos, utilizando el análisis de documentos para comprender y evaluar el impacto de estas metodologías en un entorno educativo inclusivo.

2.2. Método

La investigación se basa en un método deductivo, basado en neurociencia, pedagogía y tecnología educativa inclusiva, para poder comprender cómo estos elementos influyen en formación académica con estudiantes con déficit de atención. El enfoque deductivo permite el razonamiento partiendo de una premisa general y llegar a una conclusión específica o un hecho concreto, esto resulta eficaz en relación de lo teórico y lo práctico, como la relación entre educación y la tecnología que promueven el logro académico en estudiantes (Rubiano

Fecha de recepción: 02 / 09 / 2025
Fecha de aceptación: 26 / 11 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 03 / 2026

Caballero y Lozano Zarate, 2024).

2.3. Técnica de investigación y procedimiento de análisis documental

La investigación se fundamenta en el análisis documental sistemático de diversas fuentes, entre ellas se encuentran artículos científicos, tesis de posgrado e informes técnicos especializados, con el fin de examinar las estrategias pedagógicas y tecnológicas para estudiantes con TDAH y su incidencia en el aprovechamiento académico.

Para certificar la calidad y pertinencia de las fuentes consultadas, se determinaron criterios específicos de selección. Se priorizaron artículos científicos publicados entre 2019 y 2024, por su valor estratégico con el fin de asegurar la validez y la adecuación de fuentes dentro del contexto educativo actual, y los avances producidos en la época post pandemia en educación.

2.3.1. Criterios de inclusión

Se consideraron tesis y doctorados de universidades de prestigio, informes de organismos especializados como la Asociación Americana de Psiquiatría, el Ministerio de Educación del Ecuador, y otras entidades de la UNESCO. También se incluyen estudios empíricos con metodologías sólidas sobre intervenciones pedagógicas y tecnológicas específicas para TDAH en contextos educativos.

2.3.2. Criterios de exclusión

Los criterios de exclusión fueron estudios que carecían de resultados empíricos, artículos de opinión sin respaldo científico, investigaciones exclusivamente farmacológicas, o que aplicaran en contextos diferentes al educativo. Asimismo, se justificó la exclusión de estudios que carecían de resultados empíricos porque no aportaban evidencia verificable para el análisis. Se omitieron artículos de opinión sin respaldo científico al no cumplir criterios de rigurosidad metodológica. También se descartaron investigaciones centradas exclusivamente en tratamiento farmacológico, ya que el enfoque del presente estudio se limita a estrategias pedagógicas y tecnológicas. Finalmente, se excluyeron estudios aplicados en contextos no educativos para garantizar que las conclusiones respondan a la realidad escolar ecuatoriana.

La recolección de información se efectuó mediante fuentes primarias especializadas, tales como PubMed, ERIC (Education Resources Information Center), PsycINFO, Scopus, Web of Science, Google Scholar, así como repositorios institucionales de universidades ecuatorianas e

Fecha de recepción: 02 / 09 / 2025
Fecha de aceptación: 26 / 11 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 03 / 2026

internacionales con programas enfocados en educación especial y neuroeducación.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Resultados

Los estudios recientes acerca del TDAH dentro del contexto escolar latinoamericano subrayan la necesidad de comprender este trastorno desde una perspectiva integral que abarque las estrategias pedagógicas más efectivas para abordarlo.

En este sentido, Sotomayor Bricio et al. (2024) muestran que la presencia del TDAH no es homogénea en la región, sino que presenta variaciones entre los distintos países. Este hallazgo permite reflexionar sobre la influencia de los factores socioculturales y políticos en los procesos de detección y atención del trastorno, que, a su vez, abre el reto de mejorar los sistemas educativos en dirección a la inclusión.

Por otra parte, la investigación de Torres Sandoya (2023) subraya la importancia de utilizar actividades altamente dinámicas y desafiantes para involucrar a los estudiantes con TDAH. Según sus hallazgos, los procesos activos como juegos, desafíos cognitivos y tareas estructuradas aumentan la motivación más que las actividades pasivas. Esto resalta la necesidad de utilizar metodologías de enseñanza activas.

Complementario a esto, Gavilánez (2022) señaló que el personal docente reconoce los nuevos esfuerzos realizados en los procesos de enseñanza y aprendizaje, mientras que Vera Martínez (2021) se centra en el valor de utilizar herramientas digitales para enriquecer la educación y la intervención de los estudiantes con TDAH. Estas aportaciones permiten considerar el papel de la innovación pedagógica y tecnológica como herramientas clave para responder a las demandas educativas del trastorno.

Sintetizando, León (2020) pone de relieve que, los desafíos más importantes de aprendizaje para los niños con TDAH se encuentran en las competencias lectoras y de cálculo, lo que señala áreas críticas que requieren atención prioritaria. Este planteamiento invita a pensar en la necesidad de diseñar apoyos específicos que combinen recursos tecnológicos con prácticas pedagógicas diferenciadas, a fin de responder a los retos que enfrenta esta población.

3.1.1. Comparación de resultados

Interpretando los resultados sobre el déficit de atención de estudiantes dentro del sistema

Fecha de recepción: 02 / 09 / 2025
Fecha de aceptación: 26 / 11 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 03 / 2026

educativo se evidencia el aporte investigativo de Sotomayor Bricio et al. (2024), en el cual a través de documentos oficiales como la Organización Mundial de la Salud (OMS) y revistas relevantes de cada país, se puede evidenciar lo siguiente:

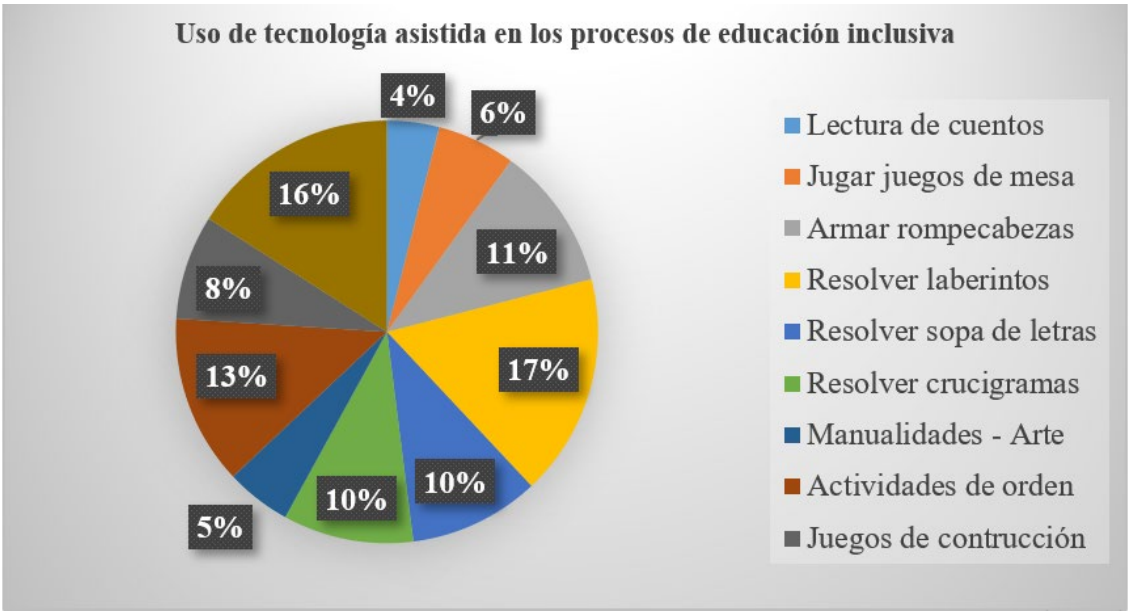
Tabla 1. Prevalencia del TDAH a nivel en Latinoamérica

País	%
Colombia	17,1%
Ecuador	7,3%
Venezuela	10%
Puerto Rico	8%
Argentina	9%
México	10%
Brasil	15%
Perú	10%
Chile	8%
Bolivia	5,6%
Total	100%

Nota: Datos compilados de (Sotomayor Bricio et al., 2024)

Por otro lado, Torres Sandoya (2023), en su investigación dirigida a padres de familia, destaca los siguientes resultados:

Figura 1. De las actividades enlistadas ¿Cuál actividad le resulta más entretenida o interesante a su hijo/a?



Nota: Información obtenida de (Torres, 2023)

De los resultados expuestos en la Tabla 1 se evidencia la existencia de una variación en la prevalencia del trastorno por déficit de atención en los países de Latinoamérica. Algunos

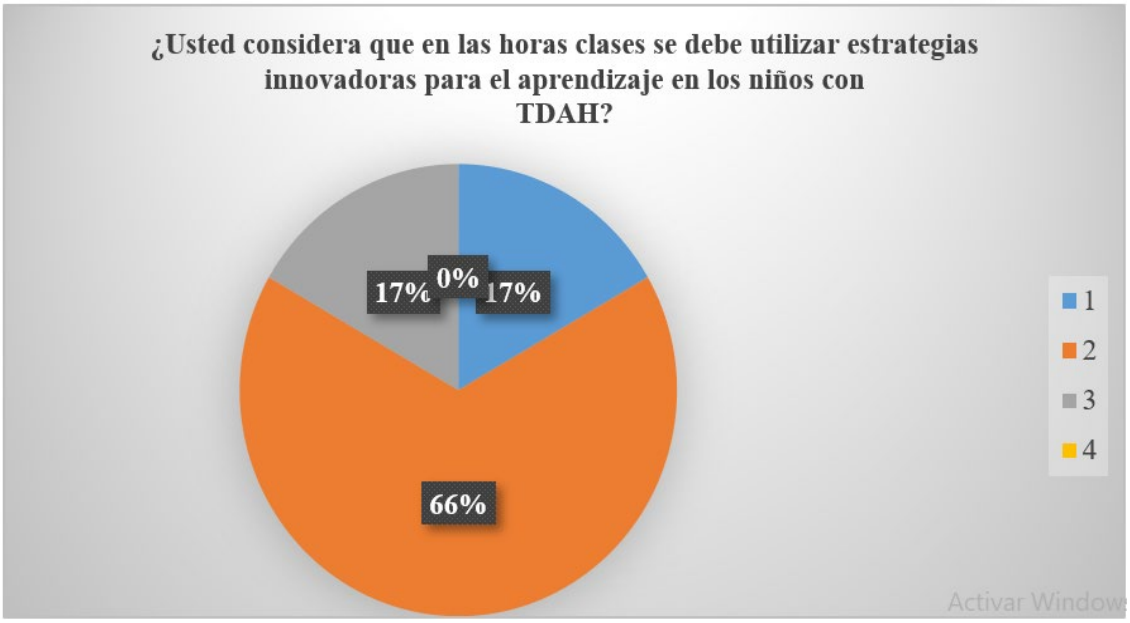
Fecha de recepción: 02 / 09 / 2025
Fecha de aceptación: 26 / 11 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 03 / 2026

contextos muestran una mayor proporción de estudiantes diagnosticados, mientras que en otros la presencia del trastorno es menos significativa. Esto evidencia la influencia de la variable sociocultural, el nivel educativo, el sistema de salud disponible, y la detección y atención del TDAH, lo cual marca una diferencia en la manera en que cada país aborda esta problemática dentro del sistema escolar.

Por su parte, la Figura 1 muestra que las actividades preferidas por los estudiantes con TDAH tienden a ser aquellas que implican mayor dinamismo, resolución de retos y estimulación cognitiva, en contraste con las tareas más pasivas o de menor interacción. Este hallazgo permite comprender que las metodologías activas y lúdicas generan un mayor interés en los estudiantes, lo cual puede ser aprovechado como recurso pedagógico para impulsar su aprendizaje y mantener la atención en el entorno educativo.

Además, los resultados principales de la investigación de Gavilánez (2022), obtenidos mediante un cuestionario, muestran lo siguiente:

Figura 2. ¿Usted considera que en las horas clases se debe utilizar estrategias innovadoras para el



Nota: Información obtenida de (Gavilánez, 2022).

A partir de encuestas aplicadas a docentes en su investigación, Vera Martínez (2021) encuentra que:

Fecha de recepción: 02 / 09 / 2025
Fecha de aceptación: 26 / 11 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 03 / 2026

Tabla 2. ¿El empleo de herramientas tecnológicas facilita el aprendizaje de niños con TDAH?

Criterio	Frecuencia	%
Siempre	1	9,09%
Casi siempre	9	81,82%
A veces	1	9,09%
Nunca	0	0%
Total	11	100%

Nota: Información obtenida de (Martínez, 2021).

En relación con los resultados obtenidos por León (2020) tras la aplicación de encuestas, se observó lo siguiente.

Tabla 3. Principales retos educativos del aprendizaje en niños diagnosticados con TDHA

Requerimiento especial de aprendizaje	Frecuencia (f)	Porcentaje (%)
Cálculo matemático	15	44,1%
Escritura	12	35,3%
Lectura	7	20,6%
Total	34	100%

Nota: Datos tomados de (León., 2020)

En la Figura 2 se evidencia que la mayor parte de maestros considera necesario el empleo de enfoques innovadores para fortalecer el aprendizaje de los niños con TDAH. Este hallazgo refleja una mayor conciencia dentro del ámbito educativo sobre la necesidad de cambiar e incorporar métodos de enseñanza que capten la atención y faciliten la comprensión de contenidos.

En cuanto a la Tabla 2, los resultados nos muestran que los docentes valoran adecuadamente la integración de recursos digitales en el proceso de enseñanza, pues reconocen que estas herramientas favorecen y apoyan en el desarrollo de los niños con este trastorno. Una percepción general es que la tecnología educativa es útil siempre y cuando se utilice de manera apropiada y planificada, lo que prioriza la necesidad de orientar a los docentes en el uso pedagógico de estas estrategias.

Por otro lado, en la Tabla 3 se detallan resultados de las dificultades de aprendizaje más significativas que enfrentan los estudiantes con TDAH relacionados con áreas como la resolución de problemas matemáticos, la escritura y la lectura. Esta situación indica que, aunque la tecnología y las estrategias innovadoras se perciben como ayuda, resulta indispensable que los programas educativos incorporen apoyos específicos que atiendan las necesidades en estas

Fecha de recepción: 02 / 09 / 2025
Fecha de aceptación: 26 / 11 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 03 / 2026

áreas educativas críticas.

3.2. Discusión

Los datos de este estudio resaltan la exigencia de un manejo adaptado del trastorno por déficit de atención debido a su prevalencia desigual en América Latina. En la Tabla 1 se observa que Colombia y Brasil presentan porcentajes más elevados en comparación con países como Bolivia o Ecuador. Esta variabilidad refleja que, aunque el TDAH está presente en toda la región, la magnitud del problema depende de factores como la identificación temprana, el acceso a diagnósticos especializados y las políticas educativas implementadas en cada contexto.

Por otra parte, los datos de la Figura 1 muestran que las labores más atractivas para los estudiantes con TDAH son activas y requieren un reto cognitivo. Resolver laberintos (17%) y los juegos de memoria (16%) son las opciones más mencionadas, mientras que actividades como la lectura de cuentos (4%) o manualidades (5%) obtienen menores porcentajes. Esto respalda la idea de que los estudiantes se motivan más con tareas que son divertidas y mentalmente desafiantes, demostrando la necesidad de enfoques activos y metodologías participativas en el aula.

En cuanto a la percepción docente, la Figura 2 muestra que la mayor parte de los docentes creen que se deben implementar enfoques aplicables e innovadores para enseñar a estudiantes con TDAH. Este resultado se complementa con lo presentado en la Tabla 2, donde un 81,82% de los encuestados afirma que los recursos digitales casi siempre fortalecen el aprendizaje, frente a un 9,09% que lo reconoce “siempre” y otro 9,09% que solo “a veces”. Esta apreciación general valida el impacto de la tecnológica en el rendimiento académico y coincide con los principios del Diseño Universal para el Aprendizaje, que promueve múltiples formas de representación y expresión en la enseñanza.

Por último, la Tabla 3 permite identificar que los obstáculos de aprendizaje en los educandos con TDAH se concentran en áreas instrumentales. El cálculo matemático representa el 44,1% de los problemas reportados, seguido de la escritura con un 35,3% y la lectura con un 20,6%. Esta situación revela que, si bien la tecnología y las estrategias innovadoras son percibidas como útiles, también resulta indispensable implementar apoyos pedagógicos específicos para superar estas barreras de aprendizaje, en concordancia con los planteamientos del constructivismo y la teoría sociocultural de Vygotsky.

Fecha de recepción: 02 / 09 / 2025
Fecha de aceptación: 26 / 11 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 03 / 2026

En síntesis, los resultados confirman que el abordaje educativo del TDAH requiere de metodologías activas, apoyos diferenciados y el uso estratégico de recursos digitales. Aunque existe un reconocimiento docente acerca de la importancia de dichas herramientas, sin embargo, se mantiene una diferencia entre la aceptación conceptual y la aplicación práctica, lo que plantea el reto de avanzar hacia prácticas pedagógicas más consistentes, inclusivas y adaptadas a las necesidades.

4. CONCLUSIONES

En relación al objetivo general de analizar la efectividad de las estrategias pedagógicas y tecnológicas en el contexto educativo especializadas en la mejora del rendimiento académico de estudiantes con TDAH en el contexto educativo ecuatoriano, se puede concluir que estas intervenciones constituyen elementos esenciales y transformadores para la educación inclusiva de esta población estudiantil.

Los hallazgos confirman que las estrategias pedagógicas activas rompen el sistema de enseñanza tradicional, puesto que permiten la construcción de un aprendizaje significativo y motivación dentro del aula. Los estudiantes que acceden a metodologías basadas en proyectos, gamificación y técnicas de autorregulación no sólo logran superar dificultades relacionadas con la atención, sino que también fortalecen competencias meta cognitivas y socioemocionales esenciales para un desarrollo académico integral.

La investigación muestra que las tecnologías educativas especializadas, funcionando como sistemas de apoyo externo, compensan exitosamente los déficits en función ejecutiva característicos del TDAH. Las herramientas digitales, aplicaciones de gestión de tiempo y plataformas gamificadas funcionan eficazmente para mejorar las habilidades de planificación, autorregulación y mantenimiento de la motivación académica.

Desde una perspectiva regional, el análisis comparativo revela que la prevalencia del TDAH en Latinoamérica presenta variaciones significativas entre países, lo que refleja diferencias en sistemas de identificación regional, diagnóstico y atención educativa especializada. Esta noción enfatiza la necesidad de desarrollar políticas educativas contextualizadas respondiendo a las realidades específicas de cada sistema educativo nacional.

Los resultados ponen en evidencia que las principales dificultades académicas de estudiantes

Fecha de recepción: 02 / 09 / 2025
Fecha de aceptación: 26 / 11 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 03 / 2026

con TDAH se concentran en áreas instrumentales básicas: matemáticas, escritura y lectura. Esta identificación permite orientar intervenciones específicas que combinen estrategias pedagógicas diferenciadas con apoyos tecnológicos para superar estas barreras específicas de aprendizaje.

La percepción docente revela un reconocimiento generalizado sobre la necesidad de implementar estrategias innovadoras y recursos digitales en la atención educativa del TDAH. Sin embargo, la brecha identificada entre reconocimiento teórico y aplicación práctica sistemática destaca la urgencia de desarrollar programas de formación docente especializada que incluyan competencias en neuroeducación, uso de tecnologías educativas y diseño de adaptaciones curriculares.

La implementación exitosa de estas estrategias requiere abordar desafíos estructurales significativos, incluyendo la provisión sostenible de recursos tecnológicos, el desarrollo de marcos y modelos flexibles de evaluación adaptados, así como brindar el apoyo institucional suficiente para la personalización del aprendizaje.

En síntesis, las estrategias pedagógicas y tecnológicas especializadas demuestran efectividad en el fortalecimiento y mejora académica de los estudiantes; como también, el fortalecimiento de las habilidades de autorregulación en estudiantes con TDAH, siempre que se implementen de manera sistemática, contextualizada y con el apoyo institucional adecuado. Su adopción e implementación representa un paso fundamental hacia una educación verdaderamente inclusiva que reconozca y potencie la diversidad neurocognitiva en el aula.

Contribución de los Autores (CRediT): JMAQ: Conceptualización, Curación de datos, Análisis formal. DMSS: Adquisición de fondos, Investigación, Metodología. JSCT: Administración del proyecto, Recursos, Software. JJCM: Supervisión, Validación, Visualización. JDFT: Redacción-borrador original, Redacción-revisión y edición.

Conflicto de Intereses: Los autores declaran que no existen conflictos de intereses en esta publicación.

REFERENCIAS

Acosta-Echavarría, A. & Mejía-Toro, W. (2020). Memoria de trabajo y rendimiento académico, en estudiantes universitarios pertenecientes a una institución privada del Municipio de Bello, Antioquia. *Pensamiento Americano, 13*(25) 90-100. https://doi.org/10.21803/pensam.13.25.392

Arboleda-Sánchez, V. A., García-Giraldo, M. C., Sánchez-Hernández, S., & Zuluaga-Pérez, M. (2024). Trastorno por déficit de atención con hiperactividad y neurodiversidad:

Fecha de recepción: 02 / 09 / 2025
Fecha de aceptación: 26 / 11 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 03 / 2026

Una revisión de la alteración y del potencial. *Revista Científica de Salud y Desarrollo Humano, 5*(2), 18–43. http://revistavitalia.org/index.php/vitalia/article/view/114

Asociación Americana de Psiquiatría. (2022). *Manual diagnóstico y estadístico de los trastornos mentales (5.ª ed., texto revisado)*. American Psychiatric Publishing. https://www.psychiatry.org/news-room/news-releases/asociacion-americana-de-psiquiatria-publica-el-man

Barreyro, J. P., Formoso, J., Alvarez-Drexler, A., Leiman, M., Fernández, R., Calero, A., Fumagalli, J., & Injoque-Ricle, I. (2020). Comprensión de narraciones en niños de 5 y 6 años: Efectos de la memoria de trabajo verbal y la atención sostenida. *Interdisciplinaria. Revista de Psicología y Ciencias Afines, 37*(1), 259. https://doi.org/10.16888/https://dx.doi.org/10.16888/interd.2020.37.1.16

Benítez Reyes, Y., Sierra Alarcón, K. D., Chávez Chávez, R. I., & Espinoza Burgos, A. D. (2024). Reflexiones sobre la caracterización psicopedagógica de niños del grado preescolar con manifestaciones de retardo en el desarrollo psíquico. *Ciencia y Educación,* 91 - 103. https://doi.org/10.5281/zenodo.11179742

Bernal-Ruiz, F., Duarte, D., Jorquera, F., Maturana, D., Reyes, C., & Santibáñez, E. (2022). Memoria de trabajo y planificación como predictores de las competencias matemáticas tempranas. *Suma Psicológica, 29*(2), 129-137. https://doi.org/10.14349/sumapsi.2022.v29.n2.5

Chamba, J. (2020). *Las adaptaciones curriculares y su incidencia en la inclusión educativa de los estudiantes de Básica Superior con TDAH, de la Unidad Educativa Fiscal Bicentenario D7, en el año lectivo 2019-2020* [Tesis de Grado, Universidad Central del Ecuador] Repositorio institucional. https://www.dspace.uce.edu.ec/server/api/core/bitstreams/c0eeb565-7d11-4d63-92db-a400deef8565/content

Figueroa Pozo, D. C., Avilés Castellanos, N. F., Narvaez Carvajal, L. I., Recalde Drouet, E. M., & Crespin Crespin, E. E. (2023). Recursos digitales para fortalecer el aprendizaje de niños con TDAH. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, 7*(2), 7648-7662. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i2.5902

Gavilánez, S. M. (2022). *Déficit de atención e hiperactividad infantil: una propuesta pedagógica*

Fecha de recepción: 02 / 09 / 2025
Fecha de aceptación: 26 / 11 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 03 / 2026

desde el enfoque del aprendizaje cooperativo [Tesis de Posgrado, Pontificia Universidad Católica del Ecuador] Repositorio institucional. https://repositorio.puce.edu.ec/server/api/core/bitstreams/115513b5-6ae1-4c81-bd06-175132223a27/content

Guevara, L. (2023). *Escape Room para niños con TDAH en la asignatura de Matemáticas del segundo año de Educación General Básica* [Tesis de Grado, Universidad Nacional de Chimborazo] Repositorio institucional. http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/10836/1/UNACH-EC-FCEHT-PCEINF-0006-2023.pdf

Hernández, M. E. (2024). *Diseño de un sistema gráfico para un juego didáctico de los tratamientos terapéuticos de niños con trastorno de déficit de atención e hiperactividad, TDAH* [Tesis de grado, Universidad del Azuay] Repositorio institucional. https://dspace.uazuay.edu.ec/handle/datos/14509

Hidalgo-Moreira, S. M., & Arteaga-Arteaga, M. (2021). Estrategias de aprendizaje para estudiantes con déficit de atención. *Polo del Conocimiento, 6*(10), 28–44. https://doi.org/10.23857/pc.v6i10.3185

Jiménez García, A., Perdomo Blanco, L., y Sánchez León, A. (2024). La atención al escolar con trastorno por déficit atencional e hiperactividad en un contexto inclusivo. *Revista Conrado, 20*(98), 188-196.

León, A. (2020). *Trastorno por déficit de atención e hiperactividad y su influencia en el bajo rendimiento académico en niños y niñas de la Unidad Educativa Fiscomisional "Santa Juana de Arco La Salle" de Cariamanga* [Tesis de grado, Universidad Nacional de Loja] Repositorio institucional. https://dspace.unl.edu.ec/server/api/core/bitstreams/f905c4f8-792e-4b0c-9a2d-202c2446e2f5/content

Ley Orgánica de Educación Intercultural. (2011). *Registro Oficial No. 417. Asamblea Nacional del Ecuador.* https://www.gob.ec/regulaciones/ley-organica-educacion-intercultural-0

Maldonado, J. Y Maldonado, L. (2021). *Estrategias metodológicas para la atención a estudiantes con TDAH, de Quinto grado, escuela Atahualpa, Cantón Santa Rosa* [Tesis de grado, Universidad Técnica de Machala] Repositorio institucional. https://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/19089/1/Trabajo_Titulacion_580.pdf

Medina, P. (2023). Estrategias en Instituciones Educativas ante el Trastorno por Déficit de

Fecha de recepción: 02 / 09 / 2025
Fecha de aceptación: 26 / 11 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 03 / 2026

Atención con Hiperactividad (TDAH). *Ciencia Latina: Revista Multidisciplinar, 7*(5), 9299-9312. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i5.8501

Milla-Cano, C., & Gatica-Ferrero, S. A. (2020). Memoria de trabajo y flexibilidad cognitiva en niños típicos y con diagnóstico de TDAH. *Avances en Psicología Latinoamericana, 38*(3), 1–15. https://doi.org/10.12804/revistas.urosario.edu.co/apl/a.7743

Ministerio de Educación. (2023). *Políticas de inclusión educativa en Ecuador: Avances y desafíos*. https://educacion.gob.ec/nuevo-enfoque-de-inclusion-educativa-en-el-reglamento-a-la-loei/

Ortiz, T. I. D. G., & Cortes, B. A. D. (2022). *La formación docente: el juego como estrategia didáctica para potenciar la inclusión en niños con TDAH de segundo grado de primaria* [Tesis de licenciatura, Universidad Pedagógica Nacional] Repositorio Institucional UPN. http://rixplora.upn.mx/jspui/bitstream/RIUPN/140745/2/1989%20%20UPN092LPDIBR2022.pdf

Perugachi Torres, G. C., & Sánchez Manosalvas, O. T. (2025). Gamificación como estrategia didáctica en la enseñanza del proceso lector para niños con TDAH. *Horizon Nexus Journal, 3*(2), 179-194. https://doi.org/10.70881/hnj/v3/n2/61

Puche, J. y Causil, A. (2022). *Estudio de estrategias aplicando las herramientas tic en estudiantes con TDAH: revisión de caso* [Tesis de Grado, Universidad de Córdoba] Repositorio institucional. https://repositorio.unicordoba.edu.co/server/api/core/bitstreams/7effd985-235f-4cae-aac4-4a56f0f48da4/content

Robles Villalba, F. J., & Reyes Moreno, E. R. (2024). Evaluando el impacto de las TIC's en estudiantes con TDAH. *Unaciencia, Revista De Estudios e Investigaciones, 17*(32), 69–83. https://doi.org/10.35997/unaciencia.v17i32.771

Rubiano Caballero, M. L., & Lozano Zarate, Y. Y. (2024). Educación inclusiva y TIC: prácticas pedagógicas para el rendimiento escolar de estudiantes con TDAH en instituciones públicas. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, 8*(5), 9857-9878. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i5.14364

Sánchez-Dumez, L. L. (2020). Estrategias pedagógicas para la inclusión de estudiantes con trastorno por déficit de atención e hiperactividad. *AiBi Revista De Investigación,*

Fecha de recepción: 02 / 09 / 2025
Fecha de aceptación: 26 / 11 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 03 / 2026

Administración E Ingeniería, 8(S1), 234-243. https://doi.org/10.15649/2346030X.2460

Sosa-Bone, A. B. (2024). Las herramientas digitales y su importancia en el trabajo colaborativo docente. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía, 9*(17), 499–515. https://doi.org/10.35381/r.k.v9i17.3288

Sotomayor Bricio, D. R., Miranda Salas, C. A., Gutiérrez Mora, M. de F., Contreras Sánchez, L. P., & Arteaga Baque, L. G. (2024). Estrategias de Inclusión en Estudiantes con Déficit de Atención (TDAH) y su Impacto en el Rendimiento Escolar. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, 8*(3), 37-57. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i3.11174

Sweller, J. (2020). Cognitive load theory and educational technology. *Educational Technology Research and Development, 68*(1), 1–16. https://doi.org/10.1007/s11423-019-09701-3

Torres Hernández, E. F., & Lozano-Suárez, J. G. (2023). Burnout en docentes. Meta-análisis a partir del Maslach Burnout Inventory. *Profesorado, Revista De Currículum y Formación Del Profesorado, 27*(3), 107–129. https://doi.org/10.30827/profesorado.v27i3.28052

Torres Sandoya, M. E. (2023). *Impacto del TDAH en el rendimiento académico de los estudiantes de séptimo año de la Unidad Educativa Francisco Huerta Rendón, Babahoyo, 2023* [Trabajo de titulación, Universidad Técnica de Babahoyo] Repositorio Institucional UTB. https://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/14199

Vera Martínez, M. (2021). *Programa para habilitar la memoria de trabajo mediante el modelo motivacional en el TDAH* [Tesis doctoral, Universidad Nacional Autónoma de México] Repositorio institucional. https://ru.dgb.unam.mx/bitstream/20.500.14330/TES01000820005/3/0820005.pdf

Vivero, F. (2022). *Desarrollo de aplicativo móvil para el aprendizaje de niños con TDAH* [Tesis de Grado, Pontificia Universidad Católica del Ecuador] Repositorio institucional. https://repositorio.puce.edu.ec/server/api/core/bitstreams/f16241ae-d983-4a8a-b055-d72c0b5b5aea/content

REVISTA CIENTÍFICA
CONECTIVIDAD
Instituto Tecnológico Superior Universitario Rumiñahui

Fecha de recepción: 08 / 07 / 2025
Fecha de aceptación: 18 / 09 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 03 / 2026

Artículo Científico

Influencia de anuncios políticos en YouTube en la decisión de voto presidencial ecuatoriana 2025: Estudio en Limón Indanza

Influence of political ads on YouTube on the Ecuadorian presidential voting decision 2025: A study in Limón Indanza

Freddy León[1], Jéraldy Castillo[2], Jennifer Sarmiento[3], José Jara[4]

[1] Instituto Superior Tecnológico Limón, felcastro84@gmail.com, Limón Indanza - Ecuador
[2] Instituto Superior Tecnológico Limón, jerrcast123@gmail.com, Limón Indanza - Ecuador
[3] Instituto Superior Tecnológico Limón, sarmientojennifer2003@gmail.com, Limón Indanza - Ecuador
[4] Instituto Superior Tecnológico Limón, jota2revolucion@gmail.com, Limón Indanza - Ecuador

Autor para correspondencia: felcastro84@gmail.com

RESUMEN

Esta investigación analizó la influencia de los anuncios políticos en YouTube durante la campaña presidencial de abril de 2025 en la decisión de voto de los ciudadanos del cantón Limón Indanza, Ecuador. El estudio, de enfoque cuantitativo y diseño no experimental, recolectó datos mediante encuestas a 300 votantes activos en YouTube, complementados con resultados oficiales del Consejo Nacional Electoral. Los hallazgos revelaron que, aunque el 88% de los encuestados estuvo expuesto a anuncios políticos en la plataforma, el 63% afirmó que estos influyeron poco o nada en su decisión de voto. Además, el 57% percibió los anuncios como poco informativos o desinformativos, y el 60% desarrolló reacciones negativas hacia algún candidato debido a su saturación o contenido. A pesar de que Luisa González fue la candidata más recordada en los anuncios (51%), Daniel Noboa obtuvo el mayor apoyo electoral (63.3% en la encuesta vs. 73.44% oficial). Esto sugiere que, si bien YouTube fue un canal de exposición masiva, su impacto directo en la decisión de voto fue limitado, destacando la importancia de otros factores contextuales y la percepción crítica del electorado. El estudio concluye que la publicidad política digital requiere estrategias más informativas y menos intrusivas para evitar efectos contraproducentes, especialmente en contextos locales.

Palabras clave: YouTube; Publicidad política; Decisión de voto; Campaña electoral; Comunicación digital; Limón Indanza.

ABSTRACT

This research analyzed the influence of political advertisements on YouTube during the April 2025 presidential campaign on the voting decisions of citizens in the canton of Limón Indanza, Ecuador. The study, with a quantitative approach and non-experimental design, collected data through surveys of 300 active YouTube voters, supplemented by official results from the National Electoral Council. The findings revealed that although 88% of respondents were exposed to political ads on the platform, 63% stated that these ads had little or no influence on their voting decision. Additionally, 57% perceived the ads as uninformative or misleading, and 60% developed negative reactions toward certain candidates due to ad saturation or content. Although Luisa González was the most recalled candidate in the ads (51%), Daniel Noboa obtained the highest electoral support (63.3% in the survey vs. 73.44% officially). This suggests that while YouTube was a massive exposure channel, its direct impact on voting decisions was limited, highlighting the importance of contextual factors and the critical perception of the electorate. The study concludes that digital political advertising requires more informative and less intrusive strategies to avoid counterproductive effects, especially in local contexts.

Keywords: YouTube; Political advertising; Voting decision; Electoral campaign; Digital communication; Limón Indanza.

Derechos de Autor
Los originales publicados en las ediciones electrónicas bajo derechos de primera publicación de la revista son del Instituto Superior Tecnológico Universitario Rumiñahui, por ello, es necesario citar la procedencia en cualquier reproducción parcial o total. Todos los contenidos de la revista electrónica se distribuyen bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-4.0 Internacional.

Citas
León, F., Castillo, J., Sarmiento, J., & Jara, J. (2026). Influencia de Anuncios Políticos en YouTube en la Decisión de Voto Presidencial Ecuatoriana 2025: Estudio en Limón Indanza . *CONECTIVIDAD*, *7*(1), 574–591. https://doi.org/10.37431/conectividad.v7i1.434

Nota: El artículo fue presentado en VI Conferencia Internacional de Tecnologías y Sistemas Inteligentes (CI3 2025), 18 y 19 de septiembre 2025, Cuenca - Ecuador.

Fecha de recepción: 08 / 07 / 2025
Fecha de aceptación: 18 / 09 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 03 / 2026

1. INTRODUCCIÓN

El panorama político actual ha experimentado una transformación profunda con la presencia de los entornos digitales, que han reconfigurado los espacios tradicionales de comunicación y los modos de interacción entre los candidatos y la ciudadanía. Entre estas plataformas, YouTube se ha consolidado como un instrumento de considerable peso en las estrategias de campaña, gracias a su capacidad para segmentar públicos y distribuir contenidos promocionales a escala masiva. Durante la campaña presidencial ecuatoriana de abril de 2025, este fenómeno se hizo particularmente visible, con un incremento notable de la publicidad política desplegada en la plataforma, lo que supuso la exposición de amplios sectores de la población a un volumen elevado de anuncios electorales.

Dicha difusión de mensajes suscitó un debate público en el que emergieron posturas divergentes: por un lado, ciertos usuarios reconocieron una influencia positiva y directa en sus preferencias electorales; por otro, un sector importante expresó rechazo y fatiga, atribuidos a la saturación de contenidos y al carácter intrusivo de buena parte de la publicidad. Esta dualidad plantea una cuestión central acerca del verdadero impacto de la propaganda digital en la conducta electoral. Si bien en los últimos años ha crecido el interés académico por la comunicación política en línea, son todavía escasos los trabajos que examinen de manera cuantitativa y específica la relación entre la exposición a la publicidad política en YouTube y la decisión de voto en escenarios locales, como es el caso de Ecuador.

El presente estudio busca contribuir a llenar este vacío, tomando como ámbito de análisis el cantón Limón Indanza, en la provincia de Morona Santiago, cuyos electores participaron activamente en dicha dinámica digital. El objetivo general de la investigación consiste en analizar la influencia de los anuncios políticos difundidos en YouTube durante la campaña presidencial de abril de 2025 sobre la decisión de voto de los ciudadanos de esta localidad. Para ello, se propuso identificar el grado de exposición de los votantes a dicha publicidad, evaluar su percepción acerca de los mensajes, determinar la posible relación entre dicha exposición y su voto final, y contrastar los hallazgos con los resultados oficiales de votación en el cantón.

Desde el punto de vista metodológico, la investigación es de tipo cuantitativo, con un enfoque no experimental, de campo y de corte transversal. Los datos fueron recolectados mediante

Fecha de recepción: 08 / 07 / 2025
Fecha de aceptación: 18 / 09 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 03 / 2026

encuestas estructuradas aplicadas a una muestra de 300 votantes de Limón Indanza que utilizaron YouTube durante la campaña, y fueron procesados y analizados utilizando estadística descriptiva, complementándose con una comparación con los resultados electorales del Consejo Nacional Electoral.

Los resultados revelaron que el 88% de los encuestados recordó haber estado expuesto a anuncios políticos en YouTube, y que más del 60% percibió estos anuncios como poco informativos o molestos. A pesar de la alta exposición, el 63% manifestó que los anuncios no influyeron o influyeron muy poco en su decisión de voto. Asimismo, si bien Luisa González fue la candidata más recordada en los anuncios, Daniel Noboa fue el más votado, con un 63.3% de intención de voto en la encuesta y un 73.44% en los resultados oficiales.

Las discrepancias observadas entre el alto nivel de exposición a la propaganda digital y los resultados electorales concretos indican que la mera presencia en plataformas como YouTube no resultó decisiva en la formación de las preferencias del electorado. Este desfase plantea la existencia de otros elementos contextuales que ejercieron una influencia más determinante en la decisión final de los votantes. Factores como las condiciones socioeconómicas locales, las tradiciones políticas regionales, la influencia de liderazgos comunitarios y el impacto de los medios de comunicación tradicionales probablemente interactuaron de manera más significativa en la configuración de las preferencias electorales.

La relevancia académica de esta investigación se fundamenta en su potencial para enriquecer el campo de estudio de la comunicación política digital, específicamente en lo concerniente al comportamiento del votante en escenarios mediáticos contemporáneos. Al centrarse en un contexto local ecuatoriano, este trabajo aporta una perspectiva empírica valiosa para comprender cómo se manifiestan estos fenómenos en realidades específicas de América Latina, donde los estudios cuantitativos con este enfoque resultan particularmente escasos.

En el ámbito práctico, los hallazgos derivados de este estudio pueden servir como referencia sustantiva para el diseño y ejecución de futuras campañas políticas en entornos digitales. La evidencia recabada proporciona perspectivas cruciales sobre la efectividad real de las estrategias publicitarias desplegadas en plataformas como YouTube, al tiempo que alerta sobre los riesgos potenciales de generar efectos adversos mediante la saturación de mensajes. Esta

Fecha de recepción: 08 / 07 / 2025
Fecha de aceptación: 18 / 09 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 03 / 2026

comprensión resulta esencial para optimizar los recursos de campaña y desarrollar estrategias comunicacionales más respetuosas con la experiencia del usuario y, en consecuencia, más efectivas en su propósito persuasivo.

Para lograrlo, se buscó identificar el nivel de exposición de los votantes a dichos anuncios, evaluar su percepción sobre los mismos, determinar si existió una relación entre esta exposición y su decisión final, y contrastar estos hallazgos con los datos oficiales de votación del cantón.

Metodológicamente, la investigación es de tipo cuantitativo, con un enfoque no experimental, de campo y de corte transversal. Los datos fueron recolectados mediante encuestas estructuradas aplicadas a una muestra de 300 votantes de Limón Indanza que utilizaron YouTube durante la campaña, y fueron procesados y analizados utilizando estadística descriptiva, complementándose con una comparación con los resultados electorales del Consejo Nacional Electoral.

Los resultados revelaron que el 88% de los encuestados recordó haber estado expuesto a anuncios políticos en YouTube, y que más del 60% percibió estos anuncios como poco informativos o molestos. A pesar de la alta exposición, el 63% manifestó que los anuncios no influyeron o influyeron muy poco en su decisión de voto. Asimismo, si bien Luisa González fue la candidata más recordada en los anuncios, Daniel Noboa fue el más votado, con un 63.3% de intención de voto en la encuesta y un 73.44% en los resultados oficiales. Esta diferencia sugiere que la exposición a propaganda digital no fue decisiva, y que otros factores influyeron en la decisión final del electorado.

La relevancia de esta investigación radica en su potencial aporte académico al campo de la comunicación política digital y el comportamiento del votante, ofreciendo una perspectiva localizada en Ecuador.

En la práctica, los hallazgos de este estudio pueden constituir un referente valioso para el diseño de campañas políticas futuras, al brindar evidencia concreta acerca de la efectividad real que muestran las estrategias publicitarias implementadas en entornos digitales. Asimismo, el trabajo alerta sobre el riesgo latente de provocar efectos contraproducentes cuando se recurre a la saturación de mensajes, un fenómeno que puede mermar la receptividad del electorado.

1.1. Bases teóricas

En el transcurso de los años recientes, diversas investigaciones han examinado la función que

Fecha de recepción: 08 / 07 / 2025
Fecha de aceptación: 18 / 09 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 03 / 2026

cumple la publicidad política digital dentro de los procesos electorales, prestando especial atención a su potencial persuasivo y a sus efectos sobre la conducta electoral de la ciudadanía. Pese a que se observa un volumen creciente de trabajos dedicados a las campañas digitales y a plataformas específicas como YouTube, resulta notable la escasez de estudios que se concentren en realidades locales ecuatorianas o que investiguen mediante metodologías cuantitativas el vínculo entre la exposición a la publicidad política y la determinación final del voto.

El escenario de la comunicación política ha vivido una transformación profunda durante la última década. La adopción generalizada de plataformas digitales ha impulsado a partidos y candidatos a reubicar una parte sustancial de sus tácticas de campaña, desplazándose desde los ámbitos convencionales -medios impresos, radio y televisión- hacia el ecosistema en línea (Bravo Mancero et al., 2023). Esta transición ha equipado a la publicidad política con un nuevo conjunto de instrumentos, posibilitando la segmentación de públicos objetivo y la diseminación de mensajes mediante formatos audiovisuales de alto impacto.

En el ámbito regional, las investigaciones empiezan a ocuparse del influjo de estas plataformas digitales. Waisbord (2018), examina la relación de afinidad existente entre la comunicación de tipo 'posverdad' y la política populista, un elemento central para comprender el ecosistema desinformativo en el cual se desenvuelven los anuncios políticos. De forma más concreta, a nivel de plataforma, Kaiser & Rauchfleisch (2020) aportan un marco analítico esencial al demostrar de qué manera YouTube es incorporado estratégicamente por los partidos políticos para alcanzar nichos de audiencia mediante el formato audiovisual, si bien su eficacia última depende del contexto específico y de la percepción individual del usuario, un aspecto que la presente investigación aspira a examinar dentro del ámbito local ecuatoriano.

1.1.1. Teoría de la Agencia Setting

Según McCombs & Shaw (1972), en su desarrollo de la Teoría de la Agenda Setting, propusieron que el poder fundamental de los medios de comunicación reside no tanto en indicar a las personas qué deben pensar, sino principalmente en definir los temas sobre los cuales centran su atención. Este mecanismo opera mediante la selección y jerarquización de contenidos: al otorgar cobertura prominente a determinados asuntos, los medios logran transferir su relevancia editorial a la agenda pública, configurando así las percepciones colectivas acerca de qué cuestiones merecen

Fecha de recepción: 08 / 07 / 2025
Fecha de aceptación: 18 / 09 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 03 / 2026

mayor consideración.

En el contexto de la publicidad política en YouTube, este enfoque teórico permite plantear que la frecuencia y notoriedad de los anuncios dirigidos a candidatos o temas particulares pueden incidir en la formación de la agenda mental del electorado. Este proceso podría conducir a que los votantes perciban dichos contenidos como más significativos o prioritarios durante el periodo electoral (Baran & Davis, 2013). En el marco de esta investigación, el valor analítico de la Agenda Setting radica en su capacidad para determinar si la exposición sistemática a la publicidad política en YouTube consiguió instalar en la conciencia de los votantes de Limón Indanza determinados atributos de los candidatos o problemáticas de campaña, con independencia de que esta influencia se materializara o no en una modificación directa de su preferencia de voto.

1.1.2. Teorías de Efectos Mediáticos y Persuasión

En contraste con las primeras visiones que atribuían un poder ilimitado a los medios, la Teoría de los Efectos Limitados surgió a mediados del siglo XX, destacando que la influencia de los medios de comunicación es moderada por una serie de factores interpersonales y sociales, Lazarsfeld et al. (1948), en estudios pioneros sobre campañas electorales, introdujeron el concepto del "flujo de comunicación en dos pasos", donde los mensajes de los medios primero impactan a líderes de opinión, quienes luego transmiten e interpretan esos mensajes a sus círculos sociales.

De acuerdo con esta teoría, las predisposiciones individuales, las lealtades grupales y las dinámicas de interacción social funcionan a modo de "filtros" que pueden atenuar, potenciar o incluso invertir el sentido original de los mensajes difundidos por los medios (Katz & Lazarsfeld, 1955). Para el caso de esta investigación, la Teoría de los Efectos Limitados ofrece una explicación sólida del fenómeno observado: incluso ante una exposición masiva a la publicidad política en YouTube, es plausible que su efecto directo sobre la decisión de voto haya sido modesto, dado el papel intermediador que ejercen las convicciones previas de los electores y el intercambio de opiniones dentro de sus redes sociales más cercanas.

1.1.3. Teoría de la Percepción Selectiva

Como extensión de la teoría de los efectos limitados, la Percepción Selectiva describe el

Fecha de recepción: 08 / 07 / 2025
Fecha de aceptación: 18 / 09 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 03 / 2026

fenómeno mediante el cual las personas asimilan los contenidos mediáticos de forma alineada con sus sistemas de actitudes, creencias y valores previos (Perloff, 2020; Sherif & Hovland, 1961). Este mecanismo psicológico implica una mayor receptividad hacia aquellos mensajes que resultan congruentes con las convicciones individuales, al tiempo que se produce un rechazo o una reinterpretación de aquella información que las cuestiona o contradice.

En el contexto de la publicidad política en YouTube, el concepto de Percepción Selectiva permite anticipar que los electores del cantón Limón Indanza, en función de sus afinidades políticas ya establecidas, procesarían los anuncios de manera diferenciada. Un ciudadano con preferencias partidistas claras, por ejemplo, tendería a valorar de modo más favorable los spots de su candidato de preferencia, al mismo tiempo que podría descalificar o simplemente omitir los mensajes procedentes de las otras candidaturas. Este proceso de filtrado subjetivo reduciría significativamente la capacidad de la publicidad digital para alterar las decisiones de voto ya consolidadas.

1.1.4. Saturación Publicitaria y Rechazo

El concepto de saturación publicitaria, si bien no constituye una teoría formal con un origen unificado, representa un fenómeno ampliamente documentado en los campos del marketing y la comunicación. Dicho concepto alude al efecto que produce la excesiva exposición de la audiencia a un volumen elevado de mensajes promocionales. En el contexto digital actual, y de manera particular en plataformas como YouTube caracterizadas por formatos publicitarios intrusivos, esta saturación suele traducirse en una valoración negativa por parte de los usuarios, quienes frecuentemente califican los anuncios como "molestos" o "poco informativos", una percepción que encuentra respaldo en investigaciones previas sobre comunicación política digital en el Ecuador (Ortiz López y Fierro Quinteros, 2022). El presente estudio se propone examinar de qué modo la saturación de anuncios políticos en YouTube pudo haber generado una reacción negativa en los votantes de Limón Indanza, posiblemente limitando la eficacia persuasiva de dicha publicidad.

En Ecuador, Ortiz López y Fierro Quinteros (2022) analizaron las consecuencias de la publicidad política en el ejercicio del derecho al voto durante los comicios de 2021. Sus conclusiones señalan que el exceso de mensajes electorales, sobre todo aquellos difundidos mediante canales

Fecha de recepción: 08 / 07 / 2025
Fecha de aceptación: 18 / 09 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 03 / 2026

digitales, puede mermar la capacidad de análisis crítico de los electores y fomentar escenarios de desinformación. Dicha evidencia cobra especial pertinencia para el escenario electoral de 2025, período durante el cual plataformas como YouTube adquirieron un rol central como vehículo de propaganda política.

Desde una perspectiva crítica, Tomala (2022) investigó el empleo de redes sociales y la diseminación de noticias falsas durante los comicios presidenciales de 2017 en Ecuador. Si bien su enfoque no se centró en YouTube, resaltó cómo los contenidos digitales pueden alterar la percepción de los votantes e incidir en su decisión.

1.1.5. Perspectivas Teóricas Complementarias

Además de los marcos clásicos ya expuestos, este estudio se enriquece con perspectivas teóricas que explican la relación activa de la audiencia y los efectos a largo plazo de la saturación mediática.

La Teoría del Cultivo de Gerbner & Gross (1976) provee un lente para analizar cómo la exposición repetida a la publicidad política en YouTube pudo haber 'cultivado' una percepción homogénea y potencialmente negativa del quehacer político en el cantón, contribuyendo al hastío generalizado identificado en los resultados.

Desde una miopía opuesta, la Teoría de los Usos y Gratificaciones de Katz et al. (1973) sitúa al electorado como un actor activo. Los hallazgos sugieren que la necesidad principal al usar YouTube era de entretenimiento, lo que convirtió a los anuncios en una intrusión en su experiencia, generando las reacciones negativas.

Finalmente, la Teoría de la Espiral del Silencio de Noelle-Neumann (1974) ofrece una potente explicación para la discrepancia entre la alta visibilidad de la candidata González en los anuncios y su baja intención de voto en la encuesta. Es plausible que la omnipresencia de sus anuncios creara una 'ilusión de mayoritaria' que influyera en la expresión pública de las preferencias, un efecto que se disipa en la privacidad del voto, como lo demuestran los resultados oficiales

2. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. Tipo de Investigación

La presente investigación adopta un enfoque cuantitativo, orientado a la recolección y el análisis sistemático de datos numéricos obtenidos mediante la aplicación de encuestas a la

Fecha de recepción: 08 / 07 / 2025
Fecha de aceptación: 18 / 09 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 03 / 2026

población del cantón Limón Indanza. El propósito central consiste en cuantificar la frecuencia de exposición a la publicidad política en YouTube durante la campaña presidencial de abril de 2025, así como explorar su eventual vinculación con la determinación del voto. La selección de esta metodología se justifica por su idoneidad para generar resultados susceptibles de medición, generalización y contraste entre distintos segmentos de la muestra.

2.2. Diseño de la Investigación

El estudio se enmarca dentro de un diseño no experimental, de carácter transversal y desarrollado en el contexto natural donde ocurrieron los hechos investigados. Esta aproximación metodológica facilita la observación y el examen de los fenómenos de interés sin que medie manipulación alguna de las variables en estudio. La recolección de la información se realizó en un punto único en el tiempo, con posterioridad a la finalización del proceso electoral.

Bajo este diseño, la investigación se orienta a la descripción de los eventos ocurridos y al examen de posibles asociaciones entre variables, tales como la exposición a la publicidad política en YouTube y la conducta electoral manifestada. Cabe precisar que el alcance del estudio no pretende establecer relaciones de causalidad, sino más bien identificar correlaciones entre comportamientos y percepciones tal como fueron registrados en la realidad observada.

2.3. Población y Muestra

La investigación se dirigió a ciudadanos mayores de 18 años del cantón Limón Indanza que participaron en la segunda vuelta presidencial. Se empleó un muestreo no probabilístico por conveniencia, obteniéndose 300 encuestas válidas bajo dos criterios de inclusión: uso de YouTube durante la campaña y ejercicio del voto.

El método de muestreo no probabilístico limita la generalización poblacional y puede introducir sesgos hacia votantes con mayor acceso digital. Si bien el tamaño muestral permite análisis descriptivos robustos, los resultados deben interpretarse considerando estas restricciones metodológicas en el contexto específico de Limón Indanza.

2.4. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

Para la recolección de datos se utilizó la técnica de encuesta estructurada, mediante un cuestionario cerrado compuesto por preguntas dicotómicas (sí/no), de opción múltiple y escala tipo Likert. Esta técnica se selecciona por su utilidad para recopilar datos en poblaciones

Fecha de recepción: 08 / 07 / 2025
Fecha de aceptación: 18 / 09 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 03 / 2026

amplias de manera eficiente, económica y objetiva. Las encuestas permiten medir variables como la frecuencia de exposición a anuncios, percepción de los mismos, y decisión de voto, en un formato que facilita el análisis estadístico.

2.5.Técnicas de Procesamiento y Análisis de Datos

Los datos recolectados fueron sometidos a un proceso de depuración, eliminando respuestas incompletas o inconsistentes (5% del total), y posteriormente codificados numéricamente para su análisis estadístico.

El análisis se realizó en dos etapas:

- Análisis Descriptivo: Se empleó estadística descriptiva (distribución de frecuencias, porcentajes y medidas de tendencia central) para caracterizar la muestra y resumir las variables de estudio relacionadas con la exposición, percepción e intención de voto. Los resultados de esta etapa se presentan en forma de gráficos y tablas en la sección de Resultados.
- Análisis Inferencial: Para probar la existencia de relaciones estadísticamente significativas entre las variables categóricas de estudio.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los hallazgos se presentan organizados según los objetivos específicos y preguntas de investigación. La información incluye datos descriptivos de la muestra, nivel de exposición a anuncios políticos en YouTube, percepción ciudadana y su relación con la decisión de voto, complementados con gráficos explicativos.

3.1. Resultados

3.1.1. Nivel de Exposición a YouTube Durante la Campaña

Durante la campaña presidencial de abril de 2025, el 98 % de los encuestados indicó haber utilizado YouTube, de los cuales el 63 % lo hacía varias veces por semana y el 35 % todos los días, lo que refleja una alta exposición a contenidos en esta plataforma (véase la Figura 1).

3.1.2. Recuerdo y Percepción de los Anuncios

Al analizar el recuerdo publicitario, Luisa González fue la candidata más mencionada (51 %), seguida por Daniel Noboa (40 %), mientras que el 9 % no recordó anuncios específicos (véase la Figura 2). Esto podría asociarse con una mayor inversión publicitaria o un mejor posicionamiento de la candidata en la plataforma.

Fecha de recepción: 08 / 07 / 2025
Fecha de aceptación: 18 / 09 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 03 / 2026

Figura 1. Nivel de exposición en la plataforma YouTube según los encuestados

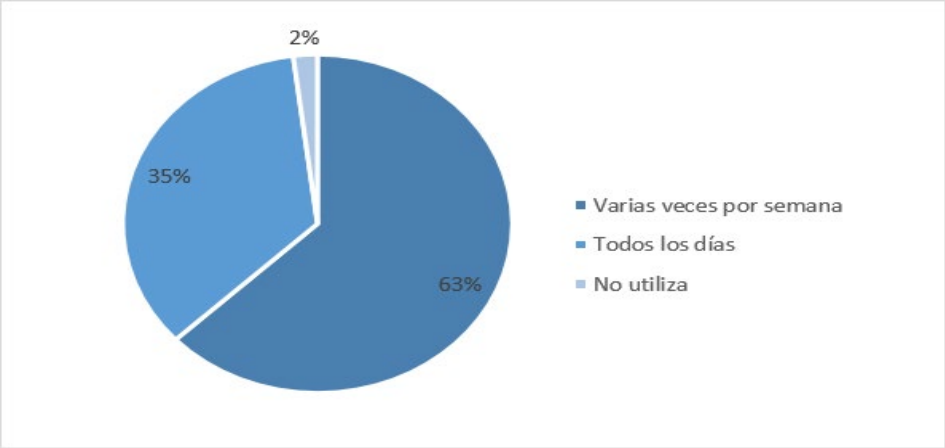
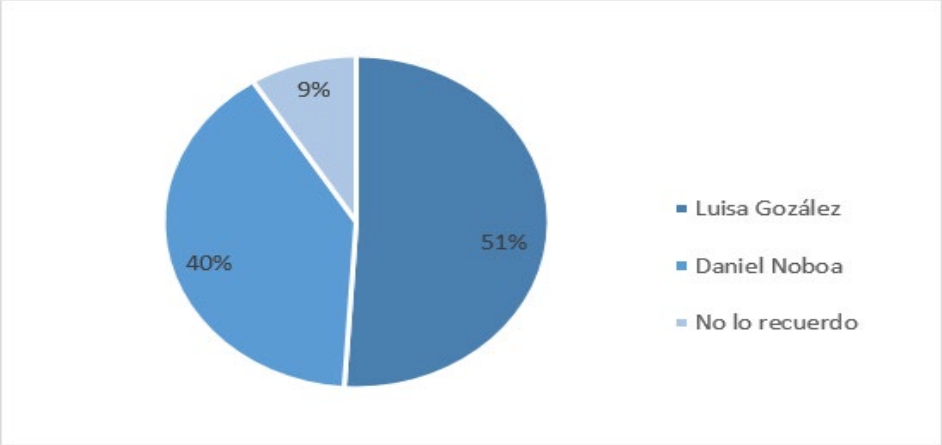
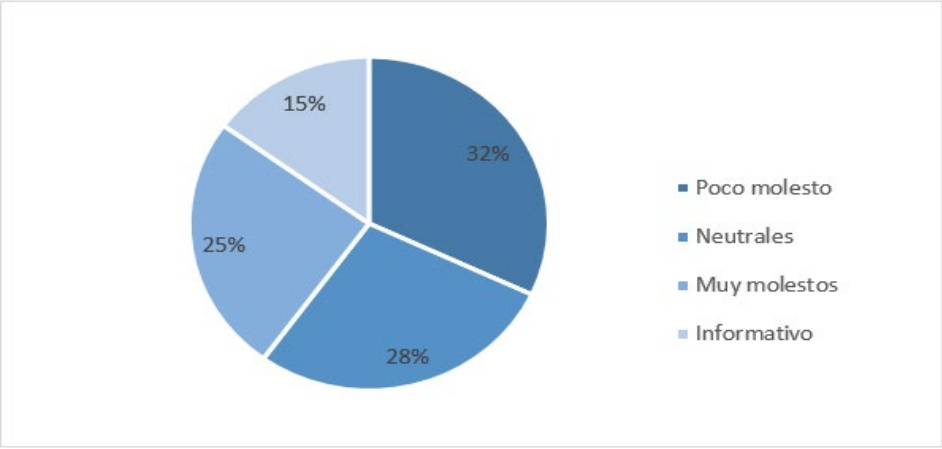


Figura 2. Nivel de visibilidad según candidatos



En relación con la percepción de los anuncios, el 32% los calificó como poco molestos, el 28% neutrales, el 25% muy molestos, y solo el 15% los consideró informativos en algún grado (véase la Figura 3). Esto evidencia que la publicidad política generó más molestia que interés, lo que podría incidir en la efectividad del mensaje.

Figura 3. Percepción sobre los anuncios políticos

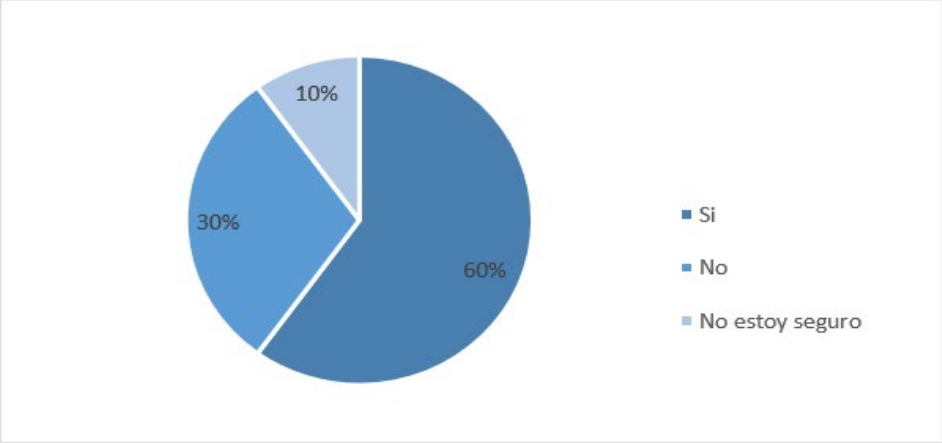


De la misma manera, el 60% manifestó haber tenido reacciones negativas hacia algún candidato

Fecha de recepción: 08 / 07 / 2025
Fecha de aceptación: 18 / 09 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 03 / 2026

debido a la cantidad o contenido de los anuncios, frente a un 30 % que no experimentó rechazo (véase la Figura 4). Esto indica que la saturación de anuncios podría generar efectos contraproducentes.

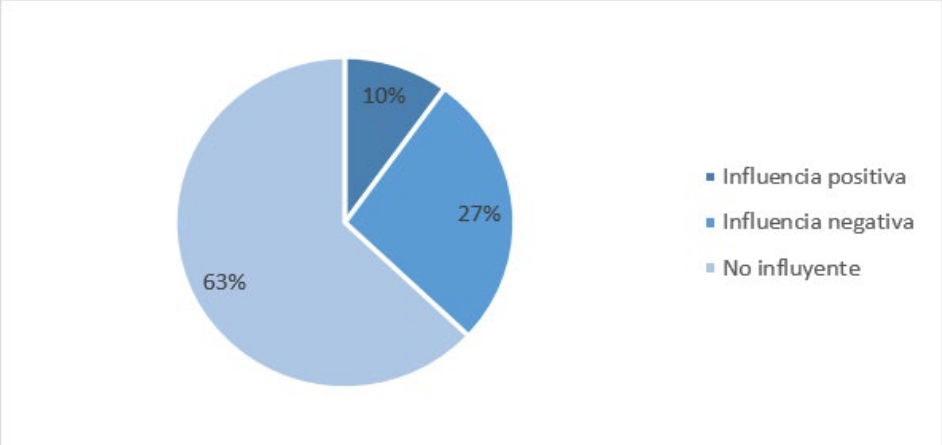
Figura 4. Percepción sobre los anuncios políticos



3.1.3. Influencia en la Decisión de Voto y Comportamiento Electoral

Cuando se preguntó si los anuncios influyeron en la decisión de voto, el 63% respondió que no influyó, un 27% consideró que influyó negativamente, y solo un 10 % indicó influencia positiva (véase la Figura 5). Esto evidencia que la publicidad política en YouTube tuvo baja incidencia persuasiva y, en algunos casos, un impacto adverso.

Figura 5. Percepción sobre los anuncios políticos

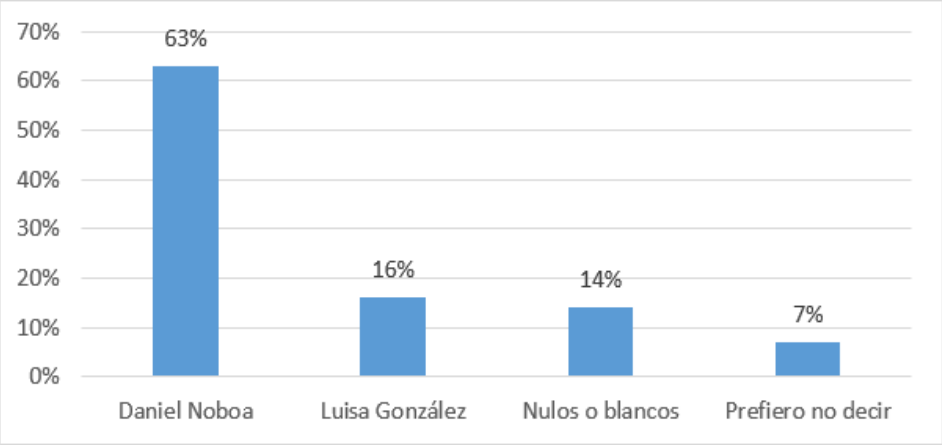


En cuanto a la preferencia electoral en la segunda vuelta, el 63% declaró haber votado por Daniel Noboa, el 16% por Luisa González, el 14% emitió votos nulos o blancos, y el 7% prefirió no responder (véase la Figura 6). Al contrastar estos datos con los resultados oficiales del Consejo Nacional Electoral (CNE), donde Noboa obtuvo 73,44% en Limón Indanza, se observa que la tendencia coincide, aunque la muestra presenta una subrepresentación de Noboa

Fecha de recepción: 08 / 07 / 2025
Fecha de aceptación: 18 / 09 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 03 / 2026

en aproximadamente 10 puntos porcentuales.

Figura 6. Preferencia en la segunda vuelta presidencial



3.1.4. Análisis Inferencial

Para complementar el análisis descriptivo y evaluar la existencia de relaciones estadísticamente significativas entre las variables de estudio, se realizaron análisis de correlación (Figura 7 y 8).

Figura 7. Correlación entre uso de youtube y exposición a anuncios políticos

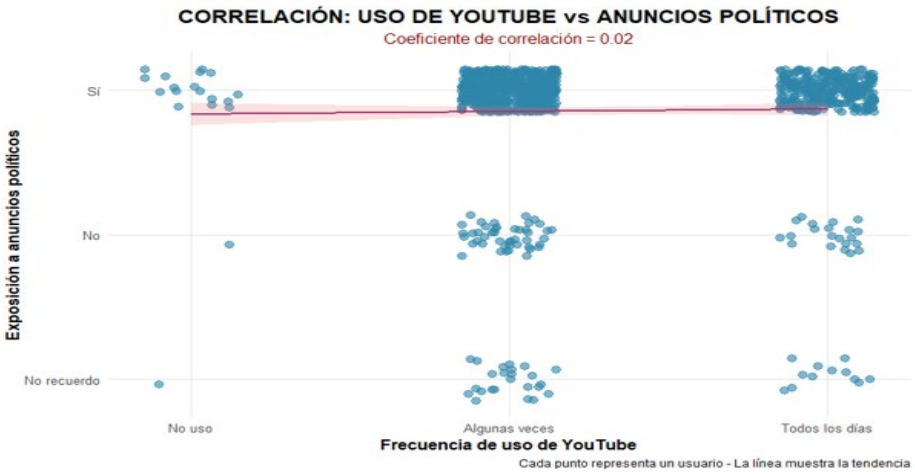
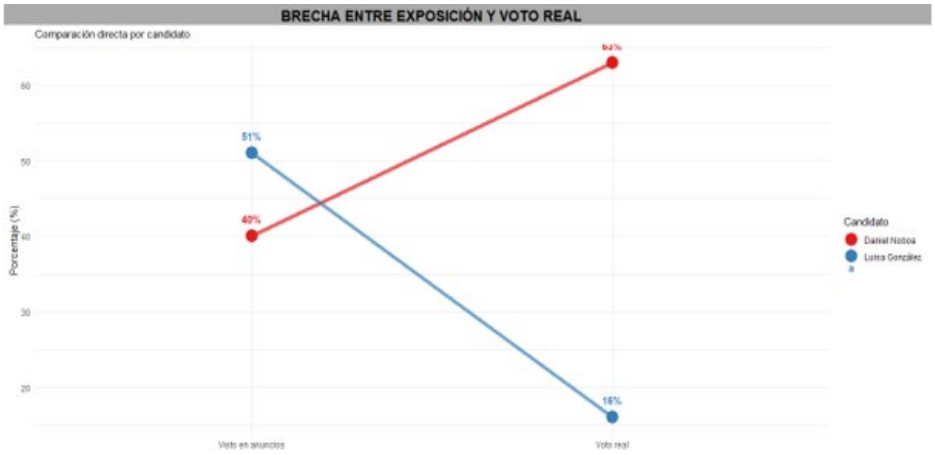


Figura 8. Correlación entre la exposición a anuncios políticos y el voto real



El análisis de correlación revela una relación estadísticamente no significativa entre la frecuencia

Fecha de recepción: 08 / 07 / 2025
Fecha de aceptación: 18 / 09 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 03 / 2026

de uso de YouTube y la exposición recordada a anuncios políticos en la plataforma ($r = 0.02$, $p > 0.05$).

El análisis revela una brecha significativa entre la exposición a anuncios políticos y el voto real. Mientras Luisa González fue la candidata más vista en anuncios (51%), solo obtuvo el 16% de los votos, evidenciando que la alta exposición no se tradujo en apoyo electoral. Por el contrario, Daniel Noboa, con menor visibilidad en anuncios (40%), logró una amplia mayoría de votos (63%), sugiriendo que factores beyond la publicidad —como propuestas, debates o contexto político— determinaron finalmente la decisión de voto.

3.2. Resultados

Los resultados obtenidos permiten reflexionar críticamente sobre el rol de los anuncios políticos en YouTube durante el proceso electoral presidencial de abril de 2025, en el cantón Limón Indanza.

3.2.1. YouTube Como Canal Político, Pero no Decisivo

Uno de los hallazgos más importantes es que la exposición a anuncios en YouTube fue alta: La mayoría de los encuestados ve esta plataforma frecuentemente y estuvo expuesta a contenido político. No obstante, la mayoría expresó que estos anuncios no influyeron en su voto. Esto evidencia que la saturación de contenido político no se traduce necesariamente en persuasión electoral.

Pese a que los anuncios son un recurso utilizado para persuadir votantes, en este caso se identificó una percepción negativa o crítica hacia los mensajes emitidos, especialmente por ser repetitivos, parciales, o considerados poco informativos. Este resultado concuerda con investigaciones previas en comunicación política, que sostienen que la eficacia de la propaganda digital depende de la calidad del contenido, la credibilidad del emisor y el contexto político del receptor.

3.2.2. El Contraste Entre Visibilidad y Efectividad

Un punto clave es que Luisa González fue la candidata más mencionada en términos de visibilidad en los anuncios, pero Daniel Noboa obtuvo el mayor apoyo tanto en la encuesta como en los resultados oficiales. Esto refuerza la idea de que más presencia no garantiza mayor simpatía, y que una estrategia mal enfocada puede generar efectos adversos, como el rechazo o

Fecha de recepción: 08 / 07 / 2025
Fecha de aceptación: 18 / 09 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 03 / 2026

el hartazgo político (efecto boomerang).

Además, los anuncios que apelan a la confrontación, ataques o desinformación pueden generar desconfianza o desinterés. En este estudio, más del 50% de los encuestados identificaron los anuncios como poco útiles o manipuladores, lo que puede haber contribuido a un porcentaje importante de votos nulos o abstención.

3.2.3. Comparación Encuesta vs. Resultados Oficiales

Si bien Daniel Noboa ganó ampliamente en ambas mediciones, en la encuesta obtuvo el 63.3% y en los resultados oficiales en Limón Indanza alcanzó el 73.44%. Esta diferencia puede explicarse por varios factores:

- Si el estudio fue respondido en mayor medida por jóvenes o personas con acceso frecuente a internet, es posible que tengan una mirada más crítica hacia los anuncios digitales.
- Un 17.4% entre nulos/blancos y no votantes podría reflejar un electorado desencantado con el discurso político tradicional o con las estrategias en plataformas como YouTube.
- Aunque se analizó YouTube, el votante puede verse influenciado por otros factores como el entorno familiar, el liderazgo local, medios tradicionales, o vivencias personales que escapan al impacto de la publicidad digital.

3.2.4. El valor de la Credibilidad y el Contenido Auténtico

Los datos sugieren que el contenido de los anuncios no fue percibido como creíble ni persuasivo. En un contexto político polarizado y con alta exposición a redes sociales, la ciudadanía exige mayor autenticidad y propuestas claras, más allá de la simple repetición de eslóganes o ataques al contrincante.

En el caso de Limón Indanza, la influencia de los anuncios políticos en YouTube fue visible pero limitada en su efecto directo sobre la intención de voto. La plataforma funcionó más como medio informativo o de exposición, pero no como un determinante clave de la elección.

Esto destaca la necesidad de revisar las estrategias de comunicación digital, priorizando el contenido útil, veraz y ético, especialmente en contextos donde el votante es cada vez más crítico y está mejor informado.

4. CONCLUSIONES

La alta exposición, baja influencia: Si bien el 98% de los encuestados estuvo expuesto a anuncios

Fecha de recepción: 08 / 07 / 2025
Fecha de aceptación: 18 / 09 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 03 / 2026

políticos en YouTube durante la campaña, solo el 10% reconoció una influencia positiva en su decisión de voto. El 63% afirmó que los anuncios no influyeron en su preferencia, y el 27% reportó un efecto negativo. Esto confirma la vigencia de la Teoría de los Efectos Limitados en entornos digitales.

Brecha entre visibilidad y efectividad: Se identificó una disonancia crítica entre la exposición recordada y los resultados electorales. Luisa González fue la candidata más visible (51%), pero obtuvo solo el 16% de la intención de voto en la muestra. Daniel Noboa, con menor presencia publicitaria (40%), logró el 63% de las preferencias. Esto sugiere que la saturación publicitaria generó un efecto contraproducente ("boomerang"), especialmente cuando el contenido fue percibido como molesto o poco informativo.

Percepción ciudadana crítica: El 60% de los encuestados manifestó reacciones negativas hacia los anuncios, calificándolos como intrusivos, repetitivos o biased. Solo el 15% los consideró informativos. Esto refleja una audiencia cada vez más crítica y resistente a estrategias de persuasión tradicionales, apoyando los postulados de la Percepción Selectiva y la Teoría de los Usos y Gratificaciones.

Variables contextuales como moderadoras: El contraste entre los resultados de la encuesta (63% para Noboa) y los oficiales (73.44%) sugiere que factores extracampaña -como debates, liderazgos locales, entornos familiares o experiencias previas- tuvieron mayor peso que la publicidad digital en la decisión final del voto.

Implicaciones para la comunicación política: Los hallazgos cuestionan la efectividad de estrategias basadas en saturación audiovisual en plataformas digitales. Se recomienda priorizar contenido auténtico, no intrusivo y de valor informativo, que respete la experiencia del usuario y fomente la engagement genuina en lugar del rechazo.

Contribución de los Autores (CRediT): FL: Conceptualización, Análisis formal, Investigación, Metodología, Administración del proyecto, Supervisión, Validación, Visualización, Redacción-borrador original, Redacción-revisión y edición. JC: Conceptualización, Análisis formal, Investigación, Metodología. JS: Conceptualización, Análisis formal, Investigación, Metodología. JJ: Conceptualización, Análisis formal, Investigación, Metodología.

Conflicto de Intereses: Los autores declaran que no existen conflictos de intereses en esta publicación.

REFERENCIAS

Baran, S., & Davis, D. (2013). *Mass Comunication Theory: Fundations, ferment, and future*. Stanford: Cengage Learning.

Fecha de recepción: 08 / 07 / 2025
Fecha de aceptación: 18 / 09 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 03 / 2026

Bravo Mancero, J., Larrea Naranjo, C., Ruales Parreño, R., & Vaca Cárdenas, A. (2023). Redes Sociales y Política 2.0: Nuevas Técnicas de Campaña en la Era Digital. *Revista Enfoques De La Comunicación, 10*, 24-73. https://revista.consejodecomunicacion.gob.ec/index.php/rec/article/view/134

Gerbner, G., & Gross, L. (1976). Living with television: The violence profile. *Journal of Communication*, *6*(2), 172-199. https://doi.org/10.1111/j.1460-2466.1976.tb01397.x

Kaiser, J., & Rauchfleisch, A. (2020). Birds of a Feather Get Recommended Together: Algorithmic Homophily in YouTube's Channel Recommendations in the United States and Germany. *Social Media + Society, 6*(4). https://doi.org/10.1177/2056305120969914

Katz, E., & Lazarsfeld, P. (1955). *La Influencia Personal: El papel desempeñado por las personas en el flujo de las comunicaciones de masas*. New York: Free Press. https://es.scribd.com/document/465484044/Katz-y-Lazarsfeld-La-Influencia-Personal

Katz, E., Blumber, J., & Gurevitch, M. (1973). Uses and gratifications research. *The Public Opinion Quarterly*, *37*(4), 509-523. https://www.jstor.org/stable/2747854

Lazarsfeld, P., Berelson, B., & Hazel, G. (1948). *The People's Choice: How the Voter Makes Up His Mind in a Presidential Campaign*. Columbia University Press.

McCombs, M., & Shaw, D. (1972). The Agencia-Setting Function of Mass Media. *The Public Opinion Quarterly, 36*(2), 176-187. https://www.jstor.org/stable/2747787

Noelle-Neumann, E. (1974). The spiral of silence: A theory of public opinion. *Journal of Communication*, 43-51. https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1460-2466.1974.tb00367.x

Ortiz López, S. O., & Fierro Quinteros, D. A. (2022). *Publicidad Política y su impacto en el derecho del votante en las elecciones ecuatorianas 2021. 593 Digital Publisher CEIT, 7*(6-2), 102-114. https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9018779

Perloff, R. (2020). *La dinámica de la persuasión: Comunicación y actitudes en el siglo XXI*. New York: Routledge.

Sherif, M., & Hovland, C. (1961). *Social Judgment: Assimilation and Contrast Effects in Communication and Attitude Change*. New Haven: Yale University Press.

Tomala, F. (2022). *Campañas electorales, redes sociales y fake news.* Tribunal Contencioso

Fecha de recepción: 08 / 07 / 2025
Fecha de aceptación: 18 / 09 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 03 / 2026

Electoral, 55-69. https://www.tce.gob.ec/wp-content/uploads/2023/05/Ecuador-2.pdf

Waisbord, S. (2018). The elective affinity between post-truth communication and populist politics. *Communication Research and Practice, 4*(1), 17-34. https://doi.org/10.1080/22041451.2018.1428928

REVISTA CIENTÍFICA
CONECTIVIDAD
Instituto Tecnológico Superior Universitario Rumiñahui

Fecha de recepción: 26 / 08 / 2025
Fecha de aceptación: 31 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 03 / 2026

Revisión Sistemática

Bienestar docente y calidad educativa: Un vínculo esencial para el aprendizaje

Teacher well-being and educational quality: An essential link for learning

Alejandro Fabián Plaza Proaño[1], Jeniffer Johanna Cuasapud Morocho[2], Juan Daniel Facunda Toral[3], Shirley Dayana Chulca Aimacaña[4]

[1] Unidad Educativa Carlos Rivadeneira, fabianplazaproano@gmail.com, Quito - Ecuador
[2] Universidad Central del Ecuador, jeniffercuasapud@gmail.com, Quito - Ecuador
[3] Universidad Central del Ecuador, facundatoraljuandaniel@gmail.com, Quito - Ecuador
[4] Universidad Central del Ecuador, chulcashirley@gmail.com, Quito - Ecuador

Autor para correspondencia: jeniffercuasapud@gmail.com

RESUMEN

El bienestar docente se ha consolidado como un factor determinante en la calidad educativa, estableciendo una conexión directa entre el estado emocional del profesorado y el rendimiento académico de los estudiantes. Esta investigación tuvo como objetivo examinar la relación entre el bienestar psicológico de los docentes y la calidad de los procesos de enseñanza-aprendizaje en instituciones educativas. Para ello, se puede afirmar que esta investigación adoptó un enfoque descriptivo con un diseño de carácter cualitativo, lo cual permitió efectuar un análisis detallado y crítico de la literatura el cual abarcó estudios publicados entre 2019 y 2024. Los resultados evidenciaron que los docentes con niveles altos de bienestar emocional registraron un 78% de satisfacción en su práctica pedagógica, comparado con un 43% de aquellos que experimentaban estrés laboral elevado. Además, se identificó que las instituciones con programas de apoyo psicológico para docentes mostraron mejoras del 32% en los indicadores de calidad educativa. En conclusión, la implementación de estrategias integrales de bienestar docente no solo fortalece la salud mental del profesorado, sino que también genera un impacto positivo directo en el ambiente de aprendizaje, destacando la necesidad de desarrollar políticas institucionales que prioricen el cuidado integral de los educadores como pilar fundamental de la excelencia académica.

Palabras clave: Bienestar; Salud mental; Calidad educativa; Burnout; Apoyo psicológico.

ABSTRACT

Teacher well-being has been established as a determining factor in educational quality, establishing a direct connection between the emotional state of teachers and the academic performance of students. The objective of this research was to examine the relationship between the psychological well-being of teachers and the quality of teaching-learning processes in educational institutions. To this end, it can be said that this research adopted a descriptive approach with a qualitative design, which allowed for a detailed and critical analysis of the literature covering studies published between 2019 and 2024. The results showed that teachers with high levels of emotional well-being reported 78% satisfaction with their teaching practice, compared to 43% of those who experienced high work-related stress. In addition, it was found that institutions with psychological support programs for teachers showed a 32% improvement in educational quality indicators. In conclusion, the implementation of comprehensive teacher well-being strategies not only strengthens the mental health of teachers but also has a direct positive impact on the learning environment, highlighting the need to develop institutional policies that prioritize the comprehensive care of educators as a fundamental pillar of academic excellence.

Keywords: Well-being; Mental health; Educational quality; Burnout; Psychological support.

Derechos de Autor

Los originales publicados en las ediciones electrónicas bajo derechos de primera publicación de la revista son del Instituto Superior Tecnológico Universitario Rumiñahui, por ello, es necesario citar la procedencia en cualquier reproducción parcial o total. Todos los contenidos de la revista electrónica se distribuyen bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-4.0 Internacional.

Citas

Plaza Proaño, A. F., Cuasapud Morocho, J. J., Facunda Toral, J. D., & Chulca Aimacaña, S. D. (2026). Bienestar docente y calidad educativa: Un vínculo esencial para el aprendizaje. *CONECTIVIDAD*, *7*(1), 592–615. https://doi.org/10.37431/conectividad.v7i1.395

Fecha de recepción: 26 / 08 / 2025
Fecha de aceptación: 31 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 03 / 2026

1. INTRODUCCIÓN

La salud mental y el bienestar emocional de los maestros se han consolidado como elementos decisivos que afectan de manera directa la calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje, siendo esta la columna vertebral del sistema, los docentes se enfrentan a un aumento sostenido de estrés, ansiedad y síndrome de burnout, problemas que no se limitan a su esfera individual, sino que repercuten en su habilidad para cultivar aulas seguras, motivadoras y desafiantes.

Por otro lado, en la actualidad el aula está marcada por un conjunto de exigencias que, como sobrecarga burocrática, competitividad por indicadores de rendimiento, amplios y variados perfiles de aprendizaje en los alumnos y cambios metodológicos vertiginosos, acarrea un ambiente de trabajo que reclama acción inaplazable en favor de la salud total del maestro, la delicada situación se exacerba por la falta de visibilidad social, escasos medios y condiciones laborales que en numerosas ocasiones limitan el crecimiento profesional y humano del educador.

En el caso ecuatoriano, los datos sobre bienestar profesional son alarmantes: cerca del 65% de los docentes está en rangos de estrés laboral moderado a severo y apenas el 40% de los centros educativos ofrece en la práctica programas sistematizados de acompañamiento psicológico dirigidos al cuerpo docente (Hidalgo, 2025). Esta falta de sistemas de apoyo integral se traduce en unas tasas de deserción docente que alcanzan el 18% anual en el sector público, repercutiendo de forma directa en la continuidad y en la calidad de los procesos educativos (Ministerio de Educación del Ecuador, 2024). El impacto de estas cifras se refleja en la disminución del compromiso institucional y en la pérdida de capital humano, generando un círculo vicioso que afecta a la calidad de los aprendizajes. La implementación de políticas destinadas a prevenir el estrés laboral y programas de apoyo emocional aumentaría la motivación y la productividad en el trabajo en lugar de solo disminuir la rotación. La evidencia internacional confirma que el bienestar del docente está relacionado con el rendimiento de los estudiantes (OCDE, 2023).

En este sentido, este estudio se justifica por su contribución innovadora a la evaluación crítica del bienestar docente y la promoción de políticas institucionales que fomenten ecosistemas educativos sostenibles. La investigación no solo articula el problema, sino que también propone un marco orientador para la formulación de políticas públicas y planes de acción que mejorarían el sistema educativo.

Fecha de recepción: 26 / 08 / 2025
Fecha de aceptación: 31 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 03 / 2026

1.1. Bienestar docente y su impacto en la práctica educativa

El bienestar de los educadores forma un constructo multidimensional que articula los ámbitos corporal, afectivo, social y profesional en la cotidianidad de quienes enseñan. Esta mirada integral reconoce que la competencia pedagógica en clase no se reduce a la destreza técnica, sino que se origina además de la sana función cognitiva, el equilibrio emocional y la satisfacción que se vive en el ejercicio cotidiano. La investigación recoge que el bienestar docente se define como esa armonía que se establece constantemente entre las exigencias del entorno escolar y los recursos internos que se movilizan para hacerles frente, y que, en esa resignificación, se despliega la realización profesional y la estabilidad afectiva (Hernando, 2024).

Más allá de la simple eliminación del sufrimiento, el bienestar docente sobreentiende la proactividad de las emociones positivas, la experiencia de un propósito que da sentido y la existencia de vínculos significativos en el ecosistema educativo en el que se inserta Mero et al. (2023). Una mirada completa a esta dimensión asevera que un docente con altos índices de bienestar es también un sujeto que cultiva la resiliencia frente a la adversidad, que se mantiene anclado en la motivación intrínseca y que, por ósmosis, contagia y construye relaciones más cercanas y afectuosas con sus pares y con los estudiantes.

En las demandas cotidianas de su práctica, un joven docente puede sentir mayor incertidumbre, mientras que un educador con mayor trayectoria, aunque haya desarrollado habilidades, puede enfrentar la frustración de un sistema que cambia con frecuencia. Las estrategias de afrontamiento que la persona haya cultivado, ya sea a través de la formación en habilidades socioemocionales o de redes de apoyo en su vida personal, marcan la diferencia en el modo en que el estrés se convierte en desgaste o en una oportunidad de crecimiento.

1.1.1. Factores que influyen en el bienestar docente

La interrelación de estos factores sugiere que un enfoque unidimensional para mejorar el clima escolar es insuficiente, las políticas de apoyo deben abarcar desde la reducción de tareas burocráticas que no contribuyen al aprendizaje, hasta la oportunidad de participar en espacios de desarrollo colectivo donde los docentes aplican y reflexionan sobre nuevas prácticas. Dicho de otro modo, el estado emocional del educador puede mejorar si su voz, en lugar de ser un eco de desgaste, se convierte en un instrumento que fomente la construcción de vínculos positivos

Fecha de recepción: 26 / 08 / 2025
Fecha de aceptación: 31 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 03 / 2026

que beneficiarán la adquisición de saberes y el crecimiento integral de la comunidad escolar. Cabe resaltar, González (2024) menciona que:

> Los docentes más experimentados tienen estrategias de adaptación más efectivas, las cuales en su caso pueden ir acompañadas de agotamiento emocional crónico en ausencia de cualquier renovación profesional. El equilibrio entre la retención de experiencia y la vitalidad profesional es un desafío interminable en el avance de la profesión docente (p. 23).

La estructura social de la organización educativa extiende la protección de los maestros, la apreciación y el apoyo comunicativo de la comunidad educativa. Las redes de apoyo profesional son en gran medida los recursos clave para construir la resiliencia docente y el flujo de estrategias pedagógicas y experiencias.

Por otro lado, Arteaga (2024) argumenta que la autonomía del reconocimiento profesional, en su ejercicio, tiene un impacto considerable en el bienestar emocional de los docentes. Los educadores externalizan una motivación personal y una mayor disposición hacia la profesión docente cuando sienten que sus esfuerzos pedagógicos son valorados y sus logros son reconocidos. Tal consideración y reconocimiento mejora la estabilidad emocional de los estudiantes, lo que a su vez afecta positivamente la calidad de la interacción que los estudiantes tienen con el educador y su compromiso con el aprendizaje en un entorno de aprendizaje positivo y de apoyo.

Por otro lado, Marmolejo (2023) sostiene que la salud física y emocional de los docentes constituya la acción central de su quehacer profesional. La hipertensión, el descanso inadecuado, y la salud a nivel escolar, de la misma manera que contribuyen a la disminución del agotamiento, benefician la atención, la creatividad en la docencia y la relación con los educandos. Es así que, el cuidado de la salud física y emocional del docente contribuye a un entorno educativo que es más equilibrado y en el cual el aprender se da de forma más plena.

De la misma manera, Alvarado et al. (2025) enfatiza las condiciones institucionales, como la disponibilidad de recursos educativos, un horario de clases bien organizado y el uso de metodologías activas, que afectan el bienestar del docente. Los sentimientos de control y estrés de los educadores se intensifican en ambientes laborales que están bien estructurados, provistos de materiales educativos y que tienen estrategias pedagógicas claras. Esto no solo

Fecha de recepción: 26 / 08 / 2025
Fecha de aceptación: 31 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 03 / 2026

refuerza su motivación profesional, sino que también su enseñanza refleja un mayor dinamismo y participación que fomenta el desarrollo holístico de los aprendices.

1.1.2. Manifestaciones del malestar docente y su impacto educativo

El síndrome de burnout, que se refiere al agotamiento profesional de los docentes, es el síntoma más agudo del malestar docente, caracterizado por tres ejes principales: agotamiento emocional, despersonalización y realización personal disminuida. El desgaste tanto emocional como físico que experimenta un docente no solo repercute en su salud sino también se ve afectada directamente la calidad de la enseñanza y el ambiente de aprendizaje de los estudiantes. Así pues, los que atraviesan esta situación suelen manifestar cansancio, cambios de humor y desmotivación incluso dificultades para poder mantener relaciones con personas de su entorno. Estos indicadores se traducen en prácticas pedagógicas menos efectivas, caracterizadas por la rigidez metodológica, la reducción de la creatividad en el aula y la dificultad para establecer vínculos positivos con los estudiantes.

Según Lescano (2024), los efectos del malestar docente en el ambiente educativo se manifiestan de las siguientes maneras:

a) Disminución de la calidad de la planificación pedagógica: Los docentes con alto estrés tienden a recurrir a estrategias de enseñanza rutinarias y menos personalizadas.

b) Incremento de conflictos en el aula: El agotamiento emocional reduce la capacidad de manejo conductual y la tolerancia ante las dificultades estudiantiles.

c) Reducción de la innovación educativa: Los estados de malestar limitan la disposición para implementar nuevas metodologías y tecnologías educativas.

d) Deterioro del clima escolar: La actitud del docente influye significativamente en la atmósfera emocional del grupo de estudiantes.

e) Impacto en el rendimiento académico: Los alumnos de docentes con burnout muestran menores niveles de motivación y logro académico.

f) Afectación de la retención docente: Los altos niveles de estrés contribuyen a la rotación del personal y la deserción profesional.

Estas manifestaciones ciertamente prueban la necesidad de planes preventivos específicos e intervenciones que mantengan la salud mental de los docentes, lo cual es un factor crucial en

Fecha de recepción: 26 / 08 / 2025
Fecha de aceptación: 31 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 03 / 2026

el alivio de los educadores, el clima de la escuela, las relaciones interpersonales en el aula y los importantes resultados para los estudiantes. Por lo tanto, la implementación de programas psicológicos, la capacitación en manejo del estrés y las políticas institucionales que fomentan el autocuidado y la apreciación de la profesión docente deben ser priorizadas, ya que solo a través de la estabilización emocional de los docentes se podría asegurar una educación sostenible y de calidad.

1.2. Estrategias de bienestar docente y programas de apoyo

La promoción del bienestar docente requiere un enfoque sistémico que integre estrategias individuales con acciones organizacionales coordinadas, las escuelas que cuidan exitosamente a su personal han puesto en marcha planes integrales que abarcan varias dimensiones del bienestar profesional, lo que mejora a la vez la satisfacción de los educadores y los progresos formativos de los alumnos. Entre las dimensiones se consideran la salud física, la salud psicológica, el desarrollo profesional, el clima organizacional y el balance entre la vida individual y el trabajo. Los efectos son duraderos y se reflejan en el compromiso del claustro, la reducción del ausentismo y un ambiente escolar más positivo (Cabezas et al., 2025).

En este sentido, los programas de mindfulness y manejo del estrés han demostrado eficacia en la reducción de la ansiedad docente y en la mejora de la regulación emocional. Las intervenciones incluyen formación en respiración, técnicas de meditación y conciencia plena, que permiten a los educadores enfrentar la presión del aula y los trámites administrativos del día a día con mayor equilibrio emocional. La práctica regular de la atención plena, incluso en breves pausas dentro del horario escolar, fortalece la concentración, incrementa la paciencia en el aula y propicia unas respuestas más reflexivas ante los retos, disminuyendo las reacciones impulsivas y, a largo plazo, confluyendo en un clima escolar más positivo que se fortalece, entre otras cosas, a través del modelamiento que realizan los mismos docentes.

Soto (2021) resalta que "el diseño e implementación de programas de bienestar docente estructurados deriva en beneficios múltiples que abarcan desde la salud individual del docente hasta la transformación positiva del clima institucional" (p. 31). Esta visión comprensiva considera que orientar recursos al bienestar de los profesores es, en sí, una decisión de mejora educativa que produce efectos extensivos en toda la estructura escolar.

Fecha de recepción: 26 / 08 / 2025
Fecha de aceptación: 31 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 03 / 2026

1.2.1. Programas de apoyo psicológico y acompañamiento profesional

El bienestar docente es un eje estratégico que aborda la atención y el cuidado psicológico. Se entiende que el servicio incluye asesoría individual, talleres de habilidades sociales, terapia grupal y espacios de reflexión profesional. Limongi (2022) destaca que la confidencialidad y gratuidad de los servicios permite que los docentes enfrenten crisis temporales, así como también proyecten un desarrollo personal y profesional de un lapso largo.

La autoeficacia docente y el sufrimiento por el aislamiento laboral han sido abordados de manera efectiva por los programas de mentoring. Estas iniciativas asocian docentes en formación a colegas con experiencia o a aquellos que tengan retos concretos, construyendo lazos de confianza en donde se intercambian vivencias, estrategias y recursos pedagógicos en un ambiente de aprendizaje.

Las características fundamentales de los planes de apoyo efectivos según Delgado et al. (2025) incluyen:

a) Disponibilidad y privacidad: Los recursos tienen que ser accesibles en el momento requerido y proteger en todo momento la información de quienes los utilizan.

b) Prevención proactiva: Los espacios de intervención no solo reaccionan ante situaciones críticas, sino que también promueven el autocuidado y el desarrollo de habilidades de resiliencia.

c) Ajuste contextual: Cada propuesta debe ser revisada y modificada en función de lo que el docente y el entorno educativo particular requieren.

d) Viabilidad a largo plazo: Cada estrategia precisa de recursos que no fluctúen y de un acuerdo sólido de la institución que lo respalde durante años.

e) Revisión permanente: Hacer seguimiento a los resultados y rediseñar lo que no funciona sobre la base de datos confiables es una obligación ineludible.

f) Combinación estructural: Los proyectos de acompañamiento tienen que estar enlazados con las orientaciones más amplias de gestión del personal docente de la institución.

Lo anterior subraya que un programa solo cobra sentido si se traduce en cambios cotidianos y en un bienestar que se mantiene, lo que exige decisiones y acciones sostenidas que vayan más allá del auxilio inmediato y se proyecten hacia la construcción constante de una práctica

Fecha de recepción: 26 / 08 / 2025
Fecha de aceptación: 31 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 03 / 2026

docente más sólida y de una educación que enriquezca a toda la comunidad.

1.2.2. Desarrollo de competencias socioemocionales docentes

El fortalecimiento de las competencias socioemocionales es hoy una palanca esencial para la salud profesional y la mejora continua de la calidad de la enseñanza. Autoconocimiento, autorregulación, empatía, habilidades sociales y motivación interna no solo sostienen el bienestar individual, sino que también crean el clima emocional que favorece la enseñanza efectiva. De acuerdo a Barragán et al. (2024) variados programas de formación emocional en servicio de docentes han mostrado resultados favorables en múltiples y concretos ámbitos. Las educadoras y educadores que cultivan estas competencias poseen una mejor capacidad para afrontar conflictos escolares; establecer vínculos positivos y estables con el alumno; y experimentan una reducción notable del estrés originado por las exigencias diarias. Además, tales docentes, al ejercitar estas habilidades, se convierten en modelos de conducta emocionalmente responsable, favoreciendo así el desarrollo socioemocional de sus estudiantes.

Para que la acción formativa en competencias socioemocionales logre su propósito, es preciso diseñar itinerarios que unan la base teórica y la dimensión práctica. Solamente así las y los docentes conseguirán captar los fundamentos científicos de la inteligencia emocional al tiempo que transforman en planificaciones, en interacciones y en decisiones pedagógicas estrategias claras y concretas. Los talleres prácticos, los análisis de experiencias reales, la reflexión personal y el acompañamiento cercano suelen ser caminos muy efectivos los cuales son muy efectivos para fortalecer habilidades fundamentales (Rimari, 2025).

Del mismo modo, es necesario que las organizaciones educativas adopten un compromiso que sobrepase la capacitación individual e impulse redes de colaboración centradas en las habilidades socioemocionales. El establecimiento de redes de colaboración entre los docentes, en donde se pueden compartir experiencias, identificar problemáticas comunes, y co-crear soluciones, fortalece una cultura escolar que valora el entendimiento, el respeto y la solidaridad. De esta manera, el aprendizaje y la práctica de las habilidades socioemocionales se convierten en un eje centrípeto que potencia la resiliencia de los educadores, la cohesión organizativa y el bienestar integral de la comunidad educativa.

1.3. Modelo de demandas y recursos laborales

Fecha de recepción: 26 / 08 / 2025
Fecha de aceptación: 31 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 03 / 2026

Constituye una base teórica consistente para analizar cómo las condiciones del entorno educativo inciden en el bienestar de los docentes. En relación con el marco descrito, dentro de las obligaciones que uno tiene que trabajar, los aspectos físicos, psicológicos, sociales u organizacionales que requieren un esfuerzo sostenido se clasifican como demandas laborales, y el logro de tales objetivos como el cumplimiento de las metas, los recursos laborales como elementos que reducen las demandas o facilitan el desarrollo personal.

Según la investigación realizada por Bakker et al. (2023), se ha demostrado que cuando hay demandas laborales considerables y los recursos disponibles son muy bajos, se crea un estado de agotamiento que perjudica tanto la salud como el rendimiento pedagógico del docente. El burnout, o estado de agotamiento mental y físico, dentro de estas dos dimensiones, es lo que explica el contraste que se observa en esto.

Para las instituciones educativas, implementar este modelo requiere que se auto-monitoreen las demandas y los recursos que están disponibles para la institución. Entre las demandas se encuentran la sobrecarga de trabajo, las exigencias vinculadas al rendimiento escolar, el manejo de conductas disruptivas y las adaptaciones curriculares. Los recursos, por el contrario, son el apoyo administrativo, la profesión, el desarrollo y el reconocimiento institucional (Vera et al., 2023).

En la educación, los modelos de recursos y demandas permiten no solamente reconocer riesgos, sino también intervenir para lograr cierto equilibrio entre ambos. Un modelo de equilibrio se puede lograr por la oferta de programas para la gestión del tiempo, protocolos de acompañamiento en crisis, y recursos definidos de carga de trabajo. El fortalecimiento de los recursos por medio de formas de capacitación permanente, mentorías, y el aprecio a la docencia de manera pública, resulta en un modelo de alta motivación y compromiso. En este sentido, aquello se presenta como un prototipo esencial para promover entornos de trabajo sostenibles, resilientes y saludables.

1.3.1. Teoría de la autodeterminación en el contexto educativo

Dicha teoría, identifica tres necesidades psicológicas básicas cuya satisfacción promueve el bienestar y la motivación interna, sustentados en la autonomía, la competencia y los vínculos sociales. En el contexto docente, estas necesidades adquieren características particulares que

Fecha de recepción: 26 / 08 / 2025
Fecha de aceptación: 31 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 03 / 2026

determinan la calidad de la experiencia profesional.

Albor y Rodríguez (2022) establecen que la autonomía docente se manifiesta en la capacidad de tomar decisiones pedagógicas fundamentadas, adaptar metodologías según las necesidades estudiantiles y participar activamente en la planificación curricular. La autonomía profesional se percibe positivamente y está relacionada de manera positiva con la satisfacción en el trabajo y la creatividad en el aula.

La necesidad de competencia se asocia con el sentido de efectividad de un educador en el desempeño de sus tareas de enseñanza. Los educadores que experimentan altos niveles de competencia percibida muestran mayor resiliencia al estrés y mantienen expectativas positivas en cuanto a su capacidad para influir en el aprendizaje de los estudiantes. Esto se fomenta a través de la formación continua, la retroalimentación constructiva y el reconocimiento de los logros profesionales.

Un tercer aspecto fundamental son los lazos sociales de los educadores con los estudiantes y los padres de los estudiantes, que tienen un impacto directo en la motivación intrínseca. Los educadores que trabajan en una escuela con una filosofía de confianza y apoyo mutuo son más propensos a comprometerse con la escuela y reducir las posibilidades de agotamiento emocional.

El interés y la dedicación de los educadores, así como el esfuerzo y la motivación que emplean en su trabajo, son temas de atención que tienen su propia teoría. Reconocer la importancia de la autonomía pedagógica, garantizar oportunidades de capacitación que cubran vacíos y establecer redes para la colaboración entre pares son formas de cumplir con estos criterios. En el momento en que esto llegue a suceder, no solo la vida personal y profesional del docente se vería beneficiada, sino que, de igual forma, los alumnos y la cultura de la escuela en la que se encuentren se verán beneficiados, así como la sostenible y positiva construcción del aprendizaje.

1.3.2. Enfoque salutogénico del bienestar

El enfoque salutogénico se aleja del modelo tradicional, se centra en los factores específicos que mejoran y sostienen la salud, en lugar de centrarse en lo opuesto. Dentro de la educación, este marco analiza las condiciones bajo las cuales y por qué los profesionales capaces de hacer frente a la adversidad pueden florecer en su trabajo.

Fecha de recepción: 26 / 08 / 2025
Fecha de aceptación: 31 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 03 / 2026

El modelo de bienestar del educador, que es todo lo contrario a un modelo de déficit, aplica el enfoque salutogénico a la salud e identifica el sentido de coherencia como el elemento focal del marco (Alarcón, 2022). Este constructo incorpora manejabilidad (recursos y sistemas de apoyo para afrontar desafíos), significado (la vida de uno tiene valor y sus esfuerzos son apreciados) y comprensibilidad (los eventos están estructurados, son predecibles y, en cierta medida, explicables).

El enfoque salutogénico en el ámbito educativo implica el reconocimiento y la amplificación de los recursos generales de resistencia del profesor. Tales recursos incluyen estrategias de afrontamiento, redes de apoyo social, medios materiales, factores culturales y experiencias significativas de vida que ayudan en la estabilización emocional durante momentos estresantes y angustiosos.

1.4. Bases neurobiológicas del estrés en educadores

La investigación en neurociencia demuestra cómo responden los cerebros de los profesores al estrés. Cuando los profesores se enfrentan a situaciones exigentes y repetitivas, el eje hipotalámico-hipofisario-adrenal (HHA) se activa y permanece durante largos períodos de tiempo. Esta activación puede conducir a cambios en el cerebro que son perjudiciales para el bienestar físico del profesor, así como para su atención, memoria y rendimiento en clase.

Calzadilla (2022) afirma que, en los profesores, la exposición crónica al estrés laboral resulta en cambios en la estructura y el funcionamiento de varias áreas cerebrales cruciales, incluyendo la amígdala, el hipocampo y la corteza prefrontal. Estos cambios a menudo van acompañados de disregulación emocional, déficits en la memoria de trabajo y disminución de la flexibilidad cognitiva. Estas son las habilidades cognitivas esenciales para llevar a cabo una enseñanza efectiva.

Entender estos mecanismos neurobiológicos conlleva responsabilidades específicas en la planificación de programas de bienestar. Las estrategias basadas en mindfulness, ejercicio físico regular y técnicas de relajación han demostrado capacidad para modular la actividad neuronal y promover la neuroplasticidad en regiones asociadas con la regulación emocional y el buen vivir.

Además, es crucial entender que el estrés docente tiene implicaciones mucho mayores que el sufrimiento personal; se extiende al clima mismo del aula y a la naturaleza de las relaciones

Fecha de recepción: 26 / 08 / 2025
Fecha de aceptación: 31 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 03 / 2026

formadas con los estudiantes. Un docente que opera desde un estado de alto estrés mostrará un pobre compromiso empático, altos niveles de irritabilidad y una incapacidad para mantener la atención, y estos se reflejarán en el entorno de aprendizaje. Por lo tanto, entender los fundamentos neurobiológicos del estrés es crucial para lograr entornos educativos más saludables.

Finalmente, la ciencia proporciona suficiente evidencia para sugerir que las instituciones educativas necesitan adoptar políticas de 'acompañamiento' que combinen la comprensión neurobiológica con una pedagogía ecológicamente sostenible. Los programas de apoyo psicosocial, los días de autocuidado y la formación en regulación emocional no solo pueden disminuir los correlatos neurológicos adversos del estrés en el cerebro docente, sino también aumentar la motivación profesional y la resiliencia, asegurando así una enseñanza que sea humana y de alta calidad.

1.4.1. Neuroplasticidad y resiliencia docente

El estrés crónico tiene el potencial de ser controlado mediante tratamientos específicos, y estos pueden ser empleados para mejorar sus propiedades estructurales y funcionales a través del principio de neuroplasticidad, que se refiere a la capacidad del cerebro para cambiar y reorganizarse. No obstante, la investigación sugiere que un subtipo particular de estrés necesita ser tratado de manera específica y, de ser así, su tratamiento puede mejorar de manera significativa la realización funcional del cerebro e, incluso, su estructura.

Lamus et al. (2023) explicaron la importancia que la meditación mindfulness tiene en la vida de una persona. Se han encontrado resultados que muestran que su práctica de mindfulness puede mejorar la meditación y, en ese sentido, la meditación mindfulness. Estos estudios muestran que la mentalidad y la sensación de felicidad, así como el bienestar, se ven mejoradas.

Las intervenciones basadas en principios de neuroplasticidad deben ser sistemáticas, sostenidas en el tiempo y adaptadas a las particularidades individuales de cada docente. La combinación de técnicas cognitivo-conductuales, entrenamiento en mindfulness y actividad física estructurada representa un enfoque integral para promover cambios neuroplásticos beneficiosos (Ortega et al., 2021).

Finalmente, comprender la relación entre neuroplasticidad y resiliencia permite a las instituciones educativas diseñar programas más efectivos para cuidar a su profesorado. Implementar talleres

Fecha de recepción: 26 / 08 / 2025
Fecha de aceptación: 31 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 03 / 2026

de entrenamiento mental, pausas activas durante la jornada escolar y programas de bienestar integral contribuye a un cambio sostenido en la estructura y funcionamiento del cerebro. Esto no solo fortalece la salud y el equilibrio emocional de los docentes, sino que también repercute en un mejor clima de aula y en una enseñanza más humana y efectiva.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. Tipo de investigación

El estudio se enmarca en un artículo científico de tipo documental, orientado a examinar la conexión entre el bienestar docente y la calidad educativa. A través de esta metodología se logra obtener información del fenómeno mediante una síntesis crítica de obras especializadas, lo que genera una panorámica rigurosa del estado del saber sobre la materia.

2.2. Método

La investigación se apoya en un razonamiento deductivo que, tomando marcos teóricos consolidados sobre el bienestar del profesorado y la calidad educativa, extrae conclusiones concretas sobre su vínculo, de acuerdo con (Fuentes et al., 2020). Al contrastar hipótesis teóricas sobre el bienestar profesional con la evidencia empírica que ofrece la literatura, el enfoque facilita una comprensión que transita de los conceptos establecidos hacia los hallazgos contextualizados.

2.3. Técnica de investigación y procedimiento de análisis documental

La investigación desarrollada se clasifica como documental, pues se apoya en la revisión, análisis y síntesis de literatura académica y científica vinculada con el bienestar docente y su relación con la calidad educativa. Se aplicaron criterios de inclusión que consideraron artículos, tesis y reportes académicos publicados entre 2019 y 2024, en inglés y español, con metodologías claramente descritas y resultados verificables. Asimismo, los criterios de exclusión eliminaron documentos previos a 2019, estudios sin metodología explícita y fuentes de carácter no académico, garantizando la validez y confiabilidad de los hallazgos.

Se emplearon bases de datos como Scopus, Web of Science, Dialnet y Google Scholar. Se implementó un sistema de búsqueda por capas utilizando operadores booleanos y palabras clave como “bienestar docente”, “calidad educativa”, “salud mental” y “apoyo psicológico”. En la etapa de selección, se aplica un filtro riguroso de primer orden en los documentos sobre

Fecha de recepción: 26 / 08 / 2025
Fecha de aceptación: 31 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 03 / 2026

el tema de interés, centrándose en la relevancia de los documentos, la actualidad, la solidez metodológica y la fiabilidad de las fuentes para los académicos. En los documentos relevantes para el tema de investigación y que cumplen con los estándares de rigor académico, solo se encuentran los documentos que cumplen con los criterios de relevancia, se aplica un filtro de segundo orden en relación con los documentos encontrados, que es la relevancia crítica.

En la tercera etapa se efectuaron dos procedimientos: un análisis detallado de contenido y la organización temática de la información recolectada en torno a ejes como marcos conceptuales, beneficios pedagógicos, impacto en la práctica educativa y propuestas de intervención institucional. Finalmente, se construyó una síntesis comparativa que permitió identificar patrones comunes, coincidencias en los hallazgos y también divergencias que evidencian vacíos o limitaciones en la literatura consultada.

La solidez del marco referencial elaborado depende en gran medida de teorías previas organizadas de manera sistemática y agrupadas en categorías coherentes, lo que posibilita justificar cada conclusión y proyectar recomendaciones para futuras investigaciones. Este procedimiento garantiza que las dimensiones abordadas reciban un tratamiento integral y sustentado en evidencias académicas confiables.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Resultados

Los procesos educativos según Zambrano y Zambrano (2022) vienen acompañados por el ejercicio profesional docente que, por el bienestar de estos, se define de manera directa sobre su calidad. Se corroboró que aquellas instituciones que implementan programas sistemáticos de bienestar registran incrementos en satisfacción estudiantil, retención docente y rendimiento académico. Estos programas, al estar sustentados en enfoques de prevención y de desarrollo, logran efectos que sobrepasan el individuo y son capaces de modelar la cultura institucional en su totalidad.

Por otra parte, Vega (2023) en su investigación menciona que los docentes que participan de programas de asistencia psicológica y de desarrollo profesional muestran que cuentan con mayores recursos para el manejo de las tensiones del aula, implementan relaciones interpersonales mucho más constructivas con los estudiantes y sus pares, así como incrementan el uso de

Fecha de recepción: 26 / 08 / 2025
Fecha de aceptación: 31 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 03 / 2026

estrategias pedagógicas más innovadoras. El desarrollo de competencias y socioemocionales se reafirma como una de las barreras que mitiga de manera significativa el estrés laboral reforzando, además, la percepción de una autoeficacia profesional.

Para Castillo et al. (2024) las aulas donde los maestros experimentan un fuerte bienestar emocional no son solamente más agradables; son también más productivas. Al hablar de cifras, la investigación señala que esta condición se traduce en un clima escolar más positivo, una mayor implicación de los alumnos en lecciones y deportes, y una clara disminución de los choques entre pares. Este contexto, a su vez, rompe las dietas de cuaderno en las que con frecuencia se empañan los aprendizajes y, viendo el panorama más grande, impulsa el crecimiento equilibrado de los chicos y chicas que habitan esas aulas.

En consecuencia, Herrera & Herrera (2023) señalaron que, los programas que previenen el agotamiento del docente y que, a la vez, promueven la salud emocional son, en efecto, una inversión casi mágica. Su implementación ha mandado cifras a la mesa en torno a la fuga de profesores, y el efecto dominó se hace sentir en la estabilidad de la institución y en la permanencia de los aprendizajes. Sin embargo, navegando del hallazgo a la práctica, esas estrategias piden un compromiso concreto de los líderes, un abatimiento de recursos y una evaluación que no se detenga en el reportaje, sino en la siembra. La única manera de que la magia perdure es que la institución se la tome en broma.

3.1.1. Comparación de resultados

Los datos obtenidos de la investigación realizada por Zambrano y Zambrano (2022) permiten establecer las siguientes comparaciones:

Tabla 1. Comparación de indicadores de satisfacción laboral entre docentes con y sin apoyo institucional para el bienestar

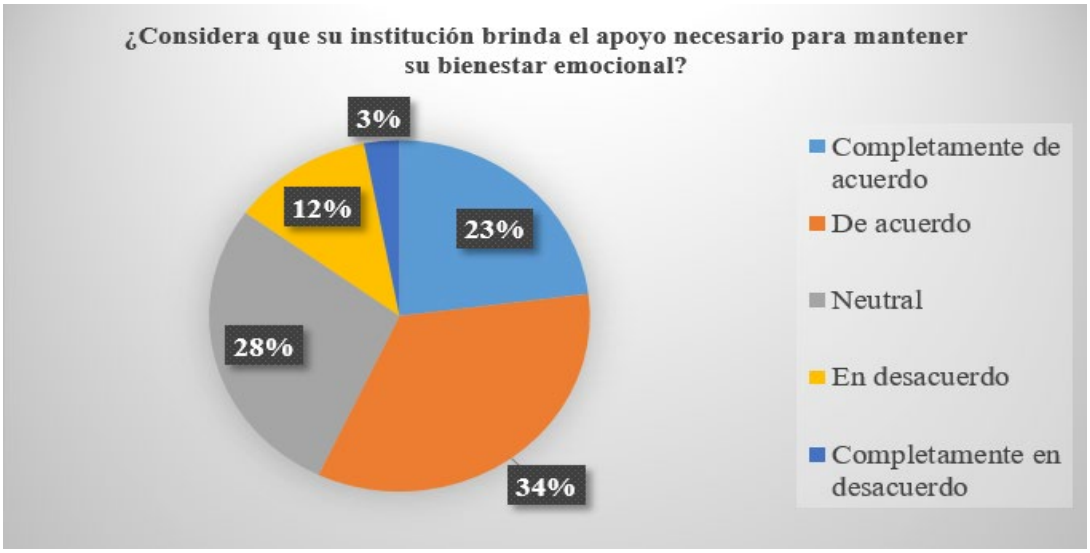
Indicadores	**Con programas de bienestar institucional (%)**	**Sin programas de bienestar institucional (%)**
Satisfacción laboral alta	78%	43%
Motivación professional elevada	82%	38%
Percepción positiva del clima laboral	85%	41%
Promedio general	81,67%	40,67%

Nota: Datos adaptados de Zambrano y Zambrano (2022).

Fecha de recepción: 26 / 08 / 2025
Fecha de aceptación: 31 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 03 / 2026

Basándose en la encuesta desarrollada en el trabajo de Saldaña (2024), se pueden identificar los siguientes resultados:

Figura 1. ¿Considera que su institución brinda el apoyo necesario para mantener su bienestar emocional?



Nota: Información obtenida de (Saldaña, 2024)

Los datos presentados en la Tabla 1 evidencian diferencias sustanciales entre docentes que cuentan con programas institucionales de bienestar y aquellos que no acceden a estos apoyos. La brecha de más de 40 puntos porcentuales en el promedio general sugiere que las intervenciones estructuradas de bienestar generan impactos significativos en múltiples dimensiones del desempeño profesional. La Figura 1 complementa esta información al mostrar que, aunque una mayoría de docentes (57%) percibe apoyo institucional para su bienestar, existe un porcentaje considerable (15%) que no se siente respaldado, lo que indica la necesidad de fortalecer y expandir estos programas para alcanzar a todo el personal educativo.

Por otro lado, la investigación desarrollada por Márquez (2022) reveló los siguientes hallazgos:

Tabla 2. Programas de apoyo psicológico más utilizados por docentes

Tipo de programa	Participantes
Talleres de manejo del estrés	156
Sesiones de mindfulness y relajación	203
Grupos de apoyo entre pares	89
Terapia psicológica individual	67
Programas de desarrollo de liderazgo	134

Nota: Datos obtenidos de (Márquez, 2022).

A su vez, (Yépez, 2022) reportaron en su estudio los siguientes resultados:

Fecha de recepción: 26 / 08 / 2025
Fecha de aceptación: 31 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 03 / 2026

Tabla 3. ¿Considera necesario que las instituciones educativas implementen programas estructurados de bienestar docente?

Respuesta	Porcentaje
Totalmente necesario	89,3%
Necesario	8,1%
No necesario	2,6%
Total	100%

Nota: Datos obtenidos de (Yépez, 2022).

Finalmente, según la encuesta aplicada en la investigación de (Jaramillo, 2021):

Figura 2. ¿Los programas de desarrollo profesional centrados en bienestar han mejorado su práctica pedagógica?



Nota: Datos obtenidos de (Jaramillo, 2021)

Los resultados de la Tabla 2 revelan que los programas de mindfulness y relajación son los más demandados por los docentes, seguidos de los talleres de manejo del estrés, lo que sugiere una necesidad prioritaria de herramientas para la gestión emocional inmediata. La Tabla 3 confirma el consenso generalizado (97.4%) sobre la necesidad de fomentar programas estructurados de bienestar, evidenciando el reconocimiento profesional de esta problemática. La Figura 2 muestra que la mayoría de los docentes (77%) perciben mejoras en su práctica pedagógica como resultado de participar en programas de bienestar, aunque persiste un pequeño porcentaje que no experimenta beneficios, sugiriendo la necesidad de personalizar más las intervenciones según las necesidades individuales.

3.2. Discusión

El análisis de los datos presentados en la Tabla 1 revela una diferencia marcada de 41 puntos porcentuales entre el promedio general de bienestar de docentes con programas institucionales

Fecha de recepción: 26 / 08 / 2025
Fecha de aceptación: 31 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 03 / 2026

de apoyo (81.67%) versus aquellos sin estos programas (40.67%). Esta diferencia representa una mejora del 101% en los indicadores de bienestar, lo que sugiere que la implementación sistemática de programas de apoyo institucional constituye un factor determinante en la satisfacción laboral y el desempeño profesional docente.

La Figura 1 muestra que el 57% de los docentes percibe apoyo institucional para su bienestar emocional, mientras que el 15% expresa desacuerdo con esta afirmación. Esta polarización indica que, aunque existe reconocimiento de los esfuerzos institucionales por parte de la mayoría, persisten necesidades no atendidas que requieren estrategias más comprehensivas y personalizadas para alcanzar a todo el personal educativo.

En relación a los datos de la Tabla 2, la alta demanda de sesiones de mindfulness y relajación (203 participantes) seguida de talleres de manejo del estrés (156 participantes) refleja la urgencia de herramientas prácticas para la gestión emocional inmediata. Estos resultados son congruentes con la evidencia internacional que identifica el estrés entre los factores de riesgo más significativos para el bienestar docente. La menor participación en terapia psicológica individual (67 participantes) podría indicar barreras de acceso, estigma o preferencia por intervenciones grupales menos individualizadas.

La Tabla 3 evidencia un consenso notable, con el 97.4% de los participantes considerando necesarios los programas estructurados de bienestar docente. Este nivel de acuerdo indica que la necesidad de apoyo sistemático trasciende diferencias individuales y contextuales, constituyendo una demanda generalizada del sector educativo. El pequeño porcentaje que considera estos programas innecesarios (2.6%) podría representar docentes con altos niveles de resiliencia natural o desconocimiento de los beneficios potenciales.

Respecto a la Figura 2, el 77% de los docentes reporta mejoras en su práctica pedagógica derivadas de programas de bienestar, con un 42% experimentando mejoras significativas. Estos resultados sustentan la hipótesis de que invertir en bienestar docente genera retornos directos en la calidad educativa. El 5% que no registra mejoras indica que debe seguirse analizando la eficacia de las estrategias implementadas y que puede ser valioso diseñar caminos de acompañamiento más adaptados a las particularidades de cada docente. Este porcentaje no debe ser marginado, sino más bien atendido para ajustar las intervenciones, asegurando que

Fecha de recepción: 26 / 08 / 2025
Fecha de aceptación: 31 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 03 / 2026

se apliquen solo a las dimensiones realmente pertinentes. La divergencia, en lugar de ser un desenfoque, puede convertirse en el laberinto que motive a recorrer rutas interdisciplinarias.

La sinergia de todos estos resultados termina por corroborar que el bienestar del docente no se enmarca en un privilegio personal, sino en una decisión institucional que enriquece a la calidad educativa, las organizaciones que, concienzudamente, colocan la atención global de su plantilla en el horizonte, a la larga, cosechan una pluralidad de dividendos en el clima laboral.

4. CONCLUSIONES

Los programas sistemáticos de bienestar docente evidencian, de manera clara y contundente, que medir y atender a los profesores repercute positivamente en su satisfacción, motivación y percepción de la cultura institucional, la diferencia superior al 100% en los índices de bienestar entre quienes reciben y quienes no reciben apoyo institucional ratifica que estas intervenciones son inversiones estratégicas necesarias para la transformación educativa. Simultáneamente disminuyen la tasa de absentismo y de rotación, lo que refuerza la estabilidad de la institución y garantiza que los procesos de enseñanza-aprendizaje sean más sostenidos.

Los dispositivos de orientación psicológica y desarrollo socioemocional dirigidos al profesorado refuerzan no solo la salud psicológica de los docentes, sino que generan efectos multiplicadores en la calidad de la práctica pedagógica. Quienes se suman a estos procesos muestran mayor capacidad de innovación, creatividad en el aula y tejido de lazos positivos con sus alumnos. Además, la resiliencia frente a los desafíos laborales se afianza, lo que se traduce en un quehacer docente equilibrado y orientado al desarrollo pleno de cada estudiante.

El hecho de que el 97.4% de los participantes coincida en que se requieren programas de bienestar docente ratifica que esta cuestión supera los ingresos de cada jurisdicción específica y se convierte en prioridad inequívoca para el sector. Esta unanimidad sugiere que las políticas educativas tienen que adoptar el bienestar del profesorado como un pilar de la calidad en la enseñanza, y no como un anexo que puede postergarse. Así, resulta urgente la creación de itinerarios de desarrollo profesional continuo que, al mismo tiempo que capacitan en contenidos, atiendan la esfera socioemocional del colectivo, dando paso a una educación más inclusiva, equitativa y sostenible.

El 77% de los encuestados acreditó vínculos claros entre bienestar docente y mejora en la

Fecha de recepción: 26 / 08 / 2025
Fecha de aceptación: 31 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 03 / 2026

práctica, confirma que la atención integral del profesorado no es solo un acto de justicia, sino una inversión de alta rentabilidad para los sistemas educativos. Las derivadas son variadas y abundantes: mejora de los aprendizajes, estabilidad del capital profesional, y creación de climas escolares que favorecen a cada uno de sus actores. De modo que la promoción del bienestar del docente se convierte, simultáneamente, en un acto que se dirige primero a la dignidad individual y, en lo inmediato, a la mejora del bien colectivo, abastece la cultura institucional y garantiza la perennidad de los procesos educativos en el tiempo.

Contribución de los Autores (CRediT): AFPP: Conceptualización, Curación de datos, Análisis formal. JJCM: Adquisición de fondos, Investigación, Metodología, Administración del proyecto. JDFT: Recursos, Software, Supervisión, Validación. SDCA: Visualización, Redacción-borrador original, Redacción-revisión y edición.

Conflicto de Intereses: Los autores declaran que no existen conflictos de intereses en esta publicación.

REFERENCIAS

Alarcón, C. (2022). La salutogénesis y su aplicación en la educación. *Enfermería Docente,* (115), 09-14. https://ciberindex.com/c/ed/11509ed

Albor, L. & Rodríguez, K. (2022). Estudios aplicados de la teoría de la autodeterminación en estudiantes y profesores, y sus implicaciones en la motivación, el bienestar psicosocial y subjetivo. *Revista Eleuthera, 24*(1), 56-85. http://doi.org/10.17151/eleu.2022.24.1.4

Alvarado-Peña, L. J., Álvarez Diez, R. C., Jimeno Espadas, R., Muñoz Castorena, R. V., Reyes Alvarado, S., & Fonseca de Castro, R. (2025). El bienestar y la salud emocional del docente universitario. Reflexión desde la ecología emocional. *Telos, 27*(1), 56-72. https://doi.org/10.36390/telos271.04

Arteaga, A. (2024). *Rol docente en el desarrollo emocional de los estudiantes del Subnivel de Educación Básica Media* [Tesis de Grado, Universidad Nacional de Chimborazo] Repositorio institucional. http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/13985/1/Arteaga%20G.%2CAdriana%20A.%20%282024%29Rol%20docente%20en%20el%20desarrollo%20emocional%20de%20los%20estudiantes%20del%20Subnivel%20de%20Educci%C3%B3n%20B%C3%A1sica%20Media.pdf

Bakker, A., Demerouti, E., Sanz, A., & Rodríguez, A. (2023). La teoría de las demandas y recursos laborales: Nuevos desarrollos en la última década. *Revista de Psicología del Trabajo y de las Organizaciones, 39*(3), 157-167. https://doi.org/10.5093/jwop2023a17

Fecha de recepción: 26 / 08 / 2025
Fecha de aceptación: 31 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 03 / 2026

Barragán, C., Ponce, M., Cardona, A., García, M., & Posso, E. (2024). Desarrollo de competencias socioemocionales en el contexto educativo: Estrategias para el bienestar integral. *MENTOR Revista De investigación Educativa y Deportiva, 3*(9), 797–810. https://doi.org/10.56200/mried.v3i9.8733

Cabezas, J., Belduma, L., Robalino, L., & Lemache, A. (2025). Bienestar emocional del docente y su impacto en la calidad educativa: Emotional Well-being of Teachers and Its Impact on Educational Quality. *Revista Científica Multidisciplinar G-Nerando, 6*(1), Pág. 3820 –. https://doi.org/10.60100/rcmg.v6i1.573

Calzadilla Pérez, O. O. (2022). Bases neuroeducativas del estrés y su relación con el rendimiento académico. *EduSol, 22*(79), 208-221. Epub 20 de abril de 2022. Recuperado en 30 de septiembre de 2025, de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1729-80912022000200208&lng=es&tlng=es

Castillo, D. E. C., Molina, R. C., Salavarria, I. A. T., & Pesántez, F. M. R. (2024). Factores psicosociales y su impacto en el desempeño docente: un estudio sobre el estrés y la satisfacción laboral. P*olo del Conocimiento, 9*(12), 612-634. https://doi.org/10.23857/pc.v9i12.8502

Delgado Togra, D., Herrera-Herrera, L., Jacho Rodríguez, T., & González Velásquez, A. (2025). Perspectivas de docentes noveles acerca del acompañamiento formativo durante sus primeros años. *RES NON VERBA Revista Científica, 15*(1), 38–48. https://doi.org/10.21855/resnonverba.v15i1.962

Fuentes, D., Toscano, A., Malvaceda, E., Díaz, J., & Díaz, L. (2020). *Metodología de la investigación. Metodología de la investigación: Conceptos, herramientas y ejercicios prácticos en las ciencias administrativas y contables*.

González-Carranza, A. L. (2024). *El cansancio emocional en profesores de preparatoria. Su cara más visible, el estrés laboral* [Tesis de Grado, Universidad Jesuita de Guadalajara] Repositorio institucional. https://hdl.handle.net/11117/11274

Hernando, J. (2024). E*l Bienestar docente: Primera exploración de la incidencia y relevancia de los factores del bienestar en casos concretos de docentes en activo* [Tesis de Grado, Universidad de Valladolid] Repositorio institucional. https://uvadoc.uva.es/bitstream/

Fecha de recepción: 26 / 08 / 2025
Fecha de aceptación: 31 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 03 / 2026

handle/10324/73957/TFM-G2063.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Hidalgo, S. (2025). Percepción de las Condiciones Laborales y su Impacto en el Bienestar Docente: Un Estudio en la Universidad Salesiana, Ecuador. *EducationalRegent Multidisciplinary Journal, 2*(1), 1-13. https://doi.org/10.63969/wzepty37

Jaramillo, C. (2021). *Hacia un desarrollo profesional centrado en el docente*. https://repositorio.uasb.edu.ec/bitstream/10644/8253/1/Jaramillo%20C-Hacia%20un%20desarrollo%20profesional.pdf

Lamus, T., Moreira, J., & Castro, G. (2023). Propuesta de formación docente para incentivo de la resiliencia, la neurociencia afectiva y cognición social de alumnos que estudian en pandemia. *Revista Científica UISRAEL, 10*(1), 41-60. https://doi.org/10.35290/rcui.v10n1.2023.640

Lescano, J. (2024). *El efecto del estrés laboral en el bienestar psicológico de los docentes de la Unidad Educativa "Glenn Doman" de la Ciudad de Ambato* [Tesis de Posgrado, Universidad de las Américas] Repositorio institucional. https://dspace.udla.edu.ec/handle/33000/16548

Limongi, V. (2022). Un reto actual: acompañamiento pedagógico, el camino para mejorar el accionar de los docentes. *Revista Cátedra, 5*(2), 55-74. https://doi.org/10.29166/catedra.v5i2.3544

Marmolejo, M. (2023). *Bienestar psicológico y profesional en maestros/as escolares: un estudio exploratorio* [Tesis de Grado, Universidad de los Andes] Repositorio institucional. https://repositorio.uniandes.edu.co/server/api/core/bitstreams/ba7bf160-63d7-4b79-a25b-948162e38d4d/content

Márquez, G. (2022). *Bienestar Psicológico en docentes de la Universidad Nacional de Chimborazo* [Tesis de Grado, Universidad Nacional de Chimborazo] Repositorio institucional. http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/9098

Mero Macías, V. G., Maldonado Jaramillo, J. del R., Galeas Guevara, J. J., & Ríos Silva, M. A. (2023). Importancia de reducir el estrés laboral en los docentes. *Revista Científica Multidisciplinaria Ogma, 2*(1), 21-30. https://doi.org/10.69516/dwf3cn42

Ministerio de Educación del Ecuador. (2024). *Estadística Educativa*. MINEDUC. https://

Fecha de recepción: 26 / 08 / 2025
Fecha de aceptación: 31 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 03 / 2026

educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2024/10/Estadistica-Educativa-Vol-5.pdf

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. (2023). *Las escuelas como centros de aprendizaje social y emocional: ¿están preparados las escuelas y los docentes?* OECD Education Spotlights, No. 4. https://www.oecd.org/en/publications/schools-as-hubs-for-social-and-emotional-learning_f6d12db7-en.html

Ortega Freire, Y. M., Salazar Cueva, M. A., Cayo Lema, L. E.., & Pico Macías, M. E. . (2021). Resiliencia y neurociencia. Reflexiones en el contexto educativo. *Revista EDUCARE - UPEL-IPB - Segunda Nueva Etapa 2.0, 25*(2), 401–415. https://doi.org/10.46498/reduipb.v25i2.1494

Rimari, M. (2025). *Autorregulación emocional docente como factor favorable para el desarrollo de un clima de aula positivo* [Trabajo de Grado, Innova Teaching School] Repositorio institucional. https://hdl.handle.net/20.500.14360/234

Saldaña, H. (2024). *Soporte emocional y bienestar psicológico en educadores de la Institución Educativa "Premier School", 2023* [Tesis de Grado, Universidad Continental] Repositorio institucional. https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/15339/1/IV_FHU_501_TE_Salda%C3%B1a_Cardenas_2024.pdf

Soto, C. (2021). *Clima organizacional y bienestar docente* [Tesis de Posgrado, Universidad del Desarrollo] Repositorio institucional. https://repositorio.udd.cl/server/api/core/bitstreams/0c872313-39b7-4cbf-957e-d951b59f3c0e/content

Vera Ruiz, A., Guevara Rojas, L. A., Espinosa Pezzia, A., Calderón, A. ., Mego Vasquez , M., & Ticona Quispe, S. . (2023). Análisis de las demandas y recursos laborales en una organización del Estado Peruano, prestadora de servicios de atención durante la crisis sanitaria por COVID-19. *Cuadernos De Administración, 36*. https://doi.org/10.11144/Javeriana.cao36.adrloe

Yépez, D. (2022). *Bienestar docente y clima laboral: Plan de mejora dirigido a la institución educativa fiscal Quito* [Tesis de Maestría, Universidad de las Américas] Repositorio institucional. http://dspace.udla.edu.ec/handle/33000/14381

Zambrano Álvarez, Gema Pamela, & Zambrano Montesdeoca, Lady Diana. (2022). Satisfacción

Fecha de recepción: 26 / 08 / 2025
Fecha de aceptación: 31 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 03 / 2026

laboral y su relación con el clima organizacional del personal docente. *Podium*, (42), 151-168. https://doi.org/10.31095/podium.2022.42.9

REVISTA CIENTÍFICA
CONECTIVIDAD
Instituto Tecnológico Superior Universitario Rumiñahui

Fecha de recepción: 16 / 09 / 2025
Fecha de aceptación: 25 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 03 / 2026

Artículo Científico

Incidencia del Síndrome de Burnout en el rendimiento académico en estudiantes de primer semestre de Enfermería

Incidence of Burnout Syndrome on academic performance in first-semester nursing students

Magdalena Estefanía Serna Almeida[1], Verónica Elizabeth Espinoza Torres[2], Cristina Nataly Cadena Palacios[3]

[1] Instituto Superior Tecnológico ITCA, meserna@itca.edu.ec, Ibarra - Ecuador
[2] Instituto Superior Tecnológico ITCA, veespinoza@itca.edu.ec, Ibarra - Ecuador
[3] Instituto Superior Tecnológico ITCA, cncadena@itca.edu.ec, Ibarra - Ecuador

Autor para correspondencia: veespinoza@itca.edu.ec

RESUMEN

El síndrome de burnout académico, caracterizado por agotamiento emocional, cinismo y baja eficacia académica, afecta el rendimiento de estudiantes. Este estudio cuasiexperimental pretest-postest determinó la relación entre burnout y rendimiento en 45 estudiantes de primer semestre de Enfermería del Instituto Superior Tecnológico ITCA (mayo-septiembre 2025). La muestra incluyó 84,4% mujeres, 15,6% hombres, edad media 21,04 años, 95,6% solteros y 80% urbanos. Se aplicó el Maslach Burnout Inventory-Student Survey junto a la obtención de promedios oficiales de notas (media: 7,90) antes y después de exámenes. El análisis estadístico con R-Studio 4.2.3, incluyó estadística descriptiva, diferencias de medias estandarizadas y correlación de Spearman. Los puntajes promedio de agotamiento fueron 11,13 antes y 10,47 después del periodo de exámenes; cinismo, 4,71 a 4,58; eficacia académica, 17,67 a 18,13. El valor global de Burnout pasó de 28,18 a 26,91, sin diferencias significativas (DME g de Hedges=-0,103; IC 95%: -0,513, 0,307). Pre-examen, los estudiantes rurales presentaron mayores niveles de agotamiento (g = 0,356) y burnout total (g = 0,580), con menor eficacia académica (g = −0,610), aunque los intervalos de confianza del 95% incluyeron el valor de cero, post-examen, las diferencias entre contextos se redujeron notablemente, agotamiento (g = 0,047) y cinismo (g = −0,028), eficacia académica (g = −0,373) y burnout total (g = 0,198). El estudio concluye que el burnout estudiantil es dinámico y cambia temporalmente. El cinismo es el componente más sensible al estrés evaluativo, afectando ligeramente el rendimiento post-examen, mientras la eficacia académica actúa como factor protector ante la fatiga emocional.

Palabras clave: Burnout; Agotamiento; Cinismo; MBI-SS; Estudiantes.

ABSTRACT

Academic burnout syndrome, characterized by emotional exhaustion, cynicism, and low academic efficacy, affects student performance. This quasi-experimental pretest-posttest study determined the relationship between burnout and performance in 45 first-semester Nursing students at Instituto Superior Tecnológico ITCA (May-September 2025). The sample included 84,4% women, 15,6% men, mean age 21,04 years, 95,6% single, and 80% urban residents. The Maslach Burnout Inventory-Student Survey was applied along with official grade averages (mean: 7,90) before and after exams. Statistical analysis with R-Studio 4.2.3 included descriptive statistics, standardized mean differences, and Spearman correlation. Average exhaustion scores were 11,13 before and 10,47 after the exam period; cynicism, 4,71 to 4,58; academic efficacy, 17,67 to 18,13. Overall burnout score decreased from 28,18 to 26,91, with no significant differences (SMD Hedges' g=-0,103; 95% CI: -0,513, 0,307). Pre-exam, rural students showed higher levels of exhaustion (g=0.356) and total burnout (g=0,580), with lower academic efficacy (g=−0,610), although 95% confidence intervals included zero. Post-exam, differences between contexts decreased notably: exhaustion (g=0,047) and cynicism (g=−0,028), academic efficacy (g=−0,373), and total burnout (g=0,198). The study concludes that student burnout is dynamic and changes over time. Cynicism is the most sensitive component to evaluative stress, slightly affecting post-exam performance, while academic efficacy acts as a protective factor against emotional fatigue.

Keywords: Burnout; Exhaustion; Cynicism; MBI-SS; Students.

Derechos de Autor
Los originales publicados en las ediciones electrónicas bajo derechos de primera publicación de la revista son del Instituto Superior Tecnológico Universitario Rumiñahui, por ello, es necesario citar la procedencia en cualquier reproducción parcial o total. Todos los contenidos de la revista electrónica se distribuyen bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-4.0 Internacional.

Citas
Serna Almeida, M. E., Espinoza Torres, V. E., & Cadena Palacios, C. N. (2026). Incidencia del Síndrome de Burnout en el rendimiento académico en estudiantes de primer semestre de Enfermería. *CONECTIVIDAD*, *7*(1), 616–633. https://doi.org/10.37431/conectividad.v7i1.470

Nota: El artículo fue presentado en las Jornadas Internacionales BINTECH 2025 (Innovación en Tecnología, Emprendimiento, IA y Salud), 19 y 20 de noviembre 2025, Ibarra - Ecuador.

Fecha de recepción: 16 / 09 / 2025
Fecha de aceptación: 25 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 03 / 2026

1. INTRODUCCIÓN

El burnout académico es una manifestación de desgaste psicológico caracterizado en diferentes contextos como fatiga emocional, actitud de desapego y una sensación reducida de eficacia académica (Maslach et al., 2016). Este fenómeno, resultante del estrés crónico, el bienestar psicológico, la motivación y desempeño académico de los alumnos de enfermería (Gómez-Urquiza et al., 2023).

Durante el primer semestre universitario, los alumnos afrontan un aumento significativo de exigencias: adaptación a nuevas metodologías, mayor carga de estudio y, en el caso de Enfermería, la introducción a contenidos clínicos y responsabilidades de cuidado (Rudman & Gustavsson, 2012). Sin embargo, investigaciones se centran en estudiantes de semestres avanzados, dejando escaso conocimiento sobre la aparición temprana del burnout en estudiantes iniciales (Ríos-Rísquez et al., 2016).

En cohortes avanzadas, la prevalencia de burnout alcanza hasta 41% y se relaciona negativamente con el logro de aprendizaje académico (Madigan & Curran, 2021). En Ecuador, las carreras de salud reportan tasas entre 2,3% y 14,8%, sin datos específicos para estudiantes de primer semestre de enfermería (Carvajal-Andrade et al., 2020).

El momento específico de evaluación académica representa un período de particular vulnerabilidad para los estudiantes. Durante estas fases, las demandas académicas se intensifican, los niveles de estrés aumentan significativamente, y las manifestaciones de burnout pueden exacerbarse, potencialmente impactando el rendimiento académico de manera más pronunciada que durante períodos regulares de clase. Ying et al. (2023) documentaron que las correlaciones entre burnout y rendimiento se fortalecen durante períodos de alta demanda académica.

Según Söderholm et al. (2024) las dimensiones del burnout académico especialmente el cinismo y la sensación de eficacia académica no son rasgos estables sino que se modifican a lo largo del tiempo como respuesta a las demandas y presiones del contexto educativo.

Gómez-Urquiza et al. (2023) afirma que el burnout académico en el contexto del agotamiento emocional tiende aumentar durante años de estudio y esto sugiere que, en las etapas de alta exigencia académica como los exámenes, prácticas preprofesionales o evaluaciones finales, pueden intensificar los síntomas de desgaste. Además, a lo largo de la carrera y las cargas

Fecha de recepción: 16 / 09 / 2025
Fecha de aceptación: 25 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 03 / 2026

evaluativas acumuladas representan factores determinantes en la evolución del agotamiento académico en enfermería.

Se comprende como eficacia académica a la manera que el estudiante percibe su propio desempeño para organizar, ejecutar y completar con éxito tareas y exigencias propias de la educación superior, lo que incide de forma significativa en la motivación, el esfuerzo y la persistencia ante los desafíos académicos (Bandura, 1997). Una alta percepción de eficacia actúa como una protección frente al agotamiento emocional y el cinismo favoreciendo adaptación y bienestar estudiantil (Schaufeli et al., 2002).

En sectores rurales el síndrome de burnout académico en la población estudiantil refiere una problemática compleja influenciada por condiciones estructurales, sociales y personales que difieren de los contextos urbanos, el entorno rural puede implicar altos niveles de fatiga emocional y cinismo, debido a las limitaciones de recursos educativos, menor disponibilidad de apoyo institucional y dificultades de adaptación a entornos universitarios más demandantes (Hijazi et al., 2023; Beri et al., 2024).

El presente estudio describe la prevalencia e intensidad del burnout en estudiantes de primer semestre de Enfermería del ITCA durante clases regulares y período de evaluaciones, y analiza la asociación de agotamiento emocional, cinismo y eficacia académica con el rendimiento académico medido por promedio de calificaciones.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. Metodología

Se implementó una investigación de tipo analítico y explicativa con un diseño cuasiexperimental pretest - postest con enfoque cuantitativo. Esta elección metodológica se fundamentó en los criterios de selección. Se optó por el tipo evaluativo debido a que el objetivo principal fue examinar la relación entre el síndrome de burnout académico (variable independiente) y el desempeño académico (variable dependiente), más allá de una simple descripción de prevalencias. El diseño pretest-postest permitió evaluar la evolución del burnout a través de dos momentos específicos del semestre académico antes y después del período de evaluación, capturando cambios temporales en las variables y fortaleciendo la inferencia sobre direccionalidad de las asociaciones observadas.

Fecha de recepción: 16 / 09 / 2025
Fecha de aceptación: 25 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 03 / 2026

2.2. Población y muestra

La población objetivo fue constituida por estudiantes matriculados en primer semestre de la carrera de Técnico en Enfermería del Instituto Superior Tecnológico ITCA durante el período académico mayo-septiembre 2025. De la totalidad de 48 estudiantes matriculados en el período analizado, 9.26% rechazaron participar, resultando en un total de 45 estudiantes que respondieron los formularios en ambas fases del estudio. Se caracterizó por estar conformada mayoritariamente por mujeres jóvenes, en su mayoría solteras y con residencia en zonas urbanas. Este perfil refleja la tendencia general en carreras del área de la salud, donde predomina la participación femenina y el ingreso a edades tempranas. Estas condiciones influyen en la percepción del entorno académico y como los estudiantes enfrentan el proceso de adaptación universitaria.

La información sobre el rendimiento académico fue autorreportada por estudiantes en la segunda fase de recolección de datos. Se generaron códigos aleatorios asignados a los estudiantes para garantizar aspectos de confidencialidad y voluntariedad de la participación. El formulario fue implementado a través de la plataforma Kobotoolbox.

2.3. Criterios de inclusión y exclusión

Se consideró estudiantes con matrícula activa, mayores de 18 años, participación en las dos fases de medición y registros académicos autorreportados y 3 estudiantes excluidos que solo completaron el formulario en una de las fases.

2.4. Instrumentos y variables

Se aplicó el Maslach Burnout Inventory-Student Survey (MBI-SS), referenciado en Zumárraga & Cevallos (2023) el análisis psicométrico a realizarse parte de una versión reducida (14 ítems) de la escala MBI-SS, misma que ha sido recomendada por estudios de validación previamente desarrollados en Latinoamérica (Caballero-Domínguez, 2012; Hederich-Martínez & Caballero-Domínguez, 2016). El instrumento validado de 14 ítems está distribuido en tres dimensiones: Agotamiento Emocional (5 ítems), Cinismo (4 ítems) y Eficacia Académica (5 ítems), con respuestas en escala Likert de 7 puntos: 0 = nunca, 1 = casi nunca, 2 = pocas veces, 3 = algunas veces, 4 = regularmente, 5 = casi siempre y 6 = todos los días (Schaufeli et al., 2002).

El baremo del burnout total se establece a partir de la variación de los puntajes observados en

Fecha de recepción: 16 / 09 / 2025
Fecha de aceptación: 25 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 03 / 2026

la población universitaria, permitiendo una interpretación comparativa del nivel de desgaste académico. Según los criterios adaptados del MBI-SS, los resultados se clasificaron de la siguiente manera: los puntajes ubicados por debajo del percentil 28 corresponden a un nivel bajo de burnout, lo que refleja adecuados recursos emocionales y estrategias de afrontamiento ante las demandas académicas; los valores comprendidos entre los percentiles 29 y 56 se consideran niveles medios, caracterizados por la presencia ocasional de cansancio o desmotivación sin interferir significativamente en el desempeño; mientras que las puntuaciones iguales o superiores al percentil de 57 a 84 indican un nivel alto de burnout, evidenciando un riesgo considerable de desgaste emocional, cinismo y reducción en eficacia académica. Este enfoque facilita una interpretación global más precisa del bienestar estudiantil, permitiendo identificar a los estudiantes en riesgo y orientar intervenciones preventivas o programas de apoyo psicológico y académico (Schaufeli et al., 2002; Domínguez, 2025; Cota Valenzuela et al., 2024).

En el rendimiento académico se tiene en cuenta un promedio ponderado en todas las asignaturas autorreportadas por los estudiantes durante el primer parcial, expresado en escala 0-10. Los datos finales incluyeron 45 estudiantes con promedios autorreportados.

2.5. Procedimiento de recolección de datos

La recolección de los datos con el instrumento MBI-SS se realizó en dos fases temporales: fase 1 antes de los exámenes (semana 8) y fase 2 después del período de evaluaciones (semana 10). Se garantizó el anonimato de los estudiantes mediante códigos alfanuméricos y se mantuvo la confidencialidad según los lineamientos de la Declaración de Helsinki.

2.6. Análisis estadístico

Se aplicó estadística descriptiva (medias, desviaciones estándar, frecuencias) para caracterizar la población. Dada la naturaleza ordinal de las escalas Likert del MBI-SS y la posible presencia de distribuciones no normales, se utilizaron correlaciones ρ de Spearman para evaluar asociaciones entre dimensiones del burnout y rendimiento académico antes y después del período evaluativo. En el análisis del Burnout Académico, la evaluación de la confiabilidad y estabilidad de las mediciones entre distintos grupos (por etapa académica, sector de procedencia o sexo) se realizó mediante estadísticos de dispersión y estimadores de tamaño del efecto. La desviación estándar (DE) permite observar la variabilidad interna de las puntuaciones dentro de cada grupo, lo

Fecha de recepción: 16 / 09 / 2025
Fecha de aceptación: 25 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 03 / 2026

cual es fundamental para determinar la homogeneidad de las respuestas y la consistencia del instrumento (Nunnally & Bernstein, 1994; Muñoz-García et al., 2023). Las diferencias de medias estandarizadas se utilizan para comparar magnitudes entre grupos independientes, expresando la distancia promedio en unidades de desviación típica y facilitando la interpretación del efecto más allá de la significancia estadística (Cohen, 1988; Lakens, 2013). El g de Hedges constituye un indicador robusto del tamaño del efecto ajustado para muestras pequeñas, ampliamente recomendado en investigaciones psicológicas y educativas por su menor sesgo en comparación con el d de Cohen (Hedges & Olkin, 2014; Borenstein et al., 2021). Finalmente, el intervalo de confianza (IC) ofrece un rango de precisión para la estimación del tamaño del efecto, permitiendo analizar la consistencia de los resultados y la generalización de las diferencias observadas (Cumming, 2014; Lakens, 2021).

2.7. Consideraciones éticas

La investigación cumplió con los lineamientos éticos de la Declaración de Helsinki y normativas institucionales vigentes, siendo aprobado por el Comité de Ética para proyectos de investigación de la institución. Se contó con el consentimiento informado de los participantes, garantizando anonimato, confidencialidad y el derecho de retiro voluntario en cualquier momento.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la Tabla 1 se observa resultados del total del nivel de Burnout y de cada una de las dimensiones por etapa.

Tabla 1. Dimensiones de Burnout por etapa

Dimensión	Antes (M ± DE)	Después (M ± DE)	DME (g)	IC 95%%
Agotamiento	11.13 ± 5.67	10.47 ± 5.64	-0.117	[-0.527, 0.293]
Cinismo	4.71 ± 4.38	4.58 ± 3.71	-0.033	[-0.442, 0.377]
Eficacia Académica	17.67 ± 6.61	18.13 ± 6.19	0.072	[-0.338, 0.482]
Burnout	28.18 ± 12.07	26.91 ± 12.33	-0.103	[-0.513, 0.307]
n	**45**	**45**		

Nota. M=media, DE=desviación estándar, DME=diferencia de medias estandarizadas, g= g de Hedges, IC=intervalo de confianza. La comparación entre etapas se realizó mediante la prueba de diferencia de medias estandarizadas siendo más apropiada para muestras pequeñas. Los valores g cercanos a cero y los intervalos de confianza que contienen el cero indican ausencia de diferencias estadísticamente significativas entre el pretest y el postest.

La Tabla 1 muestra que antes del periodo de exámenes, los estudiantes presentaron valores medios de agotamiento (M = 11.13 ± 5.67), cinismo (M = 4.71 ± 4.38) y eficacia académica (M = 17.67 ± 6.61), con un promedio total de burnout de 28.18 ± 12.07. Posteriormente, los valores

Fecha de recepción: 16 / 09 / 2025
Fecha de aceptación: 25 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 03 / 2026

se mantuvieron estables o mejoraron ligeramente: agotamiento (M = 10.47 ± 5.64), cinismo (M = 4.58 ± 3.71) y eficacia académica (M = 18.13 ± 6.19), con un burnout total promedio de 26.91 ± 12.33.

Los hallazgos contrastan parcialmente con la literatura clásica, donde se reporta un aumento del estrés y agotamiento durante periodos de evaluación (Caballero et al., 2015; Pulido-Martos et al., 2012). Sin embargo, estudios recientes en contextos latinoamericanos indican que la experiencia universitaria, especialmente en carreras de salud favorece la resiliencia y el fortalecimiento de la autoeficacia (Sarduy Lugo et al., 2023; Domínguez, 2025).

La ligera disminución del agotamiento podría relacionarse con la adquisición progresiva de recursos emocionales y de organización del tiempo coincidiendo con lo planteado por García et al. (2021), quienes observaron que los alumnos ecuatorianos estabilizan niveles de estrés conforme desarrollan estrategias de afrontamiento más efectivas. Asimismo, la mejora de la eficacia académica posterior a los exámenes se vincula con el concepto de autoeficacia percibida propuesto por Bandura (1997) donde la superación de retos concretos refuerza la percepción de competencia y control personal.

Los niveles estables o levemente mejores después de los exámenes pueden reflejar procesos de resiliencia, regulación emocional y percepción de logro académico, concordantes con estudios recientes realizados en universidades ecuatorianas (Hernández Rueda, 2024).

Tabla 2. Dimensiones de Burnout por sector

Dimensión	Antes				Después			
	Urbano (M ± DE)	Rural (M ± DE)	DME (g)	IC 95%	Urbano (M ± DE)	Rural (M ± DE)	DME (g)	IC 95%
Agotamiento	10.72 ± 5.81	12.78 ± 5.02	0.356	[-0.365, 1.078]	10.39 ± 6.08	10.67 ± 4.44	0.047	[-0.602, 0.696]
Cinismo	4.53 ± 4.75	5.44 ± 2.46	0.204	[-0.515, 0.923]	4.61 ± 4.04	4.50 ± 2.78	-0.028	[-0.677, 0.621]
Eficacia Académica	18.47 ± 6.82	14.44 ± 4.72	-0.610	[-1.340, 0.119]	18.76 ± 6.25	16.42 ± 5.96	-0.373	[-1.026, 0.281]
Burnout	26.78 ± 12.52	33.78 ± 8.42	0.580	[-0.149, 1.308]	26.24 ± 13.44	28.75 ± 8.77	0.198	[-0.452, 0.849]
n	**36**	**9**			**32**	**12**		

Nota. M=media, DE=desviación estándar, DME=diferencia de medias estandarizadas, g= g de Hedges, IC=intervalo de confianza.

La Tabla 2 establece las Dimensiones de Burnout por sectores, antes del periodo de exámenes, los estudiantes del sector rural presentaron puntuaciones ligeramente superiores en agotamiento

Fecha de recepción: 16 / 09 / 2025
Fecha de aceptación: 25 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 03 / 2026

(M = 12.78, DE = 5.02) y burnout total (M = 33.78, DE = 8.52), en comparación con los del sector urbano (M = 10.72 y 26.78, respectivamente)

Los análisis por sector demostraron diferencias pequeñas a moderadas en las dimensiones del burnout antes del período de exámenes, los estudiantes del sector rural presentaron mayores niveles de agotamiento (g = 0.356) y burnout total (g = 0.580), así como menor eficacia académica (g = −0.610), aunque el IC del 95% consideró el valor cero, que representa falta de significación estadística. Después de los exámenes las diferencias entre ambos contextos se redujeron notablemente, con tamaños del efecto cercanos a cero en agotamiento (g = 0.047) y cinismo (g = −0.028), y efectos pequeños en eficacia académica (g = −0.373) y burnout total (g = 0.198).

Estos resultados sugieren una tendencia inicial hacia una mayor vulnerabilidad emocional y menor percepción de competencia en el grupo rural. En conjunto estos hallazgos indican que el período evaluativo afectó de manera similar a ambos grupos, produciendo una homogeneización de las respuestas emocionales y académicas frente al estrés. Así, aunque los patrones previos apuntaban a desventajas en los entornos rurales, los datos posteriores sugieren una adaptación comparable entre estudiantes, independientemente de su contexto geográfico.

El mayor agotamiento y menor eficacia académica en el grupo rural antes de los exámenes podría vincularse a limitaciones de acceso a recursos tecnológicos, ambientes de estudio menos adecuados y menor apoyo académico, factores que influyen en la autorregulación del aprendizaje (Domínguez, 2025).

En cuanto a las diferencias por procedencia, los estudiantes rurales mostraron puntuaciones ligeramente más altas de burnout antes de los exámenes, situación atribuible a limitaciones en recursos y apoyo académico (Cota Valenzuela et al., 2024), aunque estas diferencias se redujeron posteriormente, lo cual sugiere una recuperación adaptativa posterior a la evaluación. La reducción general de las diferencias después del periodo de exámenes podría interpretarse como un efecto de adaptación y afrontamiento emocional frente a la presión académica, coherente con la evidencia de Sarduy Lugo et al. (2023), quienes destacaron que estudiantes de enfermería desarrollan resiliencia a medida que enfrentan situaciones de mayor exigencia. Además, la estabilidad en la eficacia académica urbana sugiere la importancia de la autoeficacia

Fecha de recepción: 16 / 09 / 2025
Fecha de aceptación: 25 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 03 / 2026

y el sentido de logro como factores protectores frente al burnout, tal como lo señala el modelo teórico de Bandura (1997) y estudios recientes sobre autopercepción académica positiva (Mena-Freire et al., 2023).

Por otro lado, la baja magnitud del tamaño del efecto (g < 0.20 en la mayoría de los casos) indica diferencias triviales entre sectores, lo que refuerza la confiabilidad del MBI-SS como instrumento consistente en contextos diversos (Muñoz-García et al., 2023). En síntesis, aunque se observaron leves variaciones por procedencia, los resultados confirman que el burnout académico es un fenómeno multifactorial, más asociado a la carga académica y las estrategias de afrontamiento que al contexto territorial del estudiante.

Tabla 3. Dimensiones de Burnout por sexo

Dimensión	Antes				Después			
	Hombre (M ± DE)	Mujer (M ± DE)	DME (g)	IC 95%	Hombre (M ± DE)	Mujer (M ± DE)	DME (g)	IC 95%
Agotamiento	14.00 ± 10.13	10.61 ± 4.44	-0.596	[-1.398, 0.206]	11.43 ± 6.50	10.29 ± 5.55	-0.197	[-0.990, 0.596]
Cinismo	7.29 ± 8.08	4.24 ± 3.28	-0.699	[-1.504, 0.107]	6.43 ± 3.65	4.28 ± 3.67	-0.587	[-1.389, 0.215]
Eficacia Académica	17.86 ± 7.71	17.63 ± 6.51	-0.033	[-0.825, 0.759]	19.14 ± 6.23	17.95 ± 6.25	-0.188	[-0.981, 0.605]
Burnout	33.43 ± 14.14	27.21 ± 11.60	-0.510	[-1.309, 0.290]	28.71 ± 10.99	26.58 ± 12.66	-0.169	[-0.961, 0.624]
n	**7**	**38**			**7**	**38**		

Nota. M=media, DE=desviación estándar, DME=diferencia de medias estandarizadas, g= g de Hedges, IC=intervalo de confianza.

La Tabla 3 indica las Dimensiones de Burnout por sexo, antes de los exámenes, los hombres presentaron mayores niveles de agotamiento (14.00 ± 10.13) y cinismo (7.29 ± 8.08) en comparación con las mujeres (10.61 ± 4.44; 4.24 ± 3.28 respectivamente). Sin embargo, los tamaños del efecto (g de Hedges) fueron pequeños (g = –0.596 para agotamiento y g = –0.699 para cinismo), con intervalos de confianza amplios que incluyen el valor cero, lo cual sugiere que las diferencias carecen de relevancia práctica. En cuanto a la eficacia académica, ambos grupos mostraron medias semejantes (Hombres: M = 17.86; Mujeres: M = 17.63), con un tamaño del efecto trivial (g = –0.033).

Después del periodo de exámenes, los valores se mantuvieron estables. Los hombres continuaron reportando ligeramente mayores niveles de agotamiento (M = 11.43) y cinismo (M = 6.43) que

Fecha de recepción: 16 / 09 / 2025
Fecha de aceptación: 25 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 03 / 2026

las mujeres (M = 10.29 y 4.28, respectivamente), pero las diferencias siguieron siendo pequeñas (g = –0.197 y g = –0.587). En el burnout total, las puntuaciones también se mantuvieron muy similares entre sexos (Hombres: M ± DE = 28.71 ± 10.99; Mujeres: M ± DE = 26.58 ± 12.66; g = –0.169).

Estos resultados indican que no existen diferencias significativas en los niveles de burnout académico entre hombres y mujeres, tanto antes como después de los exámenes, aunque los hombres mostraron una ligera tendencia hacia mayor agotamiento y cinismo, mientras que las mujeres reportaron marginalmente mejor percepción de eficacia académica.

Los resultados obtenidos coinciden con investigaciones recientes que señalan que las diferencias de burnout por sexo en contextos universitarios tienden a ser pequeñas o nulas, particularmente cuando las condiciones académicas y de evaluación son similares (Mena-Freire et al., 2023; Cota Valenzuela et al., 2024). La tendencia observada con hombres mostrando mayor cinismo y agotamiento se alinea con hallazgos de García et al. (2021), quienes reportaron que los estudiantes masculinos suelen presentar una mayor desvinculación emocional del entorno académico posiblemente relacionada con estilos de afrontamiento más racionales o centrados en la evitación.

Por otro lado, las mujeres mantienen niveles similares o ligeramente inferiores de agotamiento, lo que podría vincularse a una mayor implicación emocional y búsqueda de apoyo social, factores reconocidos como protectores frente al estrés académico (Sarduy Lugo et al., 2023). Este comportamiento coincide con el modelo de resiliencia propuesto por Bandura (1997), en el que la autoeficacia percibida y la autorregulación emocional actúan como mediadores del bienestar psicológico.

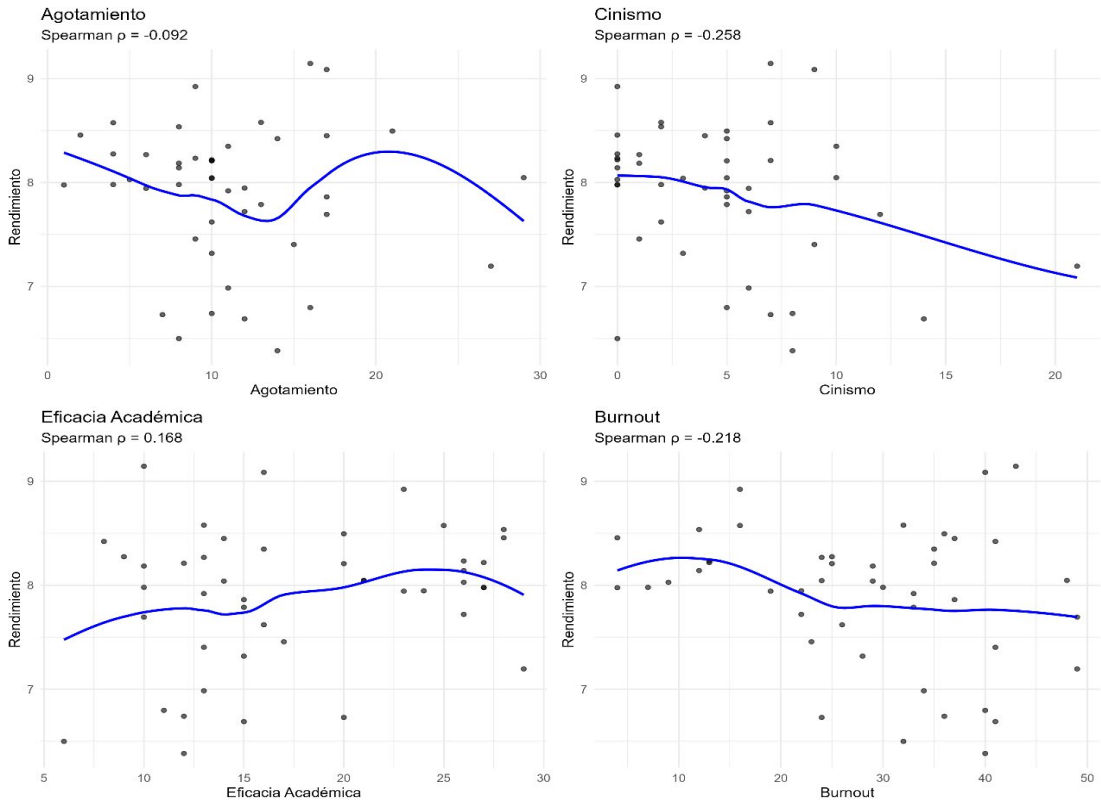
La Figura 1 indica la Asociación entre dimensiones del Burnout y rendimiento académico antes del período de exámenes.

La figura muestra el análisis de correlación de Spearman antes del período de evaluación y evidencia asociaciones débiles y no significativas entre las dimensiones del burnout académico (agotamiento, cinismo y eficacia académica) y el rendimiento académico de los estudiantes. Las correlaciones fueron agotamiento y rendimiento académico: ρ = - 0.092, cinismo y rendimiento académico: ρ = –0.258, eficacia académica y rendimiento académico: ρ = 0.168, burnout total

Fecha de recepción: 16 / 09 / 2025
Fecha de aceptación: 25 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 03 / 2026

y rendimiento académico: ρ = –0.218. El análisis de correlación de Spearman realizado antes del periodo de exámenes evidenció asociaciones negativas débiles y no significativas entre las dimensiones del burnout académico y el rendimiento académico de los estudiantes.

Figura 1. Asociación entre dimensiones del Burnout y rendimiento académico antes del período de exámenes



Nota. Se muestran diagramas de dispersión con curvas de tendencia suavizadas no paramétricas. El coeficiente ρ de Spearman indica la correlación no paramétrica entre las variables.

Estos resultados muestran que las relaciones entre burnout y rendimiento son inversas, aunque débiles, lo que indica que, a mayor agotamiento, cinismo o burnout global, tiende a presentarse un ligero descenso en el rendimiento académico. Por el contrario, la eficacia académica mostró una correlación positiva leve, lo cual sugiere que los estudiantes con mayor percepción de competencia obtuvieron mejores calificaciones.

El sentido negativo de las correlaciones, aunque estadísticamente no significativo, es coherente con la literatura que describe una relación inversa entre los niveles de burnout y el desempeño académico (Caballero et al., 2015; Cota Valenzuela et al., 2024). Este patrón refleja que, incluso con variaciones leves, el cansancio emocional y la desmotivación tienden a afectar la concentración, el esfuerzo sostenido y la capacidad de afrontar las demandas cognitivas.

No obstante, la baja magnitud de los coeficientes sugiere que antes de los exámenes el impacto

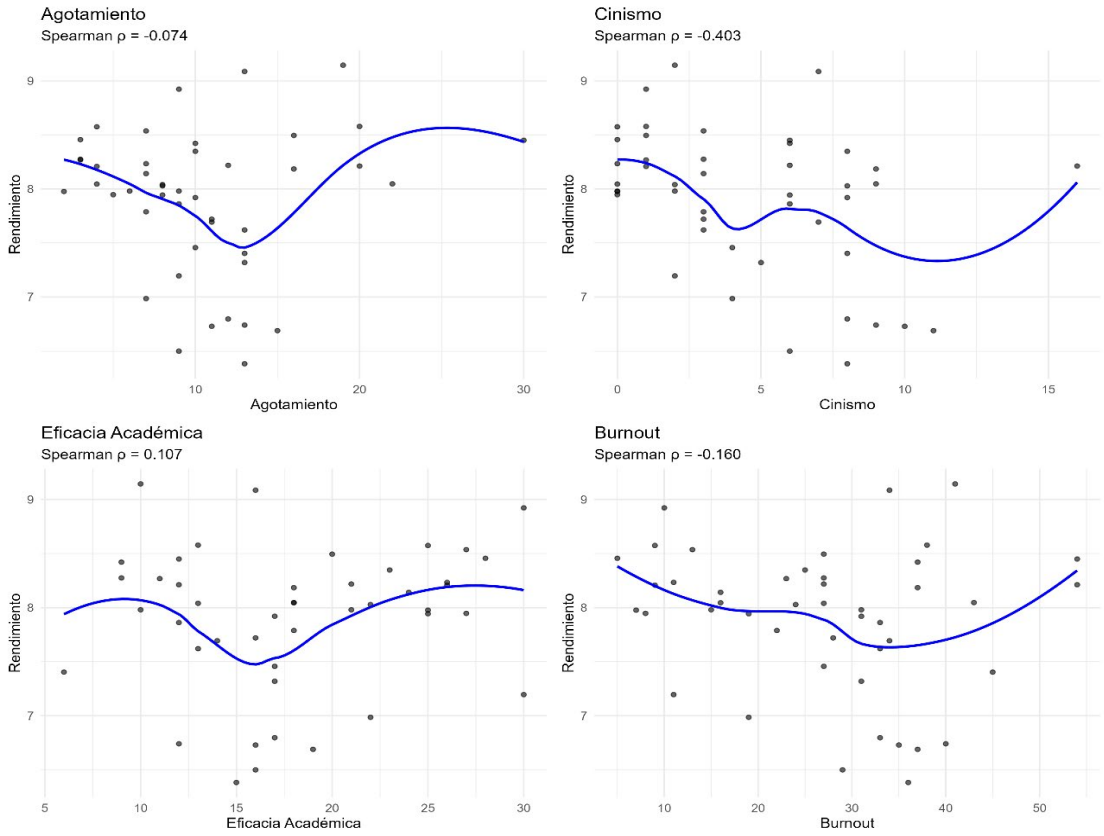
Fecha de recepción: 16 / 09 / 2025
Fecha de aceptación: 25 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 03 / 2026

del burnout sobre el rendimiento aún no es pronunciado, posiblemente porque los estudiantes mantienen estrategias de afrontamiento adaptativas y una percepción de control sobre sus estudios (Mena-Freire et al., 2023). Estudios ecuatorianos recientes confirman que el estrés académico aumenta significativamente durante los periodos de evaluación, pero se mantiene en niveles moderados antes de ellos (García et al., 2021).

Asimismo, la eficacia académica positiva observada (ρ = 0.168) coincide con el modelo de autoeficacia percibida de Bandura (1997), según el cual los estudiantes que confían en sus habilidades tienden a persistir y obtener mejores resultados, incluso ante situaciones de presión. En este sentido, la percepción de eficacia actúa como factor protector que amortigua el efecto del agotamiento emocional (Sarduy Lugo et al., 2023).

La Figura 2 relaciona la Asociación entre dimensiones del Burnout y rendimiento académico después del período de exámenes.

Figura 2. Asociación entre dimensiones del Burnout y rendimiento académico después del período de exámenes



Nota. Se muestran diagramas de dispersión con curvas de tendencia suavizadas no paramétricas. El coeficiente ρ de Spearman indica la correlación no paramétrica entre las variables.

La Figura relaciona la Asociación entre dimensiones del Burnout y rendimiento académico después del período de exámenes, el análisis de correlación de Spearman realizado tras el

Fecha de recepción: 16 / 09 / 2025
Fecha de aceptación: 25 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 03 / 2026

periodo de exámenes mostró relaciones débiles y no significativas entre las dimensiones del burnout académico y el rendimiento académico de los estudiantes, aunque se observaron tendencias diferenciadas respecto al periodo previo.

Los coeficientes obtenidos fueron, agotamiento y rendimiento académico: $\rho = -0.074$, cinismo y rendimiento académico: $\rho = -0.403$, eficacia académica y rendimiento académico: $\rho = 0.107$, Burnout total y rendimiento académico: $\rho = -0.160$.

Aunque las correlaciones no fueron estadísticamente significativas, se evidencia un patrón más pronunciado de relación inversa, particularmente entre cinismo y rendimiento académico ($\rho = -0.403$). Esto sugiere que, tras la fase de evaluación, los estudiantes que manifestaron actitudes de desapego o desmotivación hacia sus estudios tendieron a registrar menores calificaciones o desempeños.

Asimismo, el agotamiento y el burnout total mostraron asociaciones negativas leves, mientras que la eficacia académica mantuvo una relación positiva modesta con el rendimiento, lo que indica que la autopercepción de competencia académica continúa siendo un factor protector frente al desgaste emocional.

Estos resultados refuerzan la evidencia empírica de que el burnout académico puede intensificarse en fases de alta demanda, como las evaluaciones, afectando de manera diferenciada los componentes emocionales y actitudinales (Cota Valenzuela et al., 2024; Hernández Rueda, 2024). En particular, el aumento de la relación negativa entre cinismo y rendimiento coincide con estudios que describen al cinismo como la dimensión más sensible al estrés evaluativo, vinculada con la pérdida de interés y sentido de logro (García et al., 2021; Mena-Freire et al., 2023).

En contraste, la eficacia académica se mantuvo estable e incluso con una ligera relación positiva con el rendimiento ($\rho = 0.107$), lo cual puede interpretarse como un signo de resiliencia y autoeficacia frente a la presión académica. Este hallazgo es congruente con el planteamiento de Bandura (1997) sobre la percepción de eficacia como mediador del afrontamiento adaptativo, y con los resultados de Sarduy Lugo et al. (2023), quienes demostraron que la autoconfianza y el manejo emocional disminuyen los efectos negativos del estrés en estudiantes de enfermería.

La ausencia de correlaciones significativas en el burnout total también podría relacionarse con

Fecha de recepción: 16 / 09 / 2025
Fecha de aceptación: 25 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 03 / 2026

la intervención de factores contextuales, como la adaptación progresiva al entorno universitario, el apoyo social o las estrategias institucionales de acompañamiento psicológico (Domínguez, 2025). Esto sugiere que, aunque el estrés se intensifica durante los exámenes, los estudiantes pueden recuperar parcialmente su equilibrio emocional mediante estrategias cognitivas o motivacionales.

4. CONCLUSIONES

El Nivel de Burnout Académico en los estudiantes fue moderado y estable, caracterizado por leves variaciones entre etapas, probablemente vinculadas a la adaptación progresiva a las demandas del entorno universitario y al fortalecimiento de estrategias personales de afrontamiento.

El análisis de correlaciones mostró que las relaciones entre las dimensiones del burnout (agotamiento emocional, cinismo y eficacia académica) y el rendimiento académico fueron negativas; sin embargo, ninguna alcanzó significancia estadística. Aunque se observa una tendencia en la que mayores niveles de agotamiento emocional o cinismo se asocian con un menor rendimiento académico, estas asociaciones no son estadísticamente comprobables en la presente muestra.

Esto sugiere que, si bien el estrés académico tiene una influencia perceptible en la experiencia del estudiante, no necesariamente afecta de manera directa su desempeño académico, sino que puede depender de factores personales como la motivación, acompañamiento social y manejo de estrés.

Estos resultados constituyen un primer acercamiento al fenómeno en etapas tempranas de formación en salud y aportan información relevante para futuras investigaciones y acciones institucionales orientadas al bienestar estudiantil.

Considerando que la muestra del presente estudio estuvo conformada por un grupo reducido de 45 estudiantes del primer semestre de la carrera de Técnico en Enfermería, se recomienda ampliar futuras investigaciones a una población más extensa y diversa que incluya estudiantes de otros niveles académicos y de diferentes carreras del área de la salud, como Emergencias Médicas y Rehabilitación Física. La comparación entre programas permitirá identificar similitudes y diferencias en los niveles de burnout académico, así como factores específicos de cada formación profesional. De esta forma, se podrían generar estrategias integrales de prevención y promoción

Fecha de recepción: 16 / 09 / 2025
Fecha de aceptación: 25 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 03 / 2026

del bienestar estudiantil orientadas a mejorar el rendimiento académico y la salud mental en la formación técnica y superior en salud.

Contribución de los Autores (CRediT): MESA: Conceptualización, Metodología, Administración del proyecto. VEET: Visualización, Redacción-revisión y edición. CNCP: Análisis formal, Redacción-borrador original.

Conflicto de Intereses: Los autores declaran que no existen conflictos de intereses en esta publicación.

REFERENCIAS

Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: The exercise of control*. W. H. Freeman.

Beri, N., Kaur, M., & Bains, R. (2024). A comparative study of academic burnout among urban and rural college students. *E3S Web of Conferences, 497*, 01045. https://doi.org/10.1051/e3sconf/202449701045

Borenstein, M., Hedges, L. V., Higgins, J. P. T., & Rothstein, H. R. (2021). *Introduction to meta-analysis (2nd ed.).* Wiley-Blackwell.

Caballero-Domínguez, C. C. (2012). *Burnout académico: Validación del MBI-SS en estudiantes universitarios latinoamericanos*. Universidad del Norte.

Caballero, C., Abello, R., & Palacio, J. (2015). Relación del burnout y el rendimiento académico con la satisfacción frente a los estudios en estudiantes universitarios. A*vances en Psicología Latinoamericana, 33*(3), 531–546. https://doi.org/10.12804/apl33.03.2015.07

Carvajal-Andrade, R., García-Pérez, J., & Sánchez, L. (2020). Síndrome de burnout y estrés académico en estudiantes universitarios de ciencias de la salud en Ecuador. *Revista Científica y Académica de Investigación en Salud, 8*(2), 45–58. https://doi.org/10.29393/RCIS2020.8.2.4

Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences (2nd ed.)*. Lawrence Erlbaum Associates.

Cota Valenzuela, G., Fernández López, M. E., Soto Olivas, C. A., Heredia Heredia, F., & Valencia Verdugo, G. J. (2024). Estrés académico y rendimiento académico en estudiantes de enfermería. *Estudios y Perspectivas: Revista Científica y Académica, 4*(3), 1538–1556. https://doi.org/10.61384/r.c.a.v4i3.497

Cumming, G. (2014). The new statistics: Why and how. *Psychological Science, 25*(1), 7–29.

Fecha de recepción: 16 / 09 / 2025
Fecha de aceptación: 25 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 03 / 2026

https://doi.org/10.1177/0956797613504966

Domínguez, M. M. L. (2025). Factores estresores en estudiantes de enfermería durante su formación práctica en una universidad pública de Guayaquil. *Recimundo, 9*(1), 51–62. https://doi.org/10.26820/recimundo/9.(1).enero.2025.51-62

García, M. J., Torres, L., & Zambrano, P. (2021). Estrés académico en estudiantes universitarios ecuatorianos durante periodos de evaluación. *Revista Ecuatoriana de Psicología, 20*(1), 45–58.

Gómez-Urquiza, J. L., Monsalve-Reyes, C. S., San Luis-Costas, C., Fernández-Castillo, R., & Albendín-García, L. (2023). Factores asociados al síndrome de burnout en estudiantes de enfermería: Revisión sistemática. *International Journal of Environmental Research and Public Health, 20*(5), 4215. https://doi.org/10.3390/ijerph20054215

Hederich-Martínez, C., & Caballero-Domínguez, C. (2016). Validación del MBI-SS en contextos educativos colombianos. *Revista Colombiana de Psicología, 25*(1), 163–176. https://doi.org/10.15446/rcp.v25n1.48116

Hedges, L. V., & Olkin, I. (2014). *Statistical methods for meta-analysis*. Academic Press.

Hernández Rueda, K. (2024). Comparativa de nivel de estrés de estudiantes de primer semestre y semestres superiores. *RIDE. Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo, 15*(29), e700. https://doi.org/10.23913/ride.v15i29.2024

Hijazi, S., Akhtar, M., & Rana, S. (2023). Analyzing gender and location disparities in burnout among students. *Asian Humanities and Social Sciences Journal, 7*(3), 105–118. Disponible en: https://ojs.ahss.org.pk/journal/article/download/412/442/669

Lakens, D. (2013). Calculating and reporting effect sizes to facilitate cumulative science: A practical primer for t-tests and ANOVAs. *Frontiers in Psychology, 4*, 863. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2013.00863

Lakens, D. (2021). Improving the use of effect sizes and confidence intervals in psychological research. *Advances in Methods and Practices in Psychological Science, 4*(1), 1–14. https://doi.org/10.1177/2515245921992837

Madigan, D. J., & Curran, T. (2021). Does burnout affect academic achievement? A meta-analysis of over 100,000 students. *Educational Psychology Review, 33*, 387–408.

Fecha de recepción: 16 / 09 / 2025
Fecha de aceptación: 25 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 03 / 2026

https://doi.org/10.1007/s10648-020-09533-1

Maslach, C., Jackson, S. E., & Leiter, M. P. (2016). *Maslach Burnout Inventory Manual (4th ed.)*. Mind Garden.

Mena-Freire, M. A., Ruiz-Olarte, A. M., & Vargas-Espín, A. P. (2023). Diferencias de género en la percepción de estrés en universitarios: Un estudio factorial. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, 7*(1), 2026–2038. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i6.3850

Muñoz-García, A. H., González-González, J., & Andraca-Sánchez, C. (2023). Validez y confiabilidad de la escala de estrés percibido (PSS-14) en estudiantes de enfermería y educación. *Revista Foro de Estudios sobre Guerrero, 10*(1), 99–104. https://doi.org/10.62384/fesgro.v10i1.881

Nunnally, J. C., & Bernstein, I. H. (1994). *Psychometric theory (3rd ed.)*. McGraw-Hill.

Pulido-Martos, M., Augusto-Landa, J. M., & López-Zafra, E. (2012). Sources of stress in nursing students: A systematic review of quantitative studies. *International Nursing Review, 59*(1), 15–25. https://doi.org/10.1111/j.1466-7657.2011.00939.x

Ríos-Rísquez, M. I., García-Izquierdo, M., Sabuco-Tebar, E. D., Carrillo-Garcia, C., & Martínez-Roche, M. E. (2016). An exploratory study of the relationship between resilience, academic burnout and psychological health in nursing students. *Contemporary Nurse, 52*(6), 710–722. https://doi.org/10.1080/10376178.2016.1235983

Rudman, A., & Gustavsson, J. P. (2012). Early-career burnout among new graduate nurses: A prospective observational study of intra-individual change trajectories. *International Journal of Nursing Studies, 49*(3), 292–306. https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2011.09.002

Sarduy Lugo, M., Sarduy Lugo, A., & Fernández Rodríguez, Y. (2023). Capacidad de resiliencia y estrategias de afrontamiento en estudiantes de enfermería durante la COVID-19. *QK Research in Health Sciences, 7*(1), 18–25. https://doi.org/10.33936/qkrcs.v7i1.5173

Schaufeli, W. B., Martínez, I. M., Pinto, A. M., Salanova, M., & Bakker, A. B. (2002). Burnout and engagement in university students: A cross-national study. *Journal of Cross-Cultural Psychology, 33*(5), 464–481. https://doi.org/10.1177/0022022102033005003

Söderholm, H., Häggström, E., Lindblom, E., & Gustafsson, H. (2024). The development of

Fecha de recepción: 16 / 09 / 2025
Fecha de aceptación: 25 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 03 / 2026

exhaustion, cynicism, and inadequacy: A person-oriented study of student burnout in secondary school. *Scandinavian Journal of Educational Research, 68*(5), 803–820. https://doi.org/10.1080/00313831.2024.241906

Ying, L., Wang, Y., Zhang, X., & Song, J. (2023). Academic stress, burnout, and performance in nursing students: A moderated mediation model. *Nurse Education Today, 125*, 105766. https://doi.org/10.1016/j.nedt.2023.105766

Zumárraga, L., & Cevallos, J. (2023). Propiedades psicométricas del Maslach Burnout Inventory–Student Survey en población universitaria ecuatoriana. *Revista de Psicología y Educación, 18*(2), 123–138. https://doi.org/10.2478/rpe-2023-0015

REVISTA CIENTÍFICA
CONECTIVIDAD
Instituto Tecnológico Superior Universitario Rumiñahui

Fecha de recepción: 23 / 09 / 2025
Fecha de aceptación: 20 / 11 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 03 / 2026

Artículo Científico

Evaluación formativa en el proceso de enseñanza aprendizaje en estudiantes del quinto año de la educación general básica

Formative evaluation in the teaching-learning process in fifth year students of basic general education

Jorge Luis Acosta Cervantes[1], Yaritza Anais León Moreno[2]

[1] Instituto Superior Tecnológico Rumiñahui, jorgeacos20@gmail.com, Sangolquí - Ecuador
[2] Universidad Técnica Luis Vargas Torres, yaritza.leon.moreno@utelvt.edu.ec, Esmeraldas - Ecuador

Autor para correspondencia: jorgeacos20@gmail.com

RESUMEN

La evaluación formativa en el sistema educativo ecuatoriano ha sido un elemento clave en el proceso de enseñanza-aprendizaje, especialmente en el quinto año de la Educación General Básica. Ante esta situación, se planteó la presente investigación con el objetivo de conocer el impacto que tiene la evaluación formativa en el aprendizaje de los estudiantes, sustentada en la teoría socio-constructivista. El estudio es de tipo cuantitativo, con un diseño descriptivo y la muestra fue conformada por treinta estudiantes del quinto año de la E.G.B. Como instrumento para la recolección de datos se utilizó un cuestionario de diecisiete ítems, dividido en tres dimensiones: Regulación Interactiva, Regulación Retroactiva y Regulación Proactiva, siendo este instrumento validado previamente en el contexto ecuatoriano. Los resultados evidencian que la evaluación formativa permite no sólo fomentar la comunicación entre docentes y estudiantes sino también fortalecer el acompañamiento pedagógico y la atención personalizada. De esta manera, se genera un aprendizaje continuo en un ambiente en el que el docente, mediador activo, identifica las dificultades y orienta la mejora del desempeño del estudiante.

Palabras clave: Evaluación formativa; Enseñanza; Aprendizaje; Retroalimentación.

ABSTRACT

Formative assessment in the Ecuadorian education system has been a key element in the teaching-learning process, especially in the fifth year of Basic General Education. Given this situation, the present research was undertaken to understand the impact of formative assessment on student learning, based on socio-constructivist theory. The study is quantitative, with a descriptive design, and the sample consisted of thirty fifth-year students. A seventeen-item questionnaire, divided into three dimensions—Interactive Regulation, Retroactive Regulation, and Proactive Regulation—was used as the data collection instrument. This instrument had been previously validated in the Ecuadorian context. The results show that formative assessment not only fosters communication between teachers and students but also strengthens pedagogical support and personalized attention. In this way, continuous learning is generated in an environment where the teacher, as an active mediator, identifies difficulties and guides the improvement of student performance.

Keywords: Formative assessment; Teaching; Learning; Feedback.

Derechos de Autor
Los originales publicados en las ediciones electrónicas bajo derechos de primera publicación de la revista son del Instituto Superior Tecnológico Universitario Rumiñahui, por ello, es necesario citar la procedencia en cualquier reproducción parcial o total. Todos los contenidos de la revista electrónica se distribuyen bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-4.0 Internacional.

Citas
Acosta Cervantes, J. L., & León Moreno , Y. A. (2026). Evaluación formativa en el proceso de enseñanza aprendizaje en estudiantes del Quinto año de la Educación General Básica. *CONECTIVIDAD*, *7*(1), 634–646. https://doi.org/10.37431/conectividad.v7i1.410

Fecha de recepción: 23 / 09 / 2025
Fecha de aceptación: 20 / 11 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 03 / 2026

1. INTRODUCCIÓN

En la práctica educativa contemporánea, la evaluación formativa se reconoce como una pieza central del proceso de enseñanza y aprendizaje, pues permite al docente observar, ajustar y acompañar de manera continua el progreso de sus estudiantes. En el caso ecuatoriano, esta modalidad de evaluación ha sido incorporada en la normativa vigente, particularmente en la Ley Orgánica de Educación Intercultural (2021) como un conjunto de acciones integradas al quehacer pedagógico que posibilitan afinar la enseñanza y orientar al alumno hacia el logro de los aprendizajes esperados (Acosta Cervantes, 2022).

Vale precisar que la labor docente en los primeros niveles de la Educación General Básica suele enfrentar obstáculos al momento de aplicar instrumentos de evaluación formativa. Es en quinto año, por ejemplo, donde se nota que algunos maestros tienen dificultades en el uso de estrategias adecuadas de seguimiento, retroalimentación y adaptación docente. Acosta y Criollo (2021) mencionan este punto como un aspecto que pone de manifiesto que la evaluación no puede ser solo de resultados, sino que el profesor debe también intervenir, acompañar, facilitar el aprendizaje de acuerdo con los principios del constructivismo. Desde allí, el aula se entiende como un espacio en donde la teoría y la práctica se encuentran. La idea es que los estudiantes aprendan a reconocer sus logros y sus errores a través de vivencias que conecten lo cognitivo con lo emocional. En este sentido, la evaluación formativa no se reduce a un simple control de los resultados, sino que se concibe como un auténtico proceso de reflexión y regulación compartida entre profesor y alumno. Este trabajo pretende recoger esa idea y, además, comprobar cómo el uso sistemático de la evaluación formativa puede incidir en el aprendizaje de los niños y niñas del quinto curso de E.G.B.

No hay que olvidar que, en la Unidad Educativa "Alfonso Quiñónez George", se ha detectado una cierta desconexión entre la planificación del currículo y las prácticas evaluativas diarias. Por un lado, algunos profesores aseguran conocer las bases de la evaluación formativa, pero a la hora de la verdad no terminan de ver cómo trasladarlas a la práctica del aula. Mendiola y González (2020) señalan que más del 67 % de los docentes no son capaces de enlazar la planificación del currículo con criterios formativos claros, lo que provoca que los estudiantes no entiendan bien cuáles son los objetivos de aprendizaje y, por ende, su nota final. El desfase entre

Fecha de recepción: 23 / 09 / 2025
Fecha de aceptación: 20 / 11 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 03 / 2026

el diseño curricular y la puesta en práctica supone que en muchos casos se pierda la oportunidad de hacer un seguimiento puntual del aprendizaje. Cuando la retroalimentación es escasa o poco precisa, se restringen habilidades básicas como la comunicación, la resolución de problemas o el trabajo cooperativo, pilares del aprendizaje significativo en edades tempranas. En este contexto, la evaluación formativa se revela como un medio idóneo para reconstruir el vínculo entre la enseñanza planificada y la respuesta real del alumno.

El presente estudio se circunscribe al quinto año de Educación General Básica de la Unidad Educativa "Alfonso Quiñónez George", ubicada en la parroquia Simón Plata Torres del cantón Esmeraldas, distrito 08D01, durante el periodo 2024. Se adopta un enfoque cuantitativo que busca describir la percepción del alumnado respecto al papel que cumple la evaluación formativa en su proceso de aprendizaje.

No hay que perder de vista que el trabajo del profesorado constituye un desafío constante: el de adaptar la enseñanza a las características de cada grupo y hacer de la evaluación un acto de entendimiento y no de control. Desde este punto de vista el trabajo quiere aportar un nuevo entendimiento de la evaluación formativa como herramienta que guía el desarrollo del estudiante más allá de una calificación o resultado en una prueba. Guadamud et al. (2024) recuerdan que toda evaluación ha de tener en cuenta los aspectos con los que el alumnado se enfrenta por dentro y por fuera, teniendo en cuenta que hay diferentes ritmos, experiencias y estilos ahí dentro del aula.

Reyes-Paz (2022) lo dice muy claro cuando afirma: "La evaluación debe, por tanto, servir de guía al alumno de una manera pertinente, precisa y minuciosa, proporcionándole la ayuda que necesita para alcanzar sus metas de aprendizaje. Del mismo modo, la evaluación desempeña un papel muy importante en el profesorado, que asume el papel de mediador en el proceso de enseñanza, ya que le obliga a revisar y reflexionar críticamente sobre su trabajo, tratando de mejorarlo" (p. 12). Esta afirmación invita a repensar la función de la evaluación formativa no solo como un procedimiento, sino como una práctica reflexiva que transforma la relación entre enseñanza y aprendizaje.

En este marco, se plantea la necesidad de incorporar metodologías flexibles que permitan a los docentes identificar las dificultades del alumnado y acompañar su progreso.

Fecha de recepción: 23 / 09 / 2025
Fecha de aceptación: 20 / 11 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 03 / 2026

2. MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se desarrolló en la Unidad Educativa fiscal "Alfonso Quiñonez George" en el cantón Esmeraldas, parroquia Simón Plata Torres perteneciente al distrito educativo 08D01. Esta institución se encuentra ubicada en la zona urbana del sector los barrios del sur, específicamente en la ciudadela Tolita 1. Cuenta con dos jornadas matutina y vespertina., en la jornada matutina se encuentran estudiando alrededor de 600 estudiantes que comprenden desde inicial hasta básica media y alrededor de 40 docentes. En la jornada vespertina se encuentran estudiando alrededor de 600 estudiantes que comprenden desde los cursos básica superior hasta bachillerato en ciencias y contabilidad, además cuenta con 30 docentes.

El estudio, de carácter descriptivo, cuyo objetivo principal es analizar la evaluación formativa en el proceso de enseñanza-aprendizaje en estudiantes del quinto año de E.G.B de la U.E Alfonso Quiñonez George, a través de encuestas. Se centra en detallar y documentar las variables sin intervenir en ellas, proporcionando una visión integral y precisa de la evaluación formativa en el proceso de enseñanza - aprendizaje en estudiantes del quinto año de la educación general básica.

Este enfoque descriptivo no pretende establecer relaciones causales, sino más bien ofrecer una base sólida de información que pueda ser utilizada para futuras investigaciones sobre evaluación formativa y así desarrollar el proceso de enseñanza-aprendizaje en estudiantes del quinto año de la educación general básica.

Para obtener la información necesaria, se optó por la encuesta. El instrumento aplicado fue un cuestionario diseñado por Tanta (2017), el cual tiene como finalidad identificar la opinión del estudiantado acerca de la evaluación formativa que impulse la enseñanza - aprendizaje. Este cuestionario consta de 17 preguntas que están divididas por tres dimensiones como lo son: Regulación Interactiva (1 - 8), Regulación Retroactiva (9 - 13), Regulación Proactiva (14 - 17). El instrumento esta validado en el contexto educativo ecuatoriano.

Tabla 1. Ficha del instrumento de evaluación

Dimensiones	Indicadores	Ítems	Escala
Regulación	Regulación Inmediata	1,2,3,4	Ordinal
Interactiva	Identificación de áreas de mejora	5	Intervalos 1. Nunca
	Estándares requeridos	6	2. Casi nunca
	Reflexión	7,8	3. A veces

Fecha de recepción: 23 / 09 / 2025
Fecha de aceptación: 20 / 11 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 03 / 2026

Dimensiones	Indicadores	Ítems	Escala
Regulación	Regulación hacia atrás	9,10,11	4. Casi siempre
Retroactiva	Rectificación	12,13	5. Siempre
Regulación	Regulación hacia adelante	14,15	
Proactiva	Reestructuración	16,17	

Nota: Tomado de (Ruano y Cedeño, 2020)

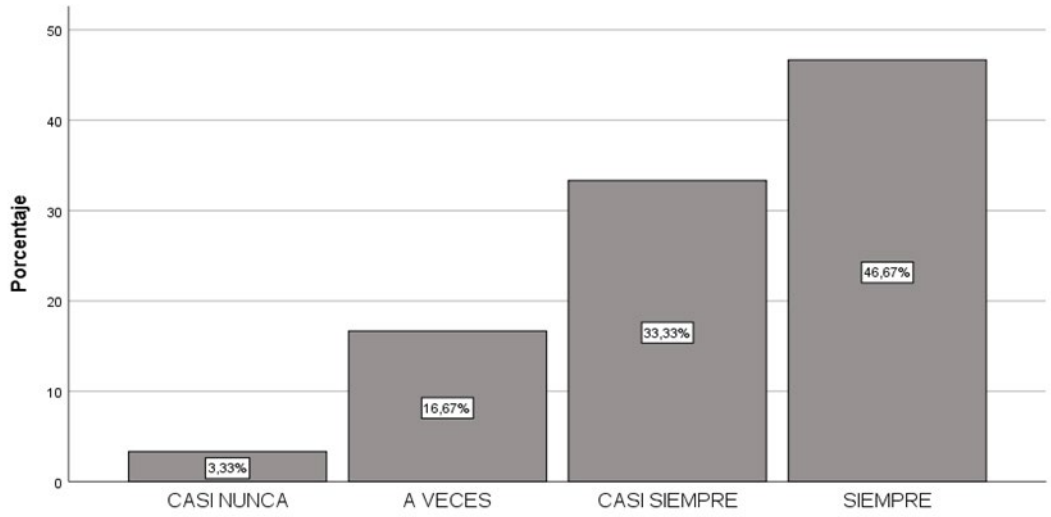
3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se utilizó la estadística descriptiva para analizar los resultados de los distintos indicadores de la evaluación formativa, apoyándose en las tablas de frecuencias y diagramas de barras que facilitaron la visualización y comprensión de cada dimensión de la evaluación formativa. A continuación, se exponen los siguientes resultados.

Indicador: Regulación inmediata

Se diseñó una figura del indicador "Regulación inmediata" que consta de una escala de Likert que presenta 5 niveles y se encuentra en las preguntas (1, 2, 3, 4). A continuación, se visualiza en la Figura 1.

Figura 1. Regulación inmediata

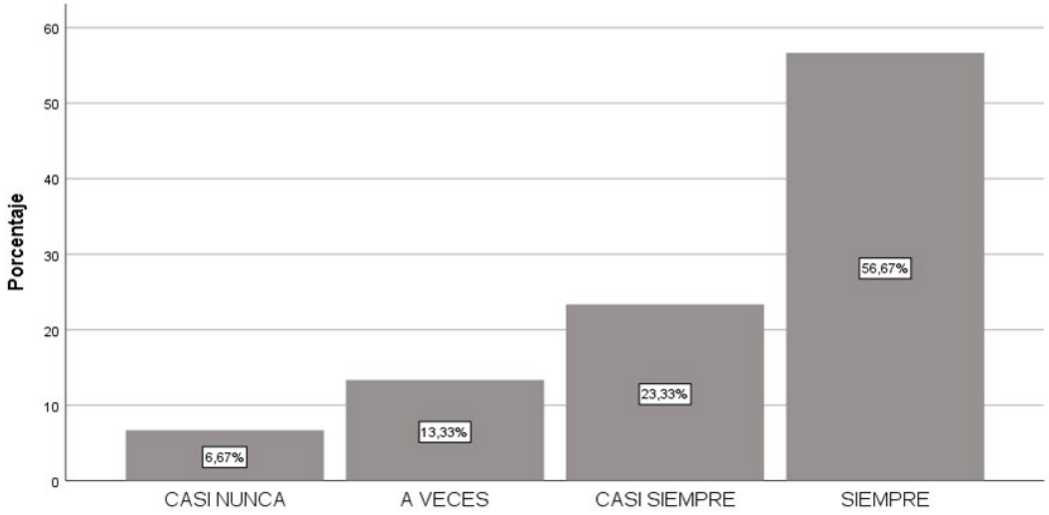


Nota: Tomado de Castro (2021)

En la Figura 1 se muestra que el indicador "regulación inmediata" presenta un porcentaje del 46.67%, demostrando que la dimensión cumple con la regulación en la evaluación formativa. Esto implica que la evaluación, se realiza de manera simultánea durante el proceso de enseñanza - aprendizaje con retroalimentación constante por parte del docente. Por ejemplo, se realiza una evaluación en cada clase, el docente realiza alcances de mejora y se discuten los resultados de actividades de evaluación.

Fecha de recepción: 23 / 09 / 2025
Fecha de aceptación: 20 / 11 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 03 / 2026

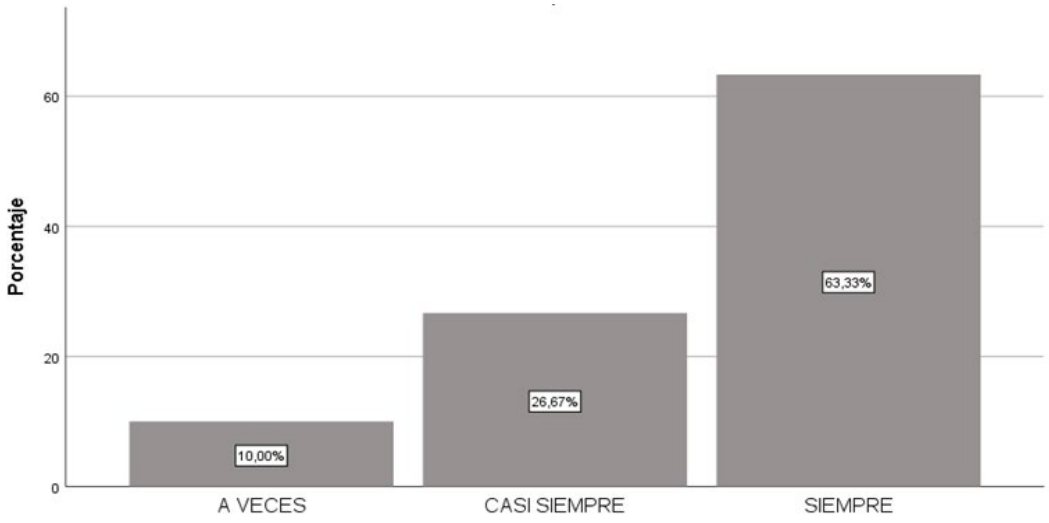
Figura 2. Identificación áreas de mejora



Nota: Tomado de Sandoval (2023)

En la Figura 2, se muestra que las "áreas de mejora" reflejó un porcentaje del 56.67%, lo cual indica que siempre se identifican componentes específicos del aprendizaje que requiere fortalecimiento. Esta práctica orienta la generalización de alternativas para superar dificultades detectadas, con un seguimiento individualizado. Por ejemplo, se dan alternativas de solución para las dificultades que se han podido encontrar, el docente identifica áreas de mejora y les da seguimiento a los estudiantes.

Figura 3. Estándares requeridos



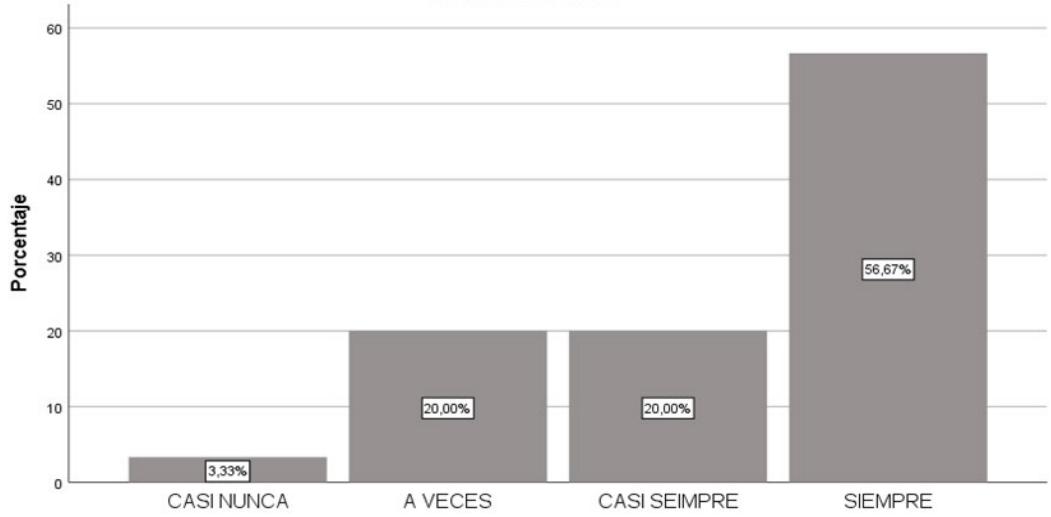
Nota: Tomado de Domínguez (2022)

En la Figura 3 se muestra que el indicador de "estándares requeridos" presenta un porcentaje del 63.33%, mostrando que los criterios y normas evaluativas se comunican claramente en las actividades, lo cual permite a los alumnos tener claridad sobre las expectativas y los objetivos

Fecha de recepción: 23 / 09 / 2025
Fecha de aceptación: 20 / 11 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 03 / 2026

educativos. Este indicador, se encarga de guiar el proceso de evaluación, para que se logre un aprendizaje efectivo. Por ejemplo, se explican los criterios que serán evaluados en las actividades.

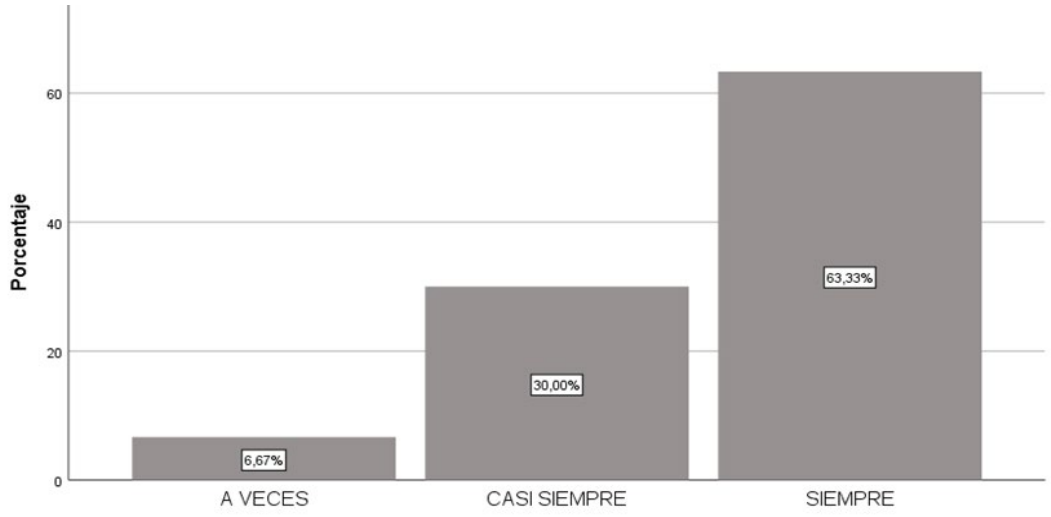
Figura 4. Indicador Reflexión



Nota: Tomado de Joya (2020)

En la Figura 4, se muestra que el indicador de "reflexión" presenta un porcentaje del 56.67%, lo que quiere decir que, siempre se promueven actividades de análisis crítico. Este indicador, permite llevar un análisis crítico del proceso de enseñanza - aprendizaje para determinar logros, dificultades y oportunidades de mejora. Por ejemplo, el alumno realiza una valoración propia, también una evaluación entre compañeros para determinar aciertos y errores.

Figura 5. Regulación hacia atrás



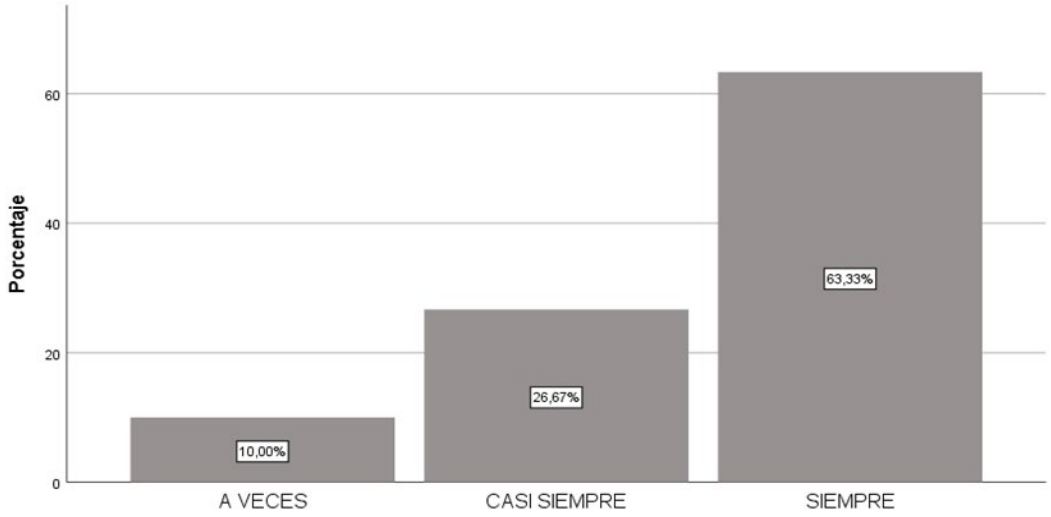
Nota: Tomado de Pérez (2020)

En la Figura 5 se muestra que el indicador de "regulación hacia atrás" presenta un porcentaje del 63.33%, lo que quiere decir que siempre emplean estrategias para resolver dificultades

Fecha de recepción: 23 / 09 / 2025
Fecha de aceptación: 20 / 11 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 03 / 2026

identificadas durante la evaluación. En este indicador, se resuelven problemas encontrados en las actividades evaluativas, y así corregir e implementar nuevas estrategias de enseñanza - aprendizaje en beneficio de los estudiantes. Por ejemplo, el docente genera nuevas actividades de apoyo y de complemento para la comprensión de estas asignaciones.

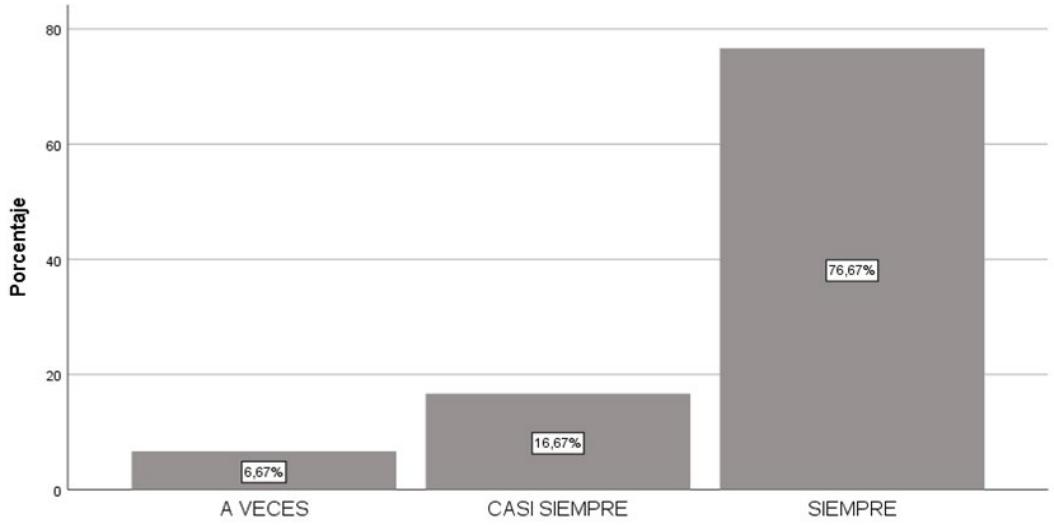
Figura 6. Rectificación



Nota: Tomado de Cruzado (2022)

En la Figura 6, se muestra que el indicador de "rectificación" presenta un porcentaje del 63.33%, lo que quiere decir que siempre se realizan ajustes y correcciones claras y accesibles en las asignaciones evaluativas. Este indicador, realiza correcciones de asignaciones de forma más simple, permitiendo un mejor entendimiento y cumplimiento de los objetivos planteados.

Figura 7. Regulación hacia adelante



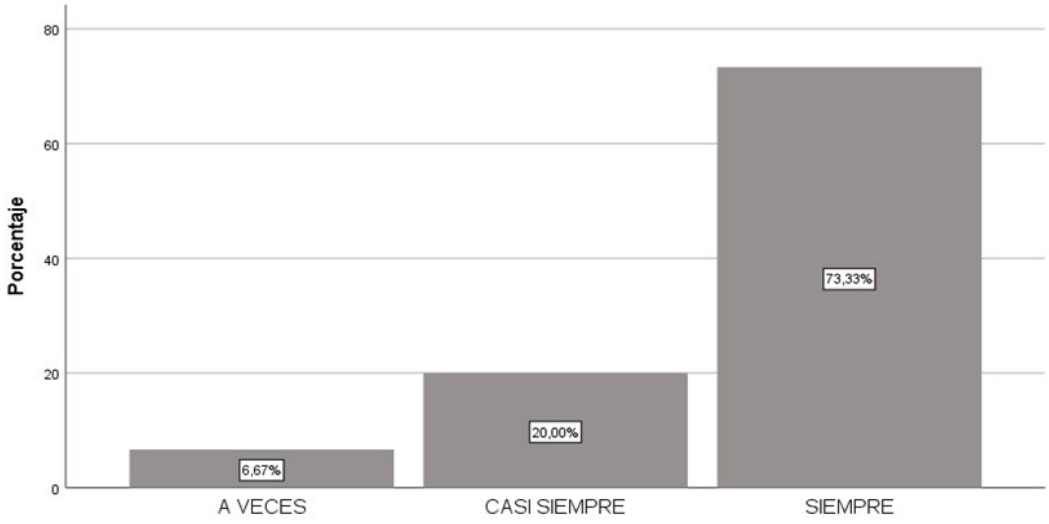
Nota: Tomado de Martínez y Larreal (2023)

En la Figura 7 se muestra que siempre se emplea una "regulación hacia adelante" en la evaluación

Fecha de recepción: 23 / 09 / 2025
Fecha de aceptación: 20 / 11 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 03 / 2026

formativa, con un porcentaje del 76.67%. Es decir, se aplican actividades complementarias que consolidan y amplían los contenidos y el desarrollo de las destrezas. Este indicador, orienta al alumno para mejorar en todo su proceso de enseñanza - aprendizaje. Por ejemplo, se proponen portafolios individuales o grupales como actividades complementarias que reafirmen su compromiso educativo.

Figura 8. Restructuración



Nota: Tomado de Huanca (2021)

En la Figura 8 se muestra que siempre se emplea una "restructuración" en la evaluación formativa, con un porcentaje del 73.33%. Es decir, los estudiantes refuerzan sus aprendizajes a través de actividades evaluativas. Este indicador, ajusta las estrategias de aprendizaje de acuerdo con la información de evaluación para adaptarse a las necesidades de los alumnos. Por ejemplo, se plantean y se realizan actividades mediante el uso de la tecnología (educaplay, kahoot, quizz).

En conjunto, los resultados reflejan que la evaluación formativa en la Unidad Educativa Alfonso Quiñónez George se encuentra en un proceso de consolidación. Los docentes manifiestan prácticas dirigidas al acompañamiento y la retroalimentación, aunque quedan rezagados aspectos como la participación activa del estudiante y la planificación conjunta de metas. Estos puntos son claves para que la evaluación no se entienda sólo como un medio de calificación sino que se convierta en una herramienta real de aprendizaje.

El análisis de los datos pone de manifiesto que la evaluación formativa da buenos resultados cuando es frecuente, contextualizada y dialogada. Los estudiantes que reciben comentarios personalizados y conocen los criterios de evaluación se muestran más motivados y comprometidos con las tareas académicas. Por otro lado, la práctica reflexiva del docente, apoyándose en la

Fecha de recepción: 23 / 09 / 2025
Fecha de aceptación: 20 / 11 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 03 / 2026

observación y el acompañamiento, hace que el alumno gane en autonomía y que su aprendizaje sea más significativo.

El estudio permite afirmar que para que la evaluación formativa sea un éxito no basta con idear estrategias de regulación, también hace falta un docente dispuesto a escuchar, orientar y a adaptar su enseñanza a las necesidades reales del grupo. Por ello, se recomienda seguir impulsando espacios de formación docente centrados en técnicas de retroalimentación eficaz y en el uso de herramientas que faciliten la autorreflexión del alumnado. Así, la evaluación se hará presente como un proceso continuo, coherente y acorde con los objetivos del aprendizaje significativo.

4. CONCLUSIONES

El presente trabajo permitió evidenciar que la evaluación formativa constituye un pilar fundamental en el fortalecimiento del proceso de enseñanza - aprendizaje en el quinto año de Educación General Básica de la Unidad Educativa Alfonso Quiñónez George.

Los resultados reflejan que los docentes implementan estrategias enfocadas a la retroalimentación y acompañamiento constante de sus estudiantes, no obstante, se hace necesario consolidar prácticas que fomenten la autorregulación y la participación activa del alumno en su propio aprendizaje.

Se observó que las dimensiones de Regulación Interactiva y Regulación Retroactiva cuentan con un desarrollo favorable. Los estudiantes perciben que sus profesores intervienen en el momento adecuado durante las actividades y les proporcionan observaciones que les ayudan a mejorar su desempeño. Aun así, la Regulación Proactiva tuvo menos presencia, lo que señala la necesidad de impulsar estrategias que impliquen a los estudiantes en la planificación de sus metas y en la reflexión sobre los logros alcanzados.

En este sentido, la evaluación formativa no debe entenderse como un conjunto de técnicas o instrumentos, sino como una práctica pedagógica integral que guía la toma de decisiones del docente y que promueve en el estudiante la construcción de su propio conocimiento. La eficacia del proceso evaluativo depende, en gran medida, del diálogo constante entre ambos actores, así como de la claridad de los criterios y objetivos de aprendizaje.

Por otra parte, la investigación señala que la formación y actualización docente son elementos

Fecha de recepción: 23 / 09 / 2025
Fecha de aceptación: 20 / 11 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 03 / 2026

claves para asegurar el buen uso de la evaluación formativa. La capacitación constante en estrategias de retroalimentación, elaboración de rúbricas y formulación de indicadores adecuados será lo que permita no solo fortalecer la cultura evaluativa en la institución, sino también que esta ponga en prácticas más acordes con una mirada centrada en el aprendizaje.

Se concluye que la evaluación formativa debe entenderse como un proceso en constante movimiento, en el que intervienen todas las voces y que, además, es capaz de transformar la experiencia educativa cotidiana. Cuando se integran la observación, la retroalimentación y la planificación conjunta de las mejoras, se convierte en un instrumento fundamental para desarrollar en el alumno la autonomía, la motivación y el sentido de responsabilidad.

Contribución de los Autores (CRediT): JLAC: Curación de datos, Investigación, Metodología, Validación, Redacción-borrador original, Redacción-revisión y edición. YALM: Conceptualización, Análisis de datos, Adquisición de fondos, Administración del proyecto, Recursos, Software, Supervisión, Visualización.

Conflicto de Intereses: Los autores declaran que no existen conflictos de intereses en esta publicación.

REFERENCIAS

Acosta Cervantes, J. (2022). Importancia de evaluación formativa desde la perspectiva del estudiante: caso Colegio Educar. *Revista de Investigación Científica TSE DE, 5*(3), 130–146. http://tsachila.edu.ec/ojs/index.php/TSEDE/article/view/136

Acosta, J., y Criollo, D. (2021). *Fortalecimiento del proceso de evaluación formativa que aplican los docentes del tercer año de bachillerato del colegio Educar* [Tesis de Maestría, Pontificia Universidad Católica del Ecuador]. https://repositorio.puce.edu.ec/items/efbc3562-e818-4f6e-9d24-82bf9f7c8a5f

Castro, A. (2021). Habilidades sociales: Instrumentos de evaluación. *Polo del Conocimiento: Revista científico-profesional, 6*(4), 337-357. https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7926998

Cruzado Saldaña, J. J. (2022). La evaluación formativa en la educación. *Comuni@cción: Revista De Investigación En Comunicación Y Desarrollo, 13*(2), 149-160. https://doi.org/10.33595/2226-1478.13.2.672

Domínguez-Rodríguez, Y. (2022). Instrumentos y tipos de evaluación. *Con-Ciencia Serrana Boletín Científico De La Escuela Preparatoria Ixtlahuaco, 4*(7), 37–39. Recuperado a partir de https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/ixtlahuaco/article/view/8460

Fecha de recepción: 23 / 09 / 2025
Fecha de aceptación: 20 / 11 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 03 / 2026

Guadamud Muñoz, J. D., Chiriboga Palacios, I. A., Zumba Juela, J. M., Briceño Salazar, R., Jiménez Vargas, J. J., & Palma Candelario, Ángel L. (2024). Innovaciones y tendencias en los sistemas de evaluación educativa: Innovations and trends in educational evaluation systems. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades, 5*(3), 1724 – 1733. https://doi.org/10.56712/latam.v5i3.2157

Huanca Mamani, N. (2021). *Desarrollo de la evaluación formativa por docentes de cuarto grado de educación primaria. Estudio de caso* [Tesis de Maestría, Pontificia Universidad Antonio Ruiz De Montoya] Repositorio institucional. https://repositorio.uarm.edu.pe/items/4d5f35b4-1618-4a1c-b0b8-adb48f9157b3

Joya Rodríguez, M. Z. (2020). La evaluación formativa, una práctica eficaz en el desempeño docente. *Revista Scientific, 5*(16), 179–193. https://doi.org/10.29394/Scientific.issn.2542-2987.2020.5.16.9.179-193

Ley Orgánica de Educación Intercultural. (2021, 25 de agosto). *Asamblea Nacional del Ecuador. Registro oficial N° 572*. https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/05/Ley-Organica-Educacion-Intercultural-Codificado.pdf

Martínez Lalangui, J. A., & Larreal Bracho, A. J. (2023). ¿Para qué evaluar? y ¿Qué evaluar? Un escenario para desarrollar competencias. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, 7*(2), 6710-6727. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i2.5819

Mejía-Rodríguez, D. L., & Mejía-Leguía, E. J. (2021). Evaluación y calidad educativa: Avances, limitaciones y retos actuales. *Revista Electrónica Educare, 25*(3), 1-14. https://doi.org/10.15359/ree.25-3.38

Mendiola, M., & González, A. (2020). E*valuación del y para el aprendizaje: instrumentos y estrategias.* Imagia Comunicación. https://books.google.es/s&lr=&id=SYXZDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT2&dq=(Mendiola+y+Gonz%C3%A1lez,+2020).&ots=XvjTRmvOJZ&sig=sd0k6t3S1oTLJZEuBpsFDFOHJdo

Pérez, C. (2024). Transformando la educación: innovación y aprendizaje colaborativo. un enfoque socioconstructivista. *Revista Arbitrada Orinoco Pensamiento y Praxis, 14*(2), 57-79. http://revistaorinocopyp.org.ve/index.php/home/article/view/22

Reyes-Paz, W. M. (2022). Retos de la política inclusiva en la Ley Orgánica de Educación

Fecha de recepción: 23 / 09 / 2025
Fecha de aceptación: 20 / 11 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 03 / 2026

Intercultural LOEI-2010. *Revista Criterios, 29*(1), 158-179. https://doi.org/10.31948/rev.criterios/29.1-art9

Ruano, A., & Cedeño, G. (2022). *Evaluación formativa aplicada por los docentes en la Unidad Educativa Profuturo* [Tesis de Maestría en Pedagogía Mención Técnica y Tecnología, Pontifica Universidad Católica del Ecuador sede Esmeraldas] Repositorio institucional. https://repositorio.puce.edu.ec/items/14adceb5-e7f2-40d5-b26e-102730ed1e0a

Sandoval Chunga, M. C. (2023). Evaluación formativa y aprendizaje. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, 7*(1), 12-26. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i1.4375

Tanta Restrepo, J. (2017). *Percepción de la evaluación formativa en la escuela profesional de arte y diseño gráfico empresarial en una universidad privada* [Tesis de Maestría en Docencia Universitaria, Universidad César Vallejo] Repositorio institucional. https://hdl.handle.net/20.500.12692/21912

REVISTA CIENTÍFICA
CONECTIVIDAD
Instituto Tecnológico Superior Universitario Rumiñahui

Fecha de recepción: 30 / 05 / 2025
Fecha de aceptación: 01 / 08 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 04 / 2026

Artículo Científico

Innovación en la Gestión del Sector Microempresarial: Un enfoque basado Scrum Plus

Innovation in Microenterprise Management: A Scrum Plus-Based Approach

Stephanie Nathaly Espinoza Sánchez[1], Lizbeth Suárez Morales[2]

[1] Universidad Indoamérica, stephy.espinoza1712@hotmail.com, Ambato - Ecuador
[2] Universidad Indoamérica, lizbethsuarez@uti.edu.ec, Ambato - Ecuador

Autor para correspondencia: stephy.espinoza1712@hotmail.com

RESUMEN

La metodología ágil Scrum Plus, que apoya en optimización la gestión de microempresas en el sector energético, como estudio de caso particular de un centro de acopio de Gas Licuado de Petróleo, con el propósito de fomentar la innovación, mejorar la eficiencia operativa y fortalecer la adaptabilidad organizacional en entornos con recursos limitados. Se revisó el marco teórico centrado en innovación organizacional y metodologías ágiles permitiendo una comprensión profunda del funcionamiento de la micro organización, diseñando una metodología de enfoque cualitativo basado en un estudio de caso que integró entrevistas semiestructuradas apoyadas de documentos internos y registros operativos. Los resultados obtenidos evidencian una reducción del 25 % en los retrasos logísticos y del 30 % en los errores de inventario, finalmente se propuso una discusión que vincula los hallazgos con propuestas prácticas; lo que permitió concluir que Scrum Plus, aplicado de manera gradual, es una alternativa viable para potenciar la competitividad de las microempresas.

Palabras clave: Innovación organizacional; Gestión microempresarial; Scrum plus; Metodologías ágiles.

ABSTRACT

The agile methodology Scrum Plus, which supports the optimization of microenterprise management in the energy sector, is analyzed through a specific case study of a Liquefied Petroleum Gas (LPG) collection center. The purpose of the study is to promote innovation, improve operational efficiency, and strengthen organizational adaptability in resource-limited environments. The theory, concentrating on organizational innovation and agile techniques, was reviewed to allow a thorough comprehension of the functioning of the micro-organization. A qualitative methodology was developed based on a case study that combined semi-structured interviews with supplementation from internal documents and operational records. The obtained result exposes a 25% in logistic delays and 30% of inventory errors. Finally, a discussion is proposed that links the findings with practical recommendations, concluding that Scrum Plus, when applied gradually, is a viable alternative to enhance the competitiveness of microenterprises.

Keywords: Organizational innovation; Micro-enterprise management; Scrum plus; Agile methodologies.

Derechos de Autor

Los originales publicados en las ediciones electrónicas bajo derechos de primera publicación de la revista son del Instituto Superior Tecnológico Universitario Rumiñahui, por ello, es necesario citar la procedencia en cualquier reproducción parcial o total. Todos los contenidos de la revista electrónica se distribuyen bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-4.0 Internacional.

Citas

Espinoza Sánchez, S. N., & Suárez Morales, L. (2026). Innovación en la gestión del sector microempresarial: Un enfoque basado scrum plus. *CONECTIVIDAD, 7*(1), 647–668. https://doi.org/10.37431/conectividad.v7i1.359

Fecha de recepción: 30 / 05 / 2025
Fecha de aceptación: 01 / 08 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 04 / 2026

1. INTRODUCCIÓN

La innovación se ha vuelto relevante y flexible en un entorno de mercado cada vez más competitivo y dinámico, por lo que es esencial para la supervivencia y el crecimiento de las empresas y especialmente en las microempresas. Esta cuestión es especialmente relevante para el sector de las microempresas, dado su tamaño y la escasez de recursos, con el fin de conseguirlos precisan soluciones creativas, flexibles y adaptativas a pesar de contar con estructuras con un número limitado en cuanto a personal y ventas. Aunque sean importantes en la economía mundial, las microempresas fomentan la creación de empleo y el crecimiento económico pero su desarrollo como empresa se ve obstaculizado o, por el contrario, aventajado por las restricciones como la falta de asistencia financiera, la falta de competencias de liderazgo y el deseo de adaptarse rápidamente a las transiciones del mercado.

Las producciones a pequeña escala demandan herramientas de gestión flexibles que les permitan reaccionar con rapidez a los cambios en el entorno, por lo que esta investigación analiza los beneficios y las limitaciones potenciales del uso de Scrum Plus como sistema de gestión. Este sistema de ágil de gestión evalúa sus beneficios y sus limitaciones potenciales, Scrum Plus se caracteriza por ir incorporando atributos únicos que lo diferencian de las metodologías ágiles tradicionales. Esta versión combina Kanban y DevOps, dando una mayor flexibilidad en la planificación y ejecución de proyectos. La metodología integra el sistema scrum básico potenciado con aplicaciones adicionales para aumentar la visualización de los flujos de trabajo y permitir la entrega de valor continuo.

Su adopción podría conducir a cambios importantes en la eficiencia operativa de las microempresas, la rápida iteración y la mejora continua del núcleo de los sistemas conducirán a una mayor productividad de los procesos internos con recursos limitados, además, la capacidad innovadora de la empresa mejorará gracias a la retroalimentación continua y la flexibilidad que este enfoque fomenta.

Las microempresas tienen perspectivas diferentes sobre la adopción de tecnologías ágiles en sus negocios, aunque algunos reconocen los beneficios, otros expresan reservas sobre la curva de aprendizaje y la infraestructura necesaria. El objetivo de esta investigación es comparar estas creencias con respecto a las estrategias de gestión tradicionales; la investigación que se reveló,

Fecha de recepción: 30 / 05 / 2025
Fecha de aceptación: 01 / 08 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 04 / 2026

se centra en cuatro frentes; el primero busca explorar el éxito de Scrum, teniendo en cuenta los desafíos comunes en la industria de la microempresa; el segundo explora las características únicas de este enfoque en relación con otros enfoques ágiles; el tercero evalúa el impacto en la efectividad operativa y la innovación; y, finalmente, la cuarta se centra en una investigación sobre cómo las microempresas están perplejas por el cambio a metodologías más ágiles.

Según los hallazgos iniciales, Scrum Plus, una versión mejorada del marco Scrum clásico, se puede implementar con éxito en microempresas si se realizan los cambios correctos. Este combina metodologías ágiles con tecnologías creativas, y se ha demostrado que aumenta la productividad y la agilidad operativa en las pequeñas empresas que la han adoptado. Sin embargo, los mejores resultados se obtienen cuando el proceso de implementación es gradual y se acompaña de una educación continua para el equipo.

Las microempresas pueden adaptar la metodología a sus detalles y el entorno competitivo que enfrentan debido a su flexibilidad y colaboración que distinguen Scrum Plus. En esta investigación se explora, cómo este enfoque puede fomentar la creatividad en las pequeñas empresas mediante el uso de un caso en la industria de distribución de Gas Licuado de Petróleo (GLP), donde los principios del trabajo iterativo y la mejora continua han tenido un efecto importante.

Sin embargo, las metodologías ágiles como Scrum Plus no están exentos de desafíos debido a que requiere un cambio cultural y organizacional significativo, lo cual puede ser difícil en las microempresas con las estructuras tradicionales donde la falta de recursos financieros y humanos podría dificultar su implementación y la resistencia al cambio tanto de empleados y jefes, por lo que lograr la transformación digital y aumentar la competitividad de estas empresas, es vital para desarrollar planes de gestión de cambios y facilitar el acceso al financiamiento.

Según el análisis de datos realizado en el Centro de Acopio de GLP, a pesar de los esfuerzos de gestión y los procedimientos de evaluación y mejora del rendimiento del personal que se están llevando a cabo, el diagnóstico señala una oportunidad de mejora para la planificación estratégica, la digitalización y la necesidad de mejorar la cultura organizacional, por lo tanto, la innovación se identifica como el desafío importante en el que la escasez de recursos y la resistencia al cambio pueden ser barreras. La única forma de mitigar estos obstáculos es mediante una cultura

Fecha de recepción: 30 / 05 / 2025
Fecha de aceptación: 01 / 08 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 04 / 2026

organizacional de colaboración, comunicación y aprendizaje; características fundamentales para la aplicación exitosa de prácticas ágiles.

1.1. Innovación organizacional

La innovación organizacional es clave para la supervivencia y la adaptabilidad de las empresas en un mundo empresarial global cada vez más competitivo. Motiva a las organizaciones a desarrollar nuevas ideas, procesos, organización o prácticas que conducen a un aumento de la productividad y la flexibilidad. Según Bogers et al. (2018), ya no se trata de la producción de nuevos bienes o servicios, sino de modificaciones en la cultura y los procesos empresariales y en el nivel estratégico.

Tidd y Bessant (2020) también señalan que la gestión eficaz de las actividades de innovación es clave para garantizar que se obtenga el máximo beneficio de cualquier innovación planificada, y proponen un modelo que incorpora estrategia, procesos, organización y aprendizaje que ayuda a las empresas a vincular sus innovaciones con visiones estratégicas; en consecuencia, las empresas que desarrollan capacidad creativa e innovadora están más capacitadas para enfrentar contingencias competitivas del entorno y preservar su posición de mercado existente.

1.2. Metodologías disruptivas

Las metodologías disruptivas, definidas por Christensen et al. (2015), son las herramientas que permiten a las empresas abordar problemas para generar valor de forma adecuada a un ambiente cambiante. Las metodologías disruptivas contradicen el modelo general, ofreciendo propuestas que cambian drásticamente los procesos, productos o formas de organización como ir a más allá de los métodos incrementales, que tienen como objetivo la expansión de mercados o estándares. Para las empresas para fomentar la creatividad y la productividad es necesaria la utilización de metodologías disruptivas.

Bower y Christensen (1995) hacen hincapié en la necesidad de forjar una cultura organizacional que sea abierta y flexible para que las organizaciones puedan emplear las tecnologías disruptivas. Las empresas tienen que ser un lugar donde lo normal sea ensayar la innovación, más cuando se enfrentan a una elección, cuando esto ocurre, se ha de incluir que existan unos estándares claros para la evaluación de estas tecnologías y que la evaluación esté alineada con los objetivos estratégicos corporativos.

Fecha de recepción: 30 / 05 / 2025
Fecha de aceptación: 01 / 08 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 04 / 2026

1.3. Innovación interna

La innovación interna juega un papel importante para la competitividad y la adaptabilidad de las organizaciones en un entorno de mercado cambiante. La innovación interna se refiere a la capacidad de la empresa para generar e implementar nuevas ideas, métodos o prácticas existentes en su interior, generadas por el contacto con el conocimiento y la creatividad de los trabajadores (Bogers et al., 2018). Como se basa en los recursos humanos y la cultura de la organización, es una forma económica de promover la expansión y la mejora, oponiéndose a la aproximación existente sobre que las empresas dependen de fuentes externas.

West y Bogers (2014) indican que, gestionar las ideas internas es importante y sugieren las técnicas formales para recoger, analizar e implementar las ideas de los trabajadores. Aconsejan el uso de plataformas digitales, sistemas de incentivos y equipos de trabajo multidisciplinarios para convertir esas ideas en soluciones prácticas. También atesoran la necesidad de rastrear estas aportaciones con el fin de que estén alineadas con los objetivos de la empresa y generen valor.

1.4. Metodologías ágiles

La gestión de proyectos en las organizaciones ha experimentado un cambio radical gracias a las metodologías ágiles, las cuales proporcionan un modo de operar iterativo y colaborativo para ofrecer respuestas rápidas y adecuadas a los cambios exigidos por el entorno (Denning, 2020; Serrador & Pinto, 2015). La aplicación de técnicas, que en su forma inicial estuvo ligada a la programación, fue una primera forma de poderlo hacer. Estas técnicas han logrado hacer la transición hasta otros campos debido a su efectividad en el sentido de mejorar la precisión, la calidad y la satisfacción del cliente (Rigby et al., 2016). Estos nuevos enfoques innovadores que giran en torno a principios como el de iteración, el de colaboración, el de entrega incremental, y no tanto en esos métodos tradicionales, que muchas veces son tildados de rígidos y/o jerárquicos, también favorecen a la competitividad porque se transforman a su vez en herramientas de innovación en este siglo XXI.

Highsmith (2018) también sostiene el hecho de que, una transformación de una organización tiene a su base las metodologías ágiles, entendiendo que más que gestionar los proyectos, es un cambio de mentalidad y de cultura de la organización. Para cumplir dicho requerimiento,

Fecha de recepción: 30 / 05 / 2025
Fecha de aceptación: 01 / 08 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 04 / 2026

considera especialmente prácticas como la planificación adaptativa, retroalimentación iterativa y la entrega de valor de manera incremental. También deja claro que es clave formar al personal en los principios ágiles y que diferentes departamentos trabajen interrelacionadamente para poder llevar a cabo un cambio de tal calado.

1.5. Scrum Plus

Scrum Plus es similar a Scrum, pero es una mejora, una extensión que no reemplaza la base tanto como proporciona elementos adicionales para permitir una mejor eficiencia y adaptación a los proyectos. Admite algunas propiedades de otros métodos ágiles y herramientas de gestión en respuesta al hecho de que la realidad es siempre más compleja de lo que Scrum puede manejar adecuadamente (Schwaber y Sutherland, 2020). Basado en este marco de propiedades, está abierto a experimentar y ser adaptado, además, Scrum Plus está destinado a ofrecer a las empresas una solución rentable para maximizar el valor de sus proyectos, independientemente de su entorno.

ScrumBan, una combinación de Scrum y Kanban como se describe en Ladas (2019), es otra parte integral de Scrum Plus. Agrega el concepto de flujo en un ScrumBan, lo cual ayuda a que el proyecto sea más visual y a reducir los tiempos de entrega, funciona bien en escenarios donde la demanda es variable o la carga de trabajo es bastante fluctuante y, además, se propone implementar el sistema con capacitación continua e inversión orientada a procesos.

1.6. Las microempresas

El desarrollo de las microempresas ha estado recibiendo una atención creciente en las comunidades académicas y empresariales, por su potencial para crear empleo y fomentar las economías locales, incluso después de contextos de crisis (OCDE, 2021) debido a sus implicaciones tanto en el desarrollo económico como social. Estas pequeñas unidades de producción satisfacen las extensas demandas económicas y sociales tanto de las ciudades como del campo (Acs et al., 2016). También se constituyen, en parte, debido al analfabetismo y a la demanda de autonomía económica que se incrementa especialmente en áreas sin acceso a la educación, además, los ecosistemas locales, como las incubadoras y las redes de apoyo, son cruciales para su crecimiento y expansión.

Las microempresas están reguladas por leyes que facilitan su creación y formalización, con

Fecha de recepción: 30 / 05 / 2025
Fecha de aceptación: 01 / 08 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 04 / 2026

regímenes fiscales simplificados; sin embargo, enfrentan desafíos administrativos complejos (Acs et al., 2016). Desempeñan un papel destacado en la generación de empleo y la reducción de la pobreza, aunque el acceso a financiamiento e infraestructura limita su impacto (Bruton et al. 2013). Constituyen una herramienta para la inclusión social, aunque carecen de preparación en sus empleados (Álvarez & Barney, 2017). Organizacionalmente, su simplicidad es ventajosa, pero se convierte en un pasivo a medida que aumenta la escala de las operaciones (Mintzberg, 2019).

2. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. Materiales

La información se recopiló mediante una entrevista semiestructurada al administrador del negocio, la misma que sirvió como eje central de la investigación, adicionalmente, se complementó con el análisis de documentos internos, ofreciendo una visión integral de la implementación de Scrum Plus en el centro de acopio de GLP. Al contrastar la perspectiva del administrador con datos operativos tangibles, como los tiempos de entrega, el control de inventario y el uso de herramientas digitales, se logró una triangulación de evidencias. Este proceso no solo reforzó la validez de los hallazgos, sino que también permitió identificar conexiones significativas entre factores culturales, tecnológicos y operativos, incluso dentro de un marco de estrictas regulaciones.

2.2. Metodología

El tipo de estudio desarrollado corresponde a una investigación de carácter aplicado y exploratorio cuyo propósito es aportar soluciones concretas a problemáticas reales que enfrentan las microempresas mediante la integración de enfoques ágiles como Scrum Plus centrando su análisis en la efectividad utilidad y resultados de dicha metodología en un caso representativo sin basarse en supuestos previos sino construyendo el conocimiento a partir de la experiencia observada directamente en un centro de acopio de GLP, generando así recomendaciones prácticas que puedan aplicarse en situaciones similares donde los recursos son limitados y la innovación progresiva se vuelve esencial.

Se adoptó un enfoque de investigación de carácter cualitativo a través de un estudio de caso, centrado en una microempresa dedicada a la actividad del almacenamiento y venta Gas Licuado

Fecha de recepción: 30 / 05 / 2025
Fecha de aceptación: 01 / 08 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 04 / 2026

de Petróleo (GLP) que representa una actividad crítica de la cadena de suministro energético, la elección de este caso queda justificada debido a la relevancia que tiene los mercados emergentes dada la importancia del GLP como combustible esencial para los hogares y las microempresas, donde las microempresas del mismo sector se enfrentaron a graves retos de gestión y operativos. La investigación se propone examinar el uso de Scrum Plus en la gestión de microempresas, el objetivo de la investigación fue descubrir su efecto en la innovación organizativa, la eficiencia operativa y la adaptabilidad.

El Centro de Acopio de GLP elegido operaba con procedimientos, controles y condiciones de seguridad muy estrictas, constituyendo así un excelente caso para estudiar cómo las microempresas han podido implementar metodologías ágiles en contextos difíciles. Las entrevistas semiestructuradas al Administrador fueron complementadas con un análisis de documentos internos y registros de la operatividad. Este uso combinado de la triangulación metodológica que se menciona nos permitió cotejar las percepciones obtenidas a partir de la entrevista realizada con datos concretos como tiempos de respuesta, niveles de stock o retrasos operativos en la distribución, mientras que, el análisis de resultados se realizó con procedimientos estadísticos descriptivos e inferenciales para describir las correlaciones entre las variables clave como digitalización del proceso, retrasos operativos, cultura organizacional, capacidad de innovación de la microempresa, etc.

Los primeros resultados indicaron que la implementación de Scrum Plus en el centro de acopio de GLP, aumentaba la colaboración entre equipos, acortaba los tiempos de respuesta en la logística y generaba una cultura de mejora continua, pero también aparecían algunos problemas como la resistencia al cambio y la ausencia de formación técnica, problemas típicos en las microempresas que adoptan metodologías ágiles sin una transformación cultural previa, siendo necesario indicar que, esta investigación aportó evidencia sobre la aplicabilidad de las metodologías ágiles en microempresas y desarrolló un modelo trasladable a las pequeñas y medianas empresas (PYMES) del sector altamente controlado, lo cual pone de manifiesto la importancia de la flexibilidad organizacional en ambientes dinámicos y competitivos.

Este estudio centra un enfoque cualitativo para poder comprender en profundidad los fenómenos organizacionales y las percepciones humanas en un contexto microempresarial muy concreto,

Fecha de recepción: 30 / 05 / 2025
Fecha de aceptación: 01 / 08 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 04 / 2026

donde la riqueza de la información narrativa y la experiencia vivida cobra un papel esencial. No obstante, la producción de datos cuantitativos relevantes, como los porcentajes de reducción de retrasos lógicos o de errores de inventario, abre la posibilidad para que futuras investigaciones puedan adoptar un enfoque mixto; un enfoque mixto que, a través del análisis correlacional, permita cuantificar y validar estadísticamente las relaciones entre las variables clave que este estudio aborda cualitativamente (por ejemplo, entre la digitalización y la operativa efectiva). En un diseño así, la visión de los directivos permitiría la interpretación de los patrones estadísticos identificados, dotándolos de sentido contextual en el que enriquecería la base para poder diseñar soluciones estratégicas.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

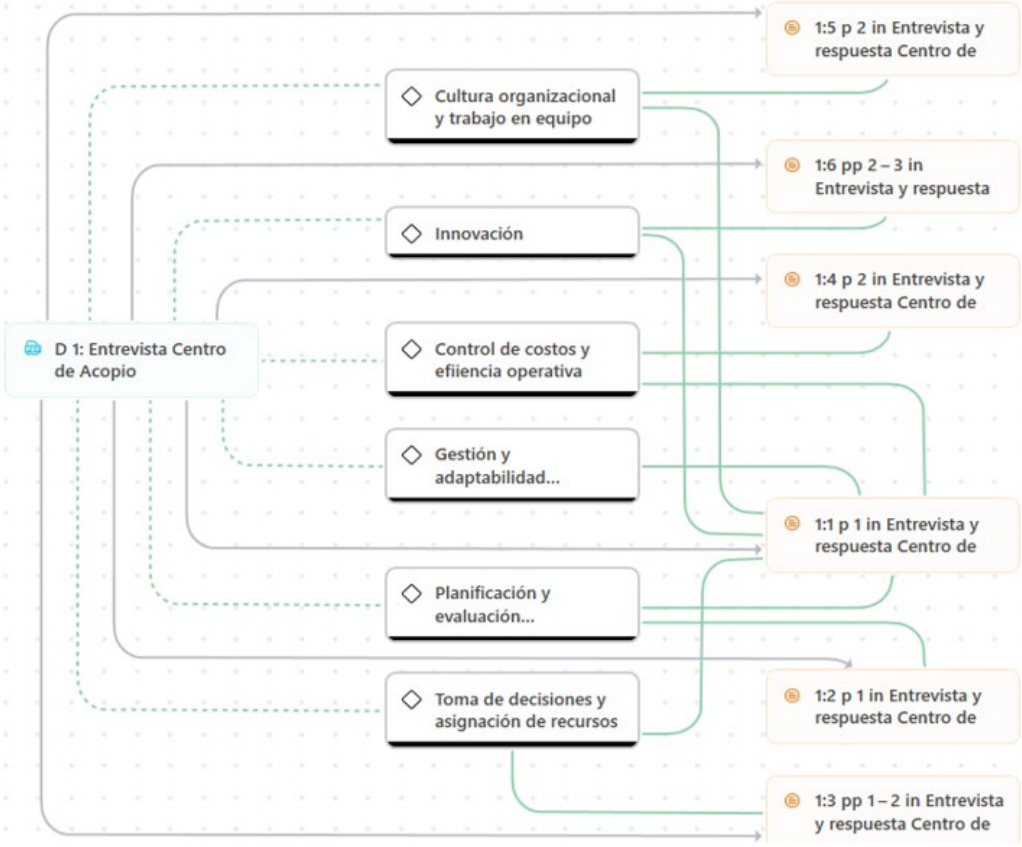
Los aspectos clave de la cultura organizacional y la colaboración, centrándose en dos áreas clave: innovación, control de costos, gestión receptiva y planificación, que se ilustran en el caso de una entrevista del centro de recolección; y la toma de decisiones y la asignación de recursos, donde se enumeran las tareas pendientes (indicadas con cuadros vacíos) relacionadas con las respuestas y entrevistas realizadas en el mismo centro (Figura 1). Esto requiere una estrategia coordinada para mejorar los procesos internos, así como las acciones específicas que pueden llevarse a cabo

3.1. Resultados

El presente estudio plantea la compleja interacción entre la regulación y la presión de mantener rentabilidades en el centro de acopio. En el Ecuador, el sector hidrocarburífero y en especial la comercialización del GLP cuentan con una regulación extremadamente significativa por parte de la Agencia de Regulación y Control Hidrocarburífero (ARCH) mediante una normativa técnica y de seguridad muy estricta. Estas normativas operan como condicionales operativos muy estrictos o bien muy difíciles de eludir mediante pautas que delimitan las formas de operar. A la par, se escenifica una presión constante en mantener márgenes financieros flexibles (una situación que evidencia la complejidad de la tributación impositiva del sector ante los subsidios estatales a los combustibles y la jerarquía en la fluctuación de precios internacionales, entre otros) que subrayan esta tensión, tensión estructural que envuelve la capacidad de inversión en innovación.

Fecha de recepción: 30 / 05 / 2025
Fecha de aceptación: 01 / 08 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 04 / 2026

Figura 1. Proceso de aplicación de instrumentos



Nota. Elaboración propia.

La exploración diagnóstica realizada en el centro de acopio de GLP ha indicado la existencia de cuellos de botella que limitan su capacidad de desempeño. Se observa, por ejemplo, una clara descoordinación entre la recepción del producto y su posterior distribución, lo cual deriva sistemáticamente en retrasos en la entrega a los clientes. A esto se suma el uso de sistemas de registro aún dependientes de métodos manuales o poco integrados, lo que no solo genera inconsistencias en el inventario, sino que también complica el seguimiento de los productos. Por último, la capacidad de almacenamiento ha resultado insuficiente para manejar las variaciones de la demanda, lo que obliga a la empresa a demorar el suministro de pedidos. Por otra parte, los estrictos protocolos de seguridad, que son necesarios, generan una duplicidad de verificaciones que dilatan los tiempos de despacho, por lo que, estas limitaciones no solo comprometen la eficiencia interna, sino que también repercuten en la experiencia del cliente y restan agilidad a la organización, dificultando la adaptación a un contexto empresarial en constante evolución. El análisis cualitativo realizado con el apoyo del software ATLAS.ti mostró un patrón claro en las prioridades operativas en la gestión del centro de acopio, los retrasos logísticos están directamente

Fecha de recepción: 30 / 05 / 2025
Fecha de aceptación: 01 / 08 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 04 / 2026

relacionados con la inconsistencia de los sistemas de control, lo que se considera una de las conclusiones relevantes. Los cuellos de botella existentes en la recepción y distribución de GLP no solo indican ineficiencias operativas, sino que también muestran la necesidad imperiosa de optimizar los procesos a través de herramientas digitales económicas.

La triangulación metodológica, realizada con el apoyo del software ATLAS.ti, llegó a definir de manera clara los núcleos problemáticos más recurrentes que estaban presentes en el funcionamiento del centro de acopio. Los códigos vinculados a la digitalización y a los retrasos operativos aparecieron como los que presentaban un mayor peso en el análisis, tal y como muestra la Tabla 1. Esta concentración temática es muy relevante puesto que marca aquellos espacios problemáticos en los que convergen las limitaciones de las normativas y las presiones financieras dando como resultado portes operativos como los más importantes de los que dependen la gestión. Estos hallazgos de carácter cualitativo, corroborados con la triangulación de las fuentes, permiten definir los ámbitos donde los principios ágiles tendrían el mayor impacto transformador, la recurrencia que adquirieron en el discurso de los participantes no solo ratifica su importancia en el problema operativo, sino que también guía las áreas donde las intervenciones que aplicaran Scrum Plus podrían contribuir a dotar a la organización de una mayor relevancia. Las evidencias alcanzadas indican que donde se cruzan lo regulatorio, lo operativo y lo financiero se encuentran los mayores valores que aportan las metodologías ágiles.

La investigación permitió entender ampliamente la razón por la que las mejoras promovidas como, por ejemplo, los tiempos de revisión a diario o una organización parcial de registros tienden a ser campañas de buenas prácticas puntuales, fallidas y reactivas como reacción puntual a un problema en cuestión, sin embargo, un resultado positivo es que durante el transcurso de las entrevistas se fue visibilizando un cambio de mentalidad en el administrador. Cada vez más se hace hincapié en la necesidad de implementar metodologías ágiles como, por ejemplo, Scrum Plus, pero no como un gasto, sino como un medio adecuado para resolver ineficiencias operacionales crónicas.

El cambio, la cultura organizativa y la reducción de costes han sido representados como pilares interdependientes; algunas propuestas como las listas de chequeo y la modificación de turnos son

Fecha de recepción: 30 / 05 / 2025
Fecha de aceptación: 01 / 08 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 04 / 2026

efectivas, pero no lo suficiente como para resolver problemas estructurales, la ambigüedad que existe entre las aportaciones locales y los problemas sistémicos hace necesaria la elaboración de una propuesta integral que contemple la tecnología, la formación y la reingeniería de procesos.

Tabla 1. Patrón en las prioridades operativas del centro de acopio

Tema Principal	Menciones en la Entrevista	Frecuencia Relativa
Digitalización y Tecnología	Alta	5 menciones
Retrasos Operativos	Alta	4 menciones
Cultura Organizacional	Media	3 menciones
Optimización de Costos	Media	3 menciones
Innovación y Sostenibilidad	Baja	2 menciones

Nota. Elaboración propia.

En resumen, los resultados revelan que la microempresa está en un proceso de transición, donde la eficiencia operativa impulsa la adopción de soluciones tecnológicas básicas, pero que los desafíos persistentes siguen siendo la planificación estratégica y la gestión del cambio. La creciente importancia concedida a la innovación y la sostenibilidad en el ámbito de una microempresa con escasos recursos pone de relieve una apuesta por la supervivencia operativa, ya que a medida que se extiende el marco Scrum Plus el centro de acopio de GLP deberá no solo continuar su proceso de digitalización sino también tratar de articularlo con una cultura organizacional que persigue la colaboración, la experimentación y la mejora continua.

Asimismo, se definió como algunas variables inciden en la operatividad de una microempresa para tratar de determinar la relación que existe entre las variables centrales que se trataron en la entrevista, lo que requiere investigar cómo intervienen las variables sobre la eficiencia en los procesos, la cultura organizacional, la digitalización y la gestión de recursos en los resultados finales y en la capacidad de solucionar los retos operativos, de tal forma que, una consideración sistemática revele correlaciones, tendencias e igualmente apoye la construcción de políticas que permiten incrementar la eficiencia de los centros y optimizar sus operaciones.

La Tabla 2 muestra las posibles correlaciones entre variables fundamentales en la gestión de la organización de acopio; demuestra una relación positiva entre digitalización y cultura organizacional, así como la eficiencia, pero se observa también el impacto negativo que las demoras operativas tienen en la satisfacción del cliente.

Fecha de recepción: 30 / 05 / 2025
Fecha de aceptación: 01 / 08 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 04 / 2026

Tabla 2. Patrón en las prioridades operativas del centro de acopio

Variables Relacionadas	Posible Correlación
Digitalización vs. Eficiencia Operativa	Positiva: A mayor digitalización, menor error humano y mejor control.
Retrasos Operativos vs. Satisfacción del Cliente	Negativa: A mayor cantidad de retrasos, menor satisfacción del cliente.
Regulaciones vs. Toma de Decisiones	Positiva: Las regulaciones afectan directamente las estrategias de inversión y operativas.
Cultura Organizacional vs. Innovación	Positiva: Una mayor colaboración puede facilitar la adopción de nuevas tecnologías.

Nota. Elaboración propia.

3.2. Análisis de las entrevistas

En el proceso de transformación digital, el equipo del punto de acopio de GLP mostró una clara predisposición a innovar, siendo la introducción de Scrum Plus un gran avance que había implicado la introducción de ciclos de reflexión periódica y mecanismos de mejora continua para gestionar cambios de forma preventiva. El alto número de retrasos evidenciaba las limitaciones del método tradicional, puesto que fue muy palpable la necesidad de sistemas que fuesen más flexibles y adaptables.

Los frecuentes retrasos asociados a las entregas de GLP, así como los errores cometidos en la gestión de inventarios, iban más allá de la simple insatisfacción del cliente, pues las causas raíz de tales acontecimientos se relacionaban con problemas estructurales y fallas en el procedimiento que exigían una intervención sistémica. Entre los factores determinantes a tener en cuenta se encontraba la ruptura entre la planificación y la ejecución de las operaciones, lo que no era un contexto propicio para anticipar la demanda; a este hecho se le añadía la comunicación informal y poco efectiva entre logística y almacén, lo que, a su vez, creaba duplicidad de tareas y descoordinación. También cabe destacar una carencia de aplicaciones digitales que llevaran a un control en tiempo real de núcleo de inventarios y de rutas, así como también de una capacitación insuficiente del personal en competencias digitales y en metodologías ágiles. Estas causas de fondo permiten ver cómo había que emprender una transformación de los procesos de tipo profundo, no limitada a hacer pequeños ajustes, sino que se iba a la esencia de los flujos de trabajo.

Los resultados obtenidos de la entrevista al administrador del centro de acopio de GLP indican la existencia de una transformación digital pragmática, donde herramientas de fácil acceso

Fecha de recepción: 30 / 05 / 2025
Fecha de aceptación: 01 / 08 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 04 / 2026

como Trello para el seguimiento de las tareas, Google Sheets para el control de inventarios y Sapier para la integración básica de los procesos, junto con reuniones virtuales mediante Google Meet, conformaron los pilares tecnológicos de su evolución operativa. Esta primera aproximación a este ecosistema digital, si bien es necesario, no superó la lógica reactiva hacia la innovación, marcada por la dependencia de la observación de los competidores y debates internos, justo en el momento de la definición de las soluciones adecuadas.

La evaluación del desempeño procuró combinar métricas tradicionales de ventas y de satisfacción con el cliente, con el seguimiento de problemas persistentes como retrasos en la distribución o inexactitudes en el inventario. Mientras que la coordinación con proveedores se vio optimizada y los procesos más críticos se digitalizaron, la toma de decisiones estratégicas asumió un carácter centralizado, representado por el administrador, el cual, para poder tomar una decisión, requería entre una y dos semanas; esta estructura, facilita la asignación de recursos y finalmente acaba limitando la agilidad organizacional al concentrar las definiciones en un único nivel jerárquico. Mediante la adopción de un software contable de coste bajo y la digitalización de documento, desde el punto de vista económico, se produjeron considerables ahorros, especialmente en el apartado logístico mediante ajustes sobre los horarios de carga, pero desde una vertiente cultural la apertura del ambiente de comunicación se mantuvo, no obstante no se logró una distribución equitativa de la compartición de responsabilidades, lo cual refleja los desafíos estructurales que las herramientas digitales a solas no fueron capaces de resolver. Estas acciones de innovación sin embargo centradas mayoritariamente en logística y digitalización, operaron bajo las típicas restricciones presupuestarias que incluso se documentan en el propio marco de referencia sobre adaptaciones ágiles en microempresas latinoamericanas y pese a ello se dieron lugar eventuales oportunidades a tener en cuenta en todo lo que hace a la automatización de los procesos incluso a la incorporación de prácticas sostenibles, que incluían mejoras en el almacenamiento o en la reutilización de materiales.

De forma pertinente, Scrum Plus se habría revelado como una alternativa interesante gracias a su formato de sprints cortos y revisiones frecuentes. Esta técnica habría transformado la antigua planificación rígida en un proceso vivo, adaptativo, donde las desviaciones se intentaban detectar y arreglar sobre la marcha, permitiendo que esta capacidad de ajuste podría haber facilitado

Fecha de recepción: 30 / 05 / 2025
Fecha de aceptación: 01 / 08 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 04 / 2026

enormemente la realización de aquellas actividades más pertinentes para el funcionamiento del enclave, aportando así una dinámica operativa más fluida y ajustada a las demandas del entorno.

3.3. Discusión

El análisis resaltó tres cuestiones primordiales: la primera fue que Scrum Plus optimizó procesos relevantes, tales como control de inventario control y logística con su enfoque iterativo, el segundo aspecto fue que promovió una cultura de mejora continua mediante la retroalimentación constante y el tercer factor fue que se produjo una resistencia importante dados los estrictos límites organizativos y de recursos a los que tuvo que enfrentarse el tratamiento de Scrum Plus. Estos resultados se derivaron del estudio de caso realizado en el centro de acopio de GLP, donde se implementó un plan piloto controlado.

Los resultados indicaron que Scrum Plus entregó tiempos de respuesta más rápidos y errores operativos reducidos, según los hallazgos después de cuatro sprints, hubo una reducción del 25% en los retrasos logísticos y un 30% menos de discrepancias en el inventario estos datos complementaron lo planteado por Schwaber y Sutherlands (2020) sobre la capacidad de las metodologías ágiles para mejorar los procesos sin embargo el estudio respaldó estos hallazgos al indicar que en las microempresas, los beneficios son proporcionales al grado de adaptación del procedimiento a sus particularidades.

Los resultados mostraron que la implementación de Scrum Plus mejoró en gran medida la efectividad operativa, como lo demuestra la reducción de los retrasos logísticos y la mejor coordinación entre los equipos. Los hallazgos mostraron que esta metodología ágil no solo es aplicable en las microempresas, sino que también resulta en un ahorro significativo de eficiencia operativa e innovación, sin embargo, su implementación exitosa requiere la eliminación de las barreras organizativas y culturales propias de este segmento y tipo de empresas.

El presente estudio expone una información perfilada a la realidad de las microempresas, la innovación puede ser llevada a cabo aun desde rígidos entornos de fuerte restricción presupuestaria. La innovación no puede ser explicada a partir de la lógica de los modelos disruptivos que pueden encontrarse en la literatura específica (Christensen et al., 2015), ya que en este caso particular se realizó de un modo gradual y profundamente pragmática. Lo evidenciado es que se produjo una evolución en un proceso de pequeños pasos, tal y como

Fecha de recepción: 30 / 05 / 2025
Fecha de aceptación: 01 / 08 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 04 / 2026

ratifican Garud et al. (2018) cuando se refieren al modo en el que la innovación debe entenderse como la combinación de iteraciones antes incluso que pensar en una innovación como un evento aislado. El resultado es más que significativo para las microempresas, que siempre han definido la innovación como algo excepcional y casi inasequible sólo si se cuentan con determinados recursos que no están a su alcance. Nuestro caso permite restar importancia a esta idea y evidencia la fuerza con la que puede mostrarse la mejora sostenida, a través de la evolución mediante ciclos iterativos en los que los recursos disponibles se convierten en el horizonte con el que intentar girar las limitaciones en oportunidades de generación adaptativa.

La detección de los cuellos de botella operativos, la aceptación de dominios limitados como la normativa sectorial y el ejercicio de rentabilidad de forma continuada, colocan a Scrum Plus no como una solución cadavérica sino como una alternativa perfectamente ajustada a la realidad de este sector, mostrando el paso a paso en aquellos dominios que permiten centrar atención en las tareas importantes, en hacer visible el flujo de trabajo en su conjunto, en la experimentación en ciclos para poder resolver de un modo iterativo las ineficiencias de raíz. Este enfoque por sprints ayudaría incluso a poder originar un avance por etapas en la resolución de los problemas logísticos y de inventario desde una dirección de feedback constante en el equipo y la toma de decisiones con datos obtenidos, construyendo por tanto una mejora continua sólida como una traducción del contexto real de la organización.

Los resultados de la investigación confirmaron que la aplicación de Scrum Plus fomentaba la competitividad, la adaptabilidad y la mejora de la eficiencia operativa de las microempresas a través de la innovación por ciclos iterativos, pero que los centros de acopio de GLP exitosos dependían de superar las barreras a la resistencia al cambio, asumiendo la carencia de recursos, aunque se ajusta el método a las limitaciones de las microempresas, se necesita capacitación y financiación para maximizar su impacto. En consecuencia, es viable el método, pero su implementación tiene que ser gradul y ajustada a las características de las organizaciones.

Como se observa en la Tabla 3, las microempresas de almacenamiento de gas licuado de petróleo (GLP) tienen dificultades de operatividad y adaptabilidad, debido a que sus recursos son escasos y sus estructuras son rígidas, por lo que, se presenta el proyecto de aplicar Scrum Plus, que es una metodología adaptada a microempresas en el Ecuador y que combina elementos

Fecha de recepción: 30 / 05 / 2025
Fecha de aceptación: 01 / 08 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 04 / 2026

de Scrum, Kanban y DevOps, los resultados indican una disminución de un 25% en la cantidad de retrasos logísticos y un 30% en errores de inventario, Scrum Plus emplea sprints cortos y tableros Kanban y se concluye que es una metodología adecuada para ser aplicada por empresas con presupuestos limitados.

Tabla 3. Matriz de Funcionamiento de Scrum Plus en Microempresas

Aspecto	Descripción	Beneficios	Desafíos	Implementación
Estructura y Roles	Adaptación de roles tradicionales de Scrum (Scrum Master, Product Owner, equipo) a contextos microempresariales con posible flexibilidad en funciones.	Claridad en responsabilidades, mejora en la colaboración.	Resistencia al cambio por parte de estructuras jerárquicas tradicionales.	Capacitación continua e ir ajustando progresivamente los roles de acuerdo con las necesidades.
Procesos Iterativos	Implementar sprints cortos (1-2 semanas) para gestionar tareas críticas como logística o inventarios.	Mejoras en la operativa (ejemplo: una reducción del 25 % en retrasos logísticos).	Falta de recursos disponibles para dedicar a las iteraciones.	Las tareas serían priorizadas, y se ajustaría la duración del sprint a la capacidad operativa.
Herramientas Integradas	Combinación de Scrum con Kanban (visualización de flujo de trabajo) y DevOps (automatización básica).	Mejora en la visualización de tareas y reducción de errores (ej. 30% en inventario).	Limitaciones tecnológicas y financieras.	Uso de herramientas low-cost (ej. Trello, planillas digitales) y formación técnica.
Cultura Organizacional	Fomento de colaboración mediante daily standups y retrospectivas para feedback continuo.	Cultura de mejora continua y equipos autogestionados.	Resistencia al cambio y cargas laborales desiguales.	Liderazgo participativo y comunicación abierta para incentivar adopción.
Toma de Decisiones	Descentralización parcial con participación del equipo en decisiones operativas.	Agilidad en respuestas (ej. reducción de tiempos de decisión).	Centralización persistente en estrategias clave.	Empoderar a equipos con métricas claras y autonomía controlada.
Innovación	Enfoque incremental mediante ciclos de prueba/error y MVPs (Productos Mínimos Viables).	Innovación pragmática con recursos limitados (ej. digitalización gradual).	Falta de presupuesto para proyectos disruptivos.	Alinear innovación con objetivos estratégicos y buscar financiamiento externo.
Métricas y Evaluación	Utilización de KPIs de agilidad (velocidad de entrega, satisfacción cliente) junto a las tradicionales (ventas).	Mejor seguimiento del desempeño y robustez en la adaptación.	Dificultades para realizar la convergencia de las métricas ágiles en sistemas tradicionales.	Formación en análisis de datos y medición descomplicada.

Nota. Elaboración propia.

La implementación del plan se debe realizar de forma progresiva, comenzando con un piloto

Fecha de recepción: 30 / 05 / 2025
Fecha de aceptación: 01 / 08 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 04 / 2026

en áreas críticas que puedan ser logística o inventario con el objetivo de reducir riesgos, coincidiendo con este periodo se irán utilizando ceremonias ágiles, retrospectivas semanales, y talleres para equipos y ejecutivos, la resistencia al cambio, y la falta de capacitación son las características que resultan claves; por lo tanto, se incorporan talleres de sensibilización y tutoría de forma continua, además se sugieren herramientas de presupuesto bajo, como Trello o planillas digitales, para poder controlar tareas y flujos de trabajo, garantizando una transición sostenible sin grandes desembolsos iniciales.

La cultura organizacional es esencial para la eficacia Scrum Plus, el estudio indica que microempresas con culturas colaborativas se encuentran mejor capacitadas para adoptar prácticas ágiles, que el plan indicado promueve una mentalidad de mejora continua con la participación de todos los estratos jerárquicos, administrativos y directivos. Por una parte, se recomienda un descenso del modelo de decisiones y los flujos de trabajo ágil, por otro lado, también se recomienda proporcionar incentivos en los términos de sus objetivos de los sprints promoviendo prácticas ágiles.

Por la factibilidad y sostenibilidad del modelo surgido se recomienda identificar unas métricas clave y llevar a cabo revisiones de modo trimestral que permitan adaptar la metodología según los resultados y el feed-back; a su vez el estudio expone criterios alineados con la innovación y los objetivos estratégicos, sugiriendo elaborar los Minimum Viable Products (MVPs) en temáticas priorizadoras, también se recomienda buscar colaboraciones con incubadoras locales o bien con entidades gubernamentales como el Ministerio de Producción, Comercio Exterior, Inversiones y Pesca (MIPRO) y la Agencia de Regulación y Control Hidrocarburífero (ARCH) para obtener recursos financieros, educación especializada y asistencia técnica disminuyendo, así, la dependencia de recursos internos.

La Figura 2, proporciona un modelo que es eficaz y flexible para la implementación de Scrum Plus en las microempresas del sector GLP, evolucionando a una mejora en los espacios, la innovación incremental y la colaboración organizacional. A pesar de todo ello, el éxito dependerá del acompañamiento de un proceso de formación, del espíritu de flexibilidad de las técnicas, del rol de seguimientos externos, etcétera, en circunstancias que harán que el modelo sea replicable en otros sectores, propiciando la competitividad, el crecimiento económico y la formalización

Fecha de recepción: 30 / 05 / 2025
Fecha de aceptación: 01 / 08 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 04 / 2026

del mercado.

Figura 2. Implementación de Scrum Plus en microempresas



Nota. Elaboración propia.

4. CONCLUSIONES

El centro de acopio GLP ha partido una evolución significativa en el camino de la transformación digital a partir del uso de interfaces digitales que sean adaptativas, también fáciles de utilizar y programas de enseñanza estandarizados. Es evidente, no obstante que, la voluntad de la innovación tiene extensiones, pero también limitaciones, invertidas, como lo destacan. Esto permite ver la posible aplicación de metodologías ágiles como Scrum Plus para cambiar esta tranquilidad sustantiva, en la cual, predomina el ciclo retrospectivo y conducentemente los dispositivos estructurados para la mejora del que continuaría la organización a desarrollar la capacidad proactiva que va a permitir prever las oscilaciones de los flujos del propio mercado, cuestión que mejoraría la capacidad de adaptación como microempresa.

Existe una dualidad operativa entre el empleo de métricas tradicionales y los valores proporcionados por métodos ágiles. El centro de acopio sigue modelos de métricas KPI's tradicionales; sin embargo, la adopción de Trello, Zapier, Google Sheet y Google Meet podría ser perfeccionada con estrategias iterativas. Esto sugiere que, a pesar de cierto éxito de lo ágil,

Fecha de recepción: 30 / 05 / 2025
Fecha de aceptación: 01 / 08 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 04 / 2026

la amenaza de ruido es inevitable como señal de la necesidad de una aplicación ágil de extremo a extremo (Agile Alliance 2022).

Scrum Plus ofrece una alternativa viable al sugerir sprints cortos y una evaluación constante, lo que permitiría la detección y eliminación oportuna de ineficiencias, transformando lo que son esencialmente procesos lineales en sistemas de implementación dinámicos que no solo mejoran la productividad sino también el uso de recursos humanos. Adicionalmente, otro desafío operativo es la centralización de la toma de decisiones que impacta en cuán competitiva puede ser una empresa en una economía volátil, a través de la asignación de diferentes roles y el apoyo del Scrum Master (Schwaber & Sutherland, 2020) se establecerá una distribución de carga de trabajo más plana y ágil en la organización.

Esta transformación de hecho alinearía la planificación estratégica con la gestión diaria, asegurando así que la organización sea suficientemente flexible para enfrentar las circunstancias cambiantes. La naturaleza iterativa de Scrum Plus haría que al examinar otros contextos latinoamericanos, sea factible resolver la resistencia al cambio y la restricción presupuestaria simultáneamente al sentar las bases para una digitalización escalable, asegurando así la competitividad sin inversiones de grandes sumas.

Contribución de los Autores (CRediT): SNES: Conceptualización, Curación de datos, Análisis formal, Adquisición de fondos, Recursos, Software, Investigación, Validación, Visualización, Redacción-borrador original, Redacción-revisión y edición. LXSM: Metodología, Administración del proyecto, Supervisión, Validación.

Conflicto de Intereses: Las autoras declaran que no existen conflictos de intereses en esta publicación.

REFERENCIAS

Acs, Z. J., Szerb, L., & Autio, E. (2016). *Global entrepreneurship and development index 2016*. Springer.

Álvarez, S. A., & Barney, J. B. (2017). Discovery and creation: Alternative theories of entrepreneurial action. *Strategic Entrepreneurship Journal, 1*(1), 11–26. https://doi.org/10.1002/sej.4

Agile Alliance. (2022). *The Adaptation Era: 18th State of agile report. [Informe]*. Recuperado el 10 de julio de 2025, de https://stateofagile.com

Bogers, M., Chesbrough, H., & Moedas, C. (2018). Open innovation: Research, practices, and policies. *California Management Review, 60*(2), 5-16. https://doi.

Fecha de recepción: 30 / 05 / 2025
Fecha de aceptación: 01 / 08 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 04 / 2026

org/10.1177/0008125617745086

Bower, J. L., & Christensen, C. M. (1995). Disruptive technologies: Catching the wave. H*arvard Business Review, 73*(1), 43–53. https://hbr.org/1995/01/disruptive-technologies-catching-the-wave

Bruton, G. D., Ketchen, D. J., & Ireland, R. D. (2013). Entrepreneurship as a solution to poverty. *Journal of Business Venturing, 28*(6), 683-689. https://doi.org/10.1016/j.jbusvent.2013.05.002

Christensen, C. M., Raynor, M. E., & McDonald, R. (2015). What is disruptive innovation.? *Harvard Business Review, 93*(12), 44-53. https://hbr.org/2015/12/what-is-disruptive-innovation

Denning, S. (2020). *The age of agile: How smart companies are transforming the way work gets done*. AMACOM.

Garud, R., Tuertscher, P., & Van de Ven, A. H. (2018). Perspectives on innovation processes. *Academy of Management Annals, 12*(1), 1-35. https://doi.org/10.5465/19416520.2013.791066

Highsmith, J. (2018). *Adaptive leadership: Accelerating enterprise agility.* Addison-Wesley Professional.

Ladas, C. (2019). *ScrumBan: Essays on Kanban Systems for Lean Software Development.* Modus Cooperandi Press.

Mintzberg, H. (2019). *Managing the myths of health care*. Berrett-Koehler Publishers.

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (2021). *SME and entrepreneurship outlook 2021*. https://doi.org/10.1787/97a5bbfe-en

Rigby, D. K., Sutherland, J., & Takeuchi, H. (2016). Embracing agile. *Harvard Business Review, 94*(5), 40-50. https://hbr.org/2016/05/embracing-agile

Serrador, P., & Pinto, J. K. (2015). Does Agile work? — A quantitative analysis of agile project success. *International Journal of Project Management, 33*(5), 1040–1051. https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2015.01.006

Schwaber, K., & Sutherland, J. (2020). *La Guía Scrum: La guía definitiva de Scrum, las reglas del juego*. Scrum.org. Recuperado de https://scrumguides.org/docs/scrumguide/

Fecha de recepción: 30 / 05 / 2025
Fecha de aceptación: 01 / 08 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 04 / 2026

v2020/2020-Scrum-Guide-Spanish-European.pdf

Tidd, J., & Bessant, J. (2020). *Managing innovation: Integrating technological, market and organizational change (7th ed.).* Wiley.

West, J., & Bogers, M. (2014). Leveraging external sources of innovation: A review of research on open innovation. *Journal of Product Innovation Management, 31*(4), 814-831. https://doi.org/10.1111/jpim.12125

REVISTA CIENTÍFICA
CONECTIVIDAD
Instituto Tecnológico Superior Universitario Rumiñahui

Fecha de recepción: 06 / 09 / 2025
Fecha de aceptación: 27 / 11 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 04 / 2026

Artículo Científico

Maestros que inspiran: El vínculo entre los estilos docentes y la vocación estudiantil en Educación General Básica

Inspiring teachers: The link between teaching styles and student vocation in general elementary education

Michael Anthony Pineda Ramírez[1], Emily Zoe Yánez Trujillo[2], Silvana Elizabeth Maldonado Pila[3]

[1] Universidad Central del Ecuador, mapinedar@uce.edu.ec, Quito - Ecuador
[2] Universidad Central del Ecuador, lezyanez@uce.edu.ec, Quito - Ecuador
[3] Universidad Central del Ecuador, semaldonado@uce.edu.ec, Quito - Ecuador

Autor para correspondencia: mapinedar@uce.edu.ec

RESUMEN

El presente estudio analiza la relación entre los estilos docentes y el fortalecimiento de la vocación en los estudiantes de séptimo de Educación General Básica. Se aplicó un enfoque cualitativo de tipo exploratorio y diseño estudio de caso, utilizando la técnica de la encuesta con los instrumentos de la prueba vocacional y cuestionario abierto. El análisis de redes semánticas con el software Atlas. Ti se descubrió que los estilos de enseñanza justifican directamente en la motivación y exploración vocacional de los estudiantes. Los resultados indican que las estrategias interactivas como las dramatizaciones, los debates y el uso de recursos visuales promueve un mayor interés en las áreas de conocimiento y refuerza la confianza de los estudiantes en sus habilidades. Sin embargo, los enfoques tradicionales centrados en la memorización y repetición limitan la autonomía y el interés vocacional. A partir de estos resultados, se sugiere incorporar metodologías activas y actividades extracurriculares para el desarrollo vocacional desde la Educación General Básica. Asimismo, es un factor clave para fortalecer la identidad vocacional. Esta investigación resalta la necesidad de considerar los estilos docentes con un enfoque más dinámico y adaptado para aportar a la construcción del futuro profesional de los estudiantes.

Palabras clave: Estilos de enseñanza; Orientación vocacional; Metodologías activas; Motivación; Experiencias.

ABSTRACT

This study analyzes the relationship between teaching styles and the strengthening of vocation in seventh-grade students in General Basic Education. An exploratory qualitative approach and case study design were applied, using a survey technique with vocational test instruments and an open questionnaire. Semantic network analysis with Atlas. Ti software revealed that teaching styles directly influence students' motivation and vocational exploration. The results indicate that interactive strategies such as role-playing, debates, and the use of visual resources promote greater interest in areas of knowledge and reinforce students' confidence in their abilities. However, traditional approaches focused on memorization and repetition limit autonomy and vocational interest. Based on these results, it is suggested that active methodologies and extracurricular activities be incorporated for vocational development starting in basic general education. This is also a key factor in strengthening vocational identity. This research highlights the need to consider teaching styles with a more dynamic and adapted approach in order to contribute to the construction of students' professional futures.

Keywords: Teaching styles; Vocational orientation; Active methodologies; Motivation; Experiences.

Derechos de Autor
Los originales publicados en las ediciones electrónicas bajo derechos de primera publicación de la revista son del Instituto Superior Tecnológico Universitario Rumiñahui, por ello, es necesario citar la procedencia en cualquier reproducción parcial o total. Todos los contenidos de la revista electrónica se distribuyen bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-4.0 Internacional.

Citas
Pineda Ramírez, M., Yánez Trujillo, E. Z., & Maldonado Pila, S. E. (2026). Maestros que inspiran: el vínculo entre los estilos docente y la vocación estudiantil en educación general básica. *CONECTIVIDAD*, *7*(1), 669–682. https://doi.org/10.37431/conectividad.v7i1.405

Fecha de recepción: 06 / 09 / 2025
Fecha de aceptación: 27 / 11 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 04 / 2026

1. INTRODUCCIÓN

La educación es un fenómeno dinámico y complejo que, además de transmitir conocimientos, influye en la formación vocacional de los estudiantes. En este contexto, los estilos docentes desempeñan un papel fundamental en la motivación, así como en el desarrollo de intereses académicos y profesionales. Como señala la UNESCO (2022), una enseñanza centrada en la participación y el descubrimiento fomenta el interés por diversas áreas del conocimiento, mientras que los métodos tradicionales tienden a limitar la exploración vocacional del alumnado. De la misma manera, Álava et al. (2022) sostienen que cuando el docente reconoce los logros y expresa orgullo hacia sus estudiantes por su progreso, esto les genera un sentimiento de valoración académica que motiva el interés y promueve un aprendizaje constante. Este tipo de reconocimiento desarrolla un clima de aula positivo, donde el estudiante se siente parte de su proceso de formación.

En Ecuador, la Educación Básica no solo debe centrarse en el desarrollo de las destrezas académicas, sino también en la orientación vocacional del estudiante, no obstante, se ha evidenciado que los estilos docentes en las aulas siguen prefiriendo la educación directiva, lo que puede reducir los espacios para la reflexión y el autoconocimiento. Granados et al. (2024) señalan que el 51,35% de los 3,692 estudiantes encuestados (hombres y mujeres) indicaron no haber recibido orientación en la elección de la carrera que se desea ejercer a futuro, mientras el 43,31% reportó haber sido guiado mediante un familiar y el 5,34% de los participantes manifestaron recibir orientación vocacional de un profesional docente o psicólogo. Ante esa realidad, Ministerio de Educación, Deporte y Cultura (2016) plantea que la orientación vocacional debe ser un espacio académico destinado a la exploración de intereses personales y al descubrimiento de talentos innatos o adquiridos, reafirmando la necesidad de replantear las prácticas pedagógicas.

De esta manera, distintos estudios han demostrado la influencia de los estilos docentes en el desarrollo de intereses vocacionales. Renes et al. (2013) identifican tres estilos principales, como lo son el autoritario, permisivo y democrático, destacando que el último impulsa mayor autonomía y participación. De manera similar, Espinosa Mendoza y Pérez Pérez (2022) enfatizan que la motivación educativa aumenta cuando las asignaturas escolares se relacionan

Fecha de recepción: 06 / 09 / 2025
Fecha de aceptación: 27 / 11 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 04 / 2026

con los intereses de los estudiantes. No obstante, investigaciones recientes muestran que para que estos estilos sean realmente efectivos, deben apoyarse en metodologías activas adaptadas a cada asignatura, que promuevan la exploración vocacional, en este sentido, Freire et al. (2021) resaltan que la formación docente requiere actualización constante en el ámbito pedagógico, debido a que un profesorado bien preparado puede guiar a sus estudiantes hacia vocaciones coherentes con sus intereses y proyectos de vida. Pese a las contribuciones que describen los estilos docentes y su vínculo con la motivación académica, estas se tienden a centrarse en contextos muy generales o en niveles educativos superiores, de ese modo, se omite el análisis de la construcción de una vocación en primeros años formativos del estudiante por lo que en el ámbito de la Educación General Básica, las prácticas pedagógicas que influyen en los intereses profesionales iniciales aún son limitadas y poco desarrolladas en el contexto ecuatoriano, lo que evidencia un vacío de conocimiento que este estudio busca abordar.

La investigación buscó estudiar la relación entre estilos docentes y el fortalecimiento de la vocación en los estudiantes, su intención fue identificar estrategias pedagógicas para fomentar el aprendizaje significativo y una orientación vocacional efectiva, además de entender cómo las metodologías de enseñanza desarrollan los intereses profesionales que permitirá proponer prácticas educativas más inclusivas, dinámicas y motivadoras orientadas al desarrollo vocacional del estudiante.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación adoptó un enfoque cualitativo, de tipo exploratorio y con diseño de estudio de caso, orientado a analizar la relación entre los estilos docentes y el fortalecimiento de la vocación estudiantil. Los instrumentos de recolección de datos fueron dos: una prueba vocacional adaptada y un cuestionario abierto.

La prueba vocacional se elaboró a partir de enfoques teóricos relacionados con los intereses y aptitudes. Fue adaptada textualmente para los estudiantes de séptimo grado de Educación General Básica (EGB) en el instrumento permitió evaluar dimensiones como los intereses académicos, las habilidades percibidas, las preferencias por área del conocimiento, el autoconocimiento, la motivación educativa, la autoeficacia, las actividades extracurriculares y la proyección a futuro. El cuestionario abierto tuvo preguntas orientadas a explorar la percepción de los estudiantes

Fecha de recepción: 06 / 09 / 2025
Fecha de aceptación: 27 / 11 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 04 / 2026

sobre el estilo docente, abarcando aspectos como la motivación, la retroalimentación, las estrategias pedagógicas, el clima en el aula y el uso de materiales.

Ambos fueron validados mediante juicio de expertos con la participación de una psicopedagoga y un docente investigador de Educación General Básica. De manera que, los especialistas evaluaron los instrumentos por la claridad, la pertinencia y la coherencia de cada ítem. Por lo cual, permitió ajustar el vocabulario y el nivel de comprensión de las preguntas.

La población estuvo conformada por 16 estudiantes de séptimo grado de Educación General Básica (EGB), pertenecientes a una institución educativa de la ciudad de Quito, Ecuador. Los participantes fueron seleccionados mediante un muestreo no probabilístico por conveniencia, propia de estudio cualitativo que busca la profundidad interpretativa más que la representación estadística. Considerando criterios de inclusión como la matrícula activa en el grado, la asistencia regular y la participación voluntaria mediante el consentimiento informado de sus representantes legales.

Para el procesamiento de la información de esta investigación fue con la ayuda del software Atlas. Ti, lo cual permitió aplicar el proceso de codificación abierta de las respuestas del cuestionario y la prueba vocacional, que ha permitido construir redes semánticas para identificar patrones conceptuales importantes. Desde el punto de vista ético, se ha garantizado la confidencialidad, el anonimato y la voluntariedad de los participantes con la autorización de la institución educativa y el consentimiento informado conforme a las normativas éticas vigentes.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Tras el análisis de las respuestas mediante la codificación abierta en Atlas. Ti, se identificaron seis categorías principales cuales son: Exploración de identidad, motivación educativa, preferencias en áreas del conocimiento, intereses y habilidades, estrategias didácticas docente y reflexión vocacional guiada.

En la categoría exploración de identidad, se agruparon términos que indican que los estudiantes se inspiraron para elegir su vida profesional por modelos externos como “amistades”, “familiares”, “celebridades deportivas”, “actores”. Por ello, desean obtener ocupaciones idealizadas como “cantantes” “taekwondista” o “futbolista”.

En la categoría motivación educativa, se agruparon términos como “juegos interactivos”,

Fecha de recepción: 06 / 09 / 2025
Fecha de aceptación: 27 / 11 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 04 / 2026

"contenido visual", "dinámicas consecutivas" que fueron mencionados por los estudiantes. Asimismo, surgió el termino fundamental "intriga por el tema", que refleja el interés generado por esas actividades y señalando un elemento "carga excesiva de tareas" que fue señalada como factor que reducía su motivación.

En categoría preferencias por áreas de conocimiento, los estudiantes mostraron tres asignaturas como matemáticas, asociadas con actividades como "crear robots" y Ciencias Naturales "aprender combustión química", "tabla periódica" y el ambiente como "fauna" y por último Estudios Sociales intereses como "política" e "historia". En contraste, Lengua y Literatura fue percibida como asignatura complementaria.

En la categoría Interés y habilidades, los estudiantes demostraron sus intereses de aprender en áreas específicas como Lengua y Literatura "Teatro" "Escribir". Además, Ciencias Naturales como "Cuidado de animales" "Resolver problemas". Además, sugirieron actividades extracurriculares como "boxeo" "futbol" "Dibujar".

En cuanto la categoría de Estrategias didácticas docentes, los estudiantes indicaron términos como "videos" "música" "dramatizaciones" "organizadores gráficos" como manera de enseñanza motivadora cuando abordan temas de su interés. Por ende, sienten mayor reconocimiento cuando dominan temas de conocimiento y aumenta su motivación inspiración para seguir profesiones en relación con su aprendizaje.

Por último, la categoría la Reflexión vocacional, guiada el docente mostró los términos "conversar" "interactuar" "dibujar" con sus estudiantes cuando se trata la reflexión al futuro profesional. Por ello, los estudiantes asocian la figura del docente como "pensar en lo que me gusta".

3.1. Análisis

De acuerdo con lo evidenciado en la Figura 1 denominada por la categoría "Exploración de identidad", los alumnos de séptimo grado de Educación General Básica (EGB) demostraron la exploración de su identidad dentro del contexto de sus aspiraciones vocacionales.

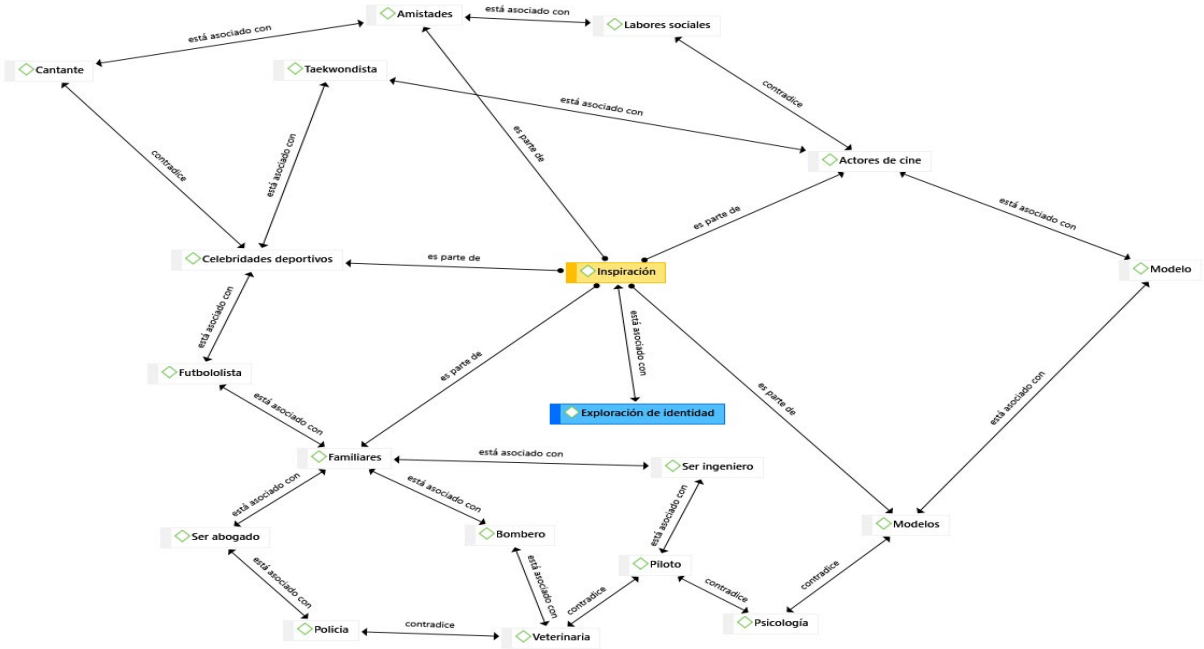
En sus respuestas, se observó que la noción de "inspiración" estuvo asociada a categorías como "amistades", "celebridades deportivas", "actores" y "familiares".

Los hallazgos indicaron que los niños se vieron influenciados tanto por figuras del entorno

Fecha de recepción: 06 / 09 / 2025
Fecha de aceptación: 27 / 11 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 04 / 2026

cercano como por referentes culturales y mediáticos, por esta razón, atribuyeron un valor significativo a ocupaciones idealizadas como “futbolista”, “cantante” o “taekwondista”, estas elecciones reflejan modelos aspiracionales personales dentro de su contexto familiar y social.

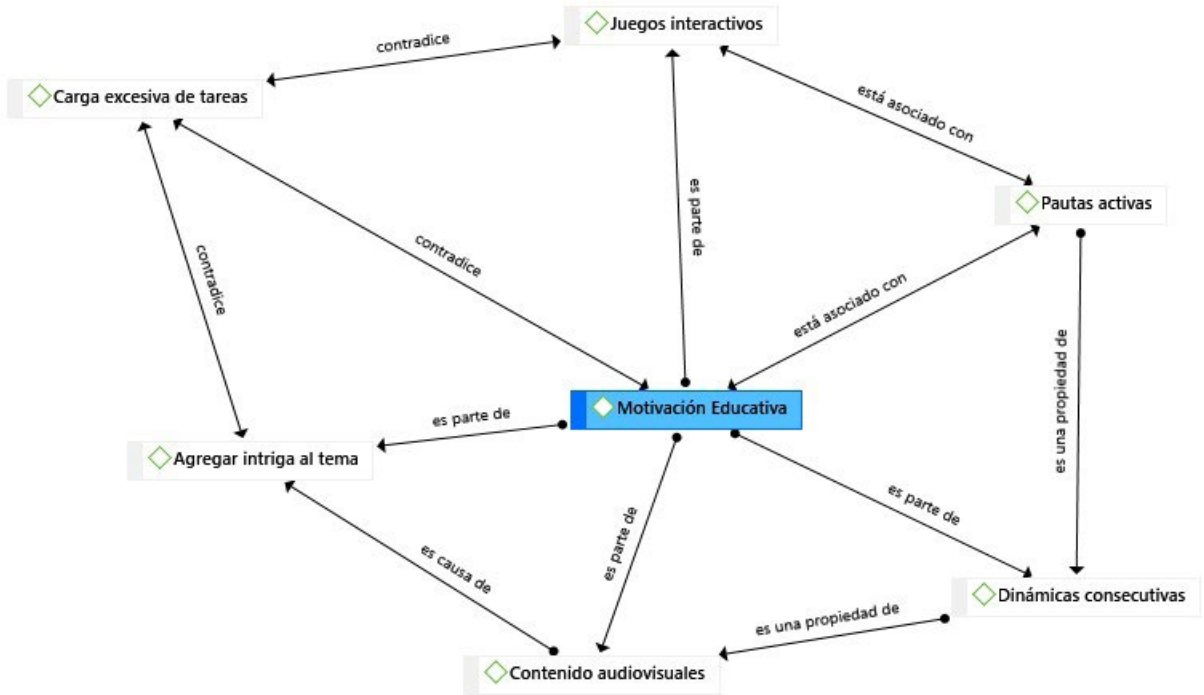
Figura 1. Representación de la categoría “Exploración de identidad”



Nota. Red semántica acerca de la Exploración de identidad en estudiantes de séptimo grado.
Fuente: Elaboración propia (2025).

3.2. Análisis

Figura 2. Representación de la categoría “Motivación educativa”



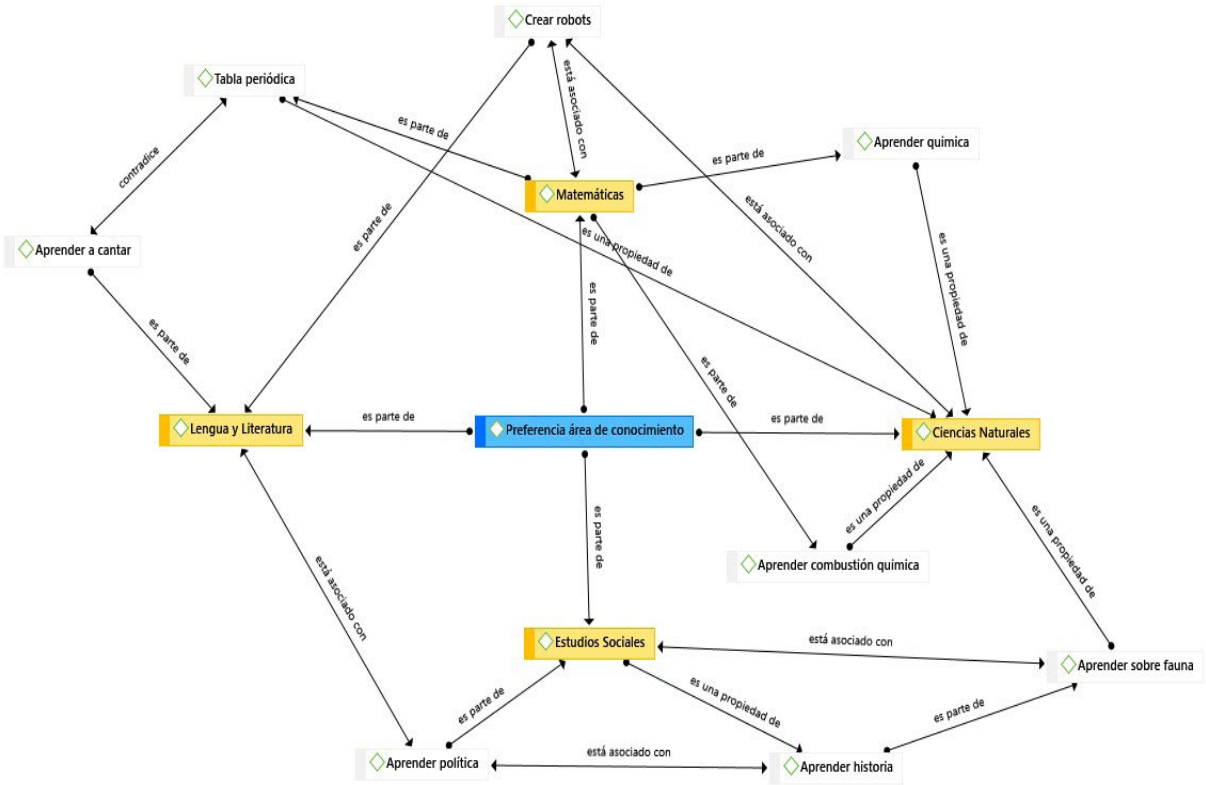
Nota. Red semántica sobre motivación educativa en estudiantes de séptimo grado.
Fuente: Elaboración propia (2025).

Fecha de recepción: 06 / 09 / 2025
Fecha de aceptación: 27 / 11 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 04 / 2026

Como se observa en la Figura 2, los estudiantes de séptimo año de Educación General Básica (EGB) relacionaron su interés por el aprendizaje con la implementación de estrategias activas y dinámicas dentro del aula. Por lo cual, recursos como los "juegos interactivos", el "contenido audiovisual" y las "dinámicas consecutivas" fueron identificados como componentes predominantes de la motivación, lo cual indicó que las metodologías participativas y visuales promovieron un mayor nivel de compromiso en los procesos de aprendizaje de los estudiantes. También destacó la "intriga en el tema" como un factor determinante para los estudiantes. Este hallazgo sugiere el uso de estrategias narrativas o el planteamiento de situaciones desafiantes incrementa la atención durante el aprendizaje. En contraste, la "carga excesiva de tareas" fue señalada como un aspecto que disminuía la motivación en el alumnado.

3.3. Análisis

Figura 3. Representación de la categoría" Preferencias por áreas de conocimiento"



Nota. Red semántica sobre preferencias por áreas de conocimiento en estudiantes de séptimo grado.
Fuente: Elaboración propia (2025).

La Figura 3 muestra una tendencia por parte de los estudiantes hacia áreas que integraron el aprendizaje teórico con aplicaciones prácticas e interactivas. En matemáticas mencionaron "crear robots", mientras que en Ciencias Naturales destacaron temas como "aprender combustión química" "Tabla periódica" y elementos que tengan relación con la "fauna". Estas preferencias

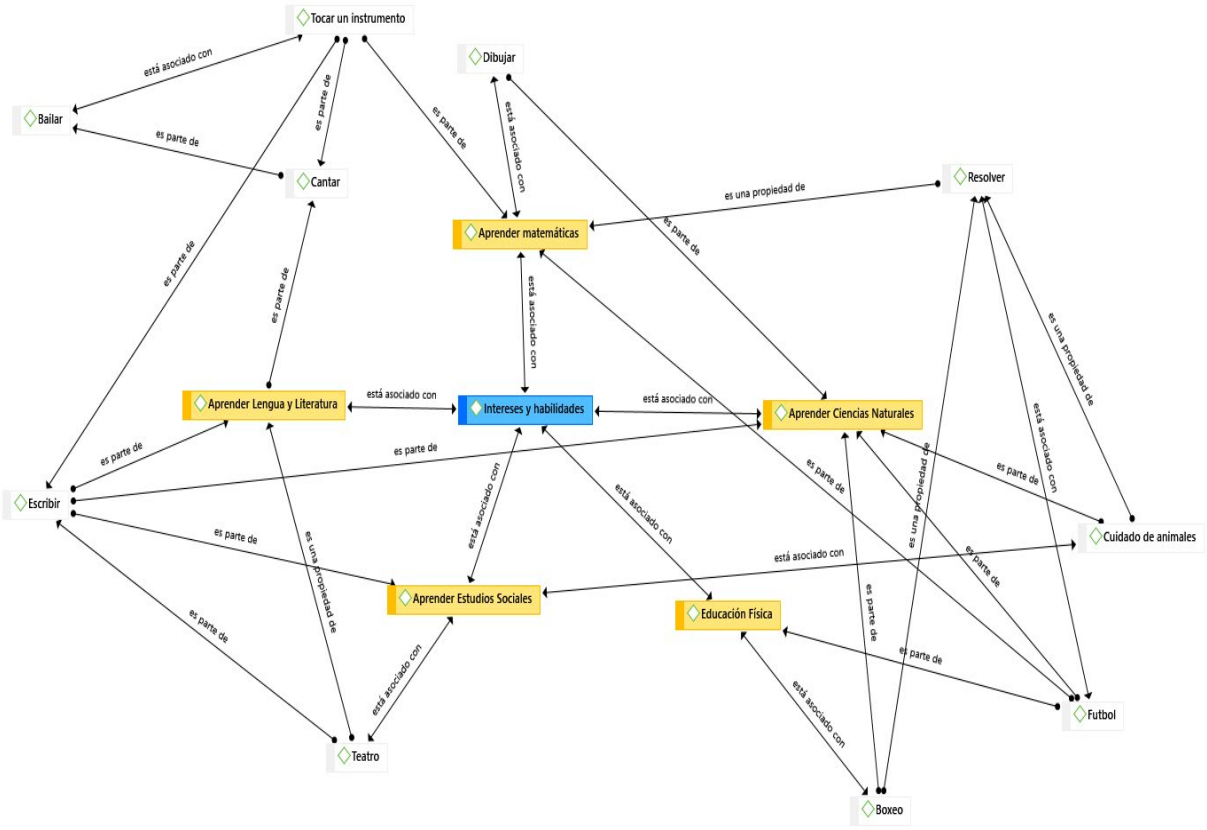
Fecha de recepción: 06 / 09 / 2025
Fecha de aceptación: 27 / 11 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 04 / 2026

reflejan mayor interés por contenidos que promuevan la experimentación y la creatividad en los niños.

Además, el interés manifestado por aprender sobre temas como "política", "historia" en Estudios Sociales, lo que evidenció una clara curiosidad por comprender el entorno social y natural.

3.4. Análisis

Figura 4. Representación de la categoría "Intereses y habilidades"



Nota. Red semántica sobre intereses y habilidades en estudiantes de séptimo grado.
Fuente: Elaboración propia (2025).

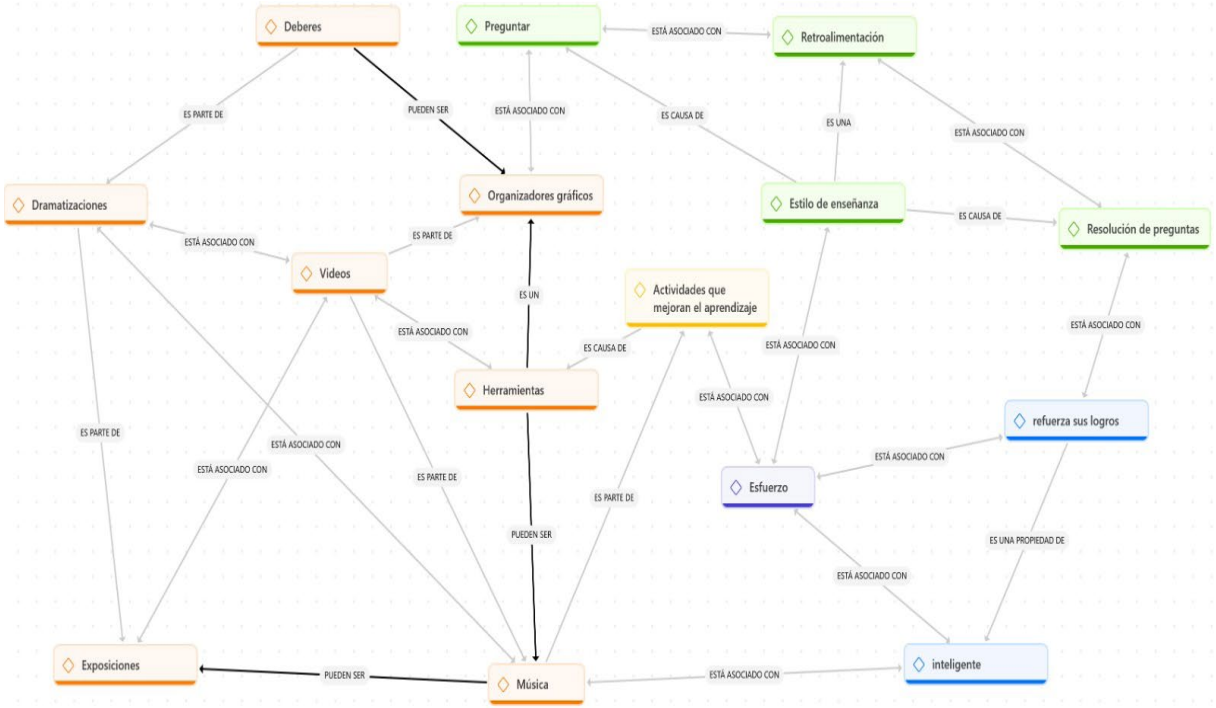
Según la Figura 4 correspondiente a "Intereses y Habilidades". Los estudiantes mostraron diversidad de áreas de interés que influyeron sus decisiones académicas. En Lengua y Literatura asociaron actividades como "escribir" y "teatro", mientras que en Ciencias Naturales señalaron con el "cuidado de animales" y la capacidad de "resolver problemas". Estas respuestas muestran que los estudiantes encontraron una fuente de motivación en aquellas materias que les permitieron aplicar sus habilidades de forma práctica.

También se identificaron intereses con actividades extracurriculares como "dibujar", "tocar un instrumento", "fútbol" y "boxeo". Esto indica que el proceso de aprendizaje no se limita solo en el aula, sino que se complementa con actividades artísticas y deportivas.

Fecha de recepción: 06 / 09 / 2025
Fecha de aceptación: 27 / 11 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 04 / 2026

3.5. Análisis

Figura 5. Representación de la categoría "Estrategias didácticas docentes"



Nota. Red semántica estrategias didácticas docentes de los estudiantes de séptimo grado.
Fuente: Elaboración propia (2025).

En la Figura 5 se observa cómo los estudiantes perciben las estrategias de enseñanza efectiva y motivadora. Se mencionaron herramientas empleadas por el docente como "videos", "música", "dramatizaciones" y "organizadores gráficos", los cuales facilitan la comprensión de los contenidos, lo que indicó que los estudiantes asimilaron mejor la información a través de "recursos visuales e interactivos".

Además, resaltaron la retroalimentación positiva. Señalaron que el reconocimiento de sus avances escolares incrementa su motivación y les genera confianza en su desempeño académico.

3.6. Análisis

En la Figura 6, el término "hacer" se relaciona con acciones como "conversar", "interactuar" y "dibujos". Estas actividades muestran que los profesores emplean métodos dinámicos para promover la reflexión en torno al futuro profesional.

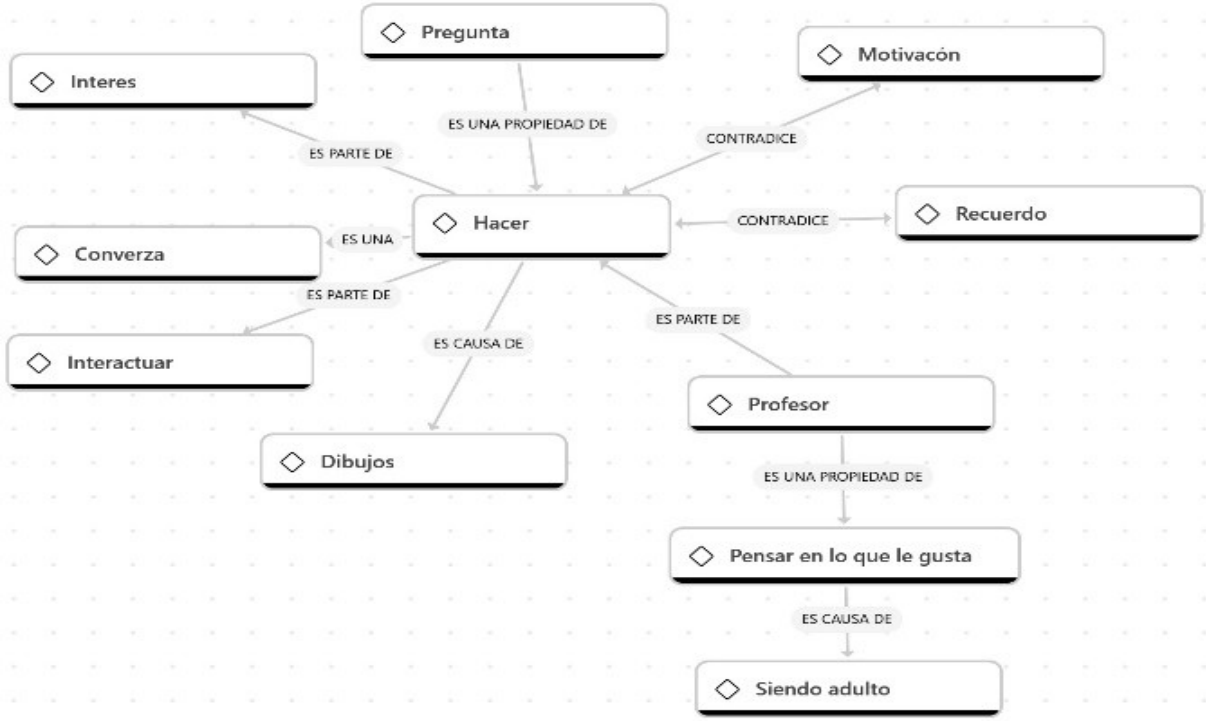
También se estableció que los estudiantes asocian la figura del "profesor" con la propiedad de "pensar en lo que le gusta". Esto sugiere que incentivan procesos de autoexploración en los estudiantes, contribuyendo de forma significativa a su desarrollo.

Sin embargo, la relación entre "hacer" y "motivación/recuerdo" fue menos clara, aunque se

Fecha de recepción: 06 / 09 / 2025
Fecha de aceptación: 27 / 11 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 04 / 2026

llevó a cabo actividades orientadas a estimular dicha reflexión, no siempre generaron un impacto profundo en el interés vocacional del alumnado a largo plazo.

Figura 6. Representación de la categoría "Reflexión vocacional guiada"



Nota. Red semántica reflexión vocacional guiada de los estudiantes de séptimo grado.
Fuente: Elaboración propia (2025).

A continuación, se presenta una tabla que resume las categorías emergentes identificadas por el análisis de las redes semánticas junto a los principales términos mencionados por los estudiantes.

Tabla 1. Categorías y términos clave identificados en el análisis

Categoría	Términos
Exploración de identidad	"Amistades" "Familia" "Celebridades deportivas" "Actores" "Cantante" "Taekwondista" "Futbolista"
Motivación educativa	"Juegos interactivos" "Contenido visual" "Dinámicas consecutivas" "Intriga de tema" "Carga excesiva de tareas"
Preferencias por áreas de conocimiento	"Crear robots" (Matemáticas), "Combustión química" "Tabla periódica" "Fauna" (Ciencias Naturales), "Política" "Historia" (Estudios Sociales) "Lengua y Literatura" (Complementaria)
Interés y habilidades	"Teatro" "Escribir" (Lengua y Literatura), "Cuidado de animales" "Resolver Problemas" (Ciencias Naturales), "Boxeo" "Dibujo" "Futbol" (Actividades Extracurriculares)
Estrategias didácticas docentes	"Video" "Música" "Dramatizaciones" "Organizador Gráfico"
Reflexión vocacional guiada	"Conversar" "Interactuar" "Dibujar" "Pensar en lo que me gusta"

Nota. La Tabla 1 representa el resumen categórico con sus términos después del análisis de las redes semánticas.
Fuente: Elaboración propia (2025).

4. DISCUSIÓN

La siguiente sección permite presentar datos relevantes investigativos de los estilos docentes

Fecha de recepción: 06 / 09 / 2025
Fecha de aceptación: 27 / 11 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 04 / 2026

en la vocación de los estudiantes de séptimo de Educación General Básica (EGB). A partir del análisis mediante redes semánticas se evidenció que los docentes cumplen un papel clave al orientar los planes a futuro de los estudiantes.

Estos resultados permiten entender como las estrategias didácticas implementados por los docentes influyen en el desarrollo de la vocación profesional del estudiante, cumpliendo con el propósito del estudio.

Se observó que las estrategias activas como la dramatización, los debates y el uso de los recursos visuales en clase ha beneficiado la comprensión de los contenidos y que fortalecieron el interés del área de conocimiento de los estudiantes. Este hallazgo comparte con lo señalado por Molinar Joly (2023) mencionan que un enfoque participativo en el aula estimula no solo el aprendizaje, sino también la exploración de intereses vocacionales. Asimismo, se identificó que los estudiantes se sienten motivados cuando las actividades son relacionadas con situaciones prácticas y cercanas con la realidad escolar.

En cuanto a preferencias por área de conocimiento, se constató que los estudiantes prefieren las asignaturas de Ciencias Naturales y Matemáticas cuando el aprendizaje es combinado con la teoría y práctica que facilita en su interés de la vocación. Este hallazgo explica lo expuesto por Barrios et al. (2021), quienes destacan que la experimentación y la creatividad fortalecen a la vocación del estudiante en entornos de la vocación. Además, el uso de estrategias interactivas como: recursos audiovisuales, dramatizaciones y juegos interactivos se posicionan como factores de alta importancia para los estudiantes para el despertar el interés y motivación, aspecto que refleja una necesidad actual dentro de la Educación General Básica (EGB).

Un hallazgo importante se encontró que los estudiantes tienen una vocación respondieron de manera segura a metodologías basadas en proyectos y experimentación. En contraste, quienes no tenían claridad sobre su futura vocación recurrieron acompañamiento del docente para una orientación de sus intereses. Este resultado refuerza lo planteado por Suanes (2021), quien destaca que la vocación en los estudiantes se debe desarrollar en edades tempranas con el acompañamiento docente como guía orientando las habilidades que tienen los estudiantes.

También se confirmó que la retroalimentación positiva influye en la motivación del estudiante. Cuando el docente desarrolla la clase de forma clara y reconoce los avances académicos estos

Fecha de recepción: 06 / 09 / 2025
Fecha de aceptación: 27 / 11 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 04 / 2026

desarrollan una motivación genuina por seguir aprendiendo. Tal como lo indica Campuzano-López et al. (2021). Al reconocer los logros académicos del estudiante no solo mejora la autoeficacia, también fomenta la motivación y curiosidad de explorar nuevos aprendizajes que favorece la exploración vocacional.

Finalmente, se evidenció que las actividades extracurriculares permiten al estudiante despertar talentos deportivos, artístico o científicos. Por lo cual, es un proceso de experimentación puede cambiar constantemente hasta establecerse en una actividad que se alinee según su interés de aprendizaje, tal como señalan López et al. (2022). Estas actividades extracurriculares los estudiantes pueden aplicar sus capacidades en diversos contextos, siendo así que el estudiante tenga un amplio panorama de opciones para su vida profesional.

A pesar de que, la investigación buscó analizar la relación entre los estilos docentes y el fortalecimiento sobre la vocación profesional en estudiantes se presentó ciertas limitaciones en el proceso científico. En primer lugar, el estudio se realizó en un único plantel educativo con un solo grado escolar, lo cual puede reducir posibilidades de generalizar los hallazgos a otros contextos escolares. Además, la metodología cualitativa utilizada basada en la interpretación del estudiantado hacia los docentes, lo que puede introducir sesgos en los datos. Finalmente, el tiempo disponible para la recolección de información puede influir en la profundidad del análisis. A pesar de estas limitaciones, los resultados obtenidos evidencian la necesidad de incorporar estrategias activas y reflexivas que promuevan al descubrimiento vocacional del estudiante en la Educación General Básica (EGB).

5. CONCLUSIONES

Los resultados confirman que los estilos docentes desempeñan un papel clave en el fortalecimiento de la vocación de los estudiantes de séptimo de Educación General Básica (EGB). A partir del análisis realizado mediante redes semánticas, cuestionario abierto y la prueba vocacional, se evidenció que las estrategias de enseñanza activa e interactivas promueven un mayor compromiso y fortalecen el desarrollo de los intereses vocacionales.

Los estudiantes con intereses vocacionales definidos responden a mejorar estrategias que incorporan experimentación y aprendizaje mientras que aquellos que no tienen intereses claros requieren un mayor acompañamiento docente para descubrir sus habilidades, además

Fecha de recepción: 06 / 09 / 2025
Fecha de aceptación: 27 / 11 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 04 / 2026

de incentivar a más estrategias respondiendo a las necesidades individuales de los estudiantes. Es fundamental que los docentes implementen metodologías activas y participativas que conecten los contenidos académicos con experiencias significativas para los estudiantes, basado en proyectos y el acompañamiento vocacional, para potenciar el impacto del estilo docente en la construcción del futuro en el estudiante.

Contribución de los Autores (CRediT): MAPR: Conceptualización, Investigación, Metodología, Administración del proyecto, Software, Supervisión, Validación, Visualización, Redacción-borrador original. EZYT: Curación de datos, Investigación, Metodología, Recursos, Software, Visualización, Redacción-revisión y edición. SEMP: Análisis formal, Investigación, Recursos, Validación, Redacción-revisión y edición.

Conflicto de Intereses: Los autores declaran que no existen conflictos de intereses en esta publicación.

REFERENCIAS

Álava, Á. F. B., Vélez, C. R. C., Parrales, T. M. M., & Castillo, M. Á. P. (2022). La comunicación asertiva y su apoyo en el proceso de enseñanza y aprendizaje. *Polo del Conocimiento: Revista científico-profesional, 7*(4), 682-695. https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8482994

Barrios, Y., Fabre, J., Zambrano, D., Guerrero, Z., & Ortiz, W. (2021). La interacción profesor-estudiante-grupo como sustento de la calidad de la clase de educación física. *Revista Universidad y Sociedad, 13*(6), 443-451. http://scielo.sld.cu/pdf/rus/v13n6/2218-3620-rus-13-06-443.pdf

Campuzano-López, J. G., Mero-Ponce, J. K., Zambrano-Zambrano, J. R., & Quiroz-Parrales, L. A. (2021). La retroalimentación como estrategia para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje en los estudiantes. *Dominio de las Ciencias, 7*(4), 57-69. https://dominiodelasciencias.com/ojs/index.php/es/article/view/2081

Espinosa Mendoza, M. J., & Pérez Pérez, M. P. B. (2023). La Motivación dentro del proceso de enseñanza y de aprendizaje. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, 6*(6), 11060-11097. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i6.4186

Freire, E. E., Vargas., M. E., Camacho, C. G., & Vélez, K. J. (2021). La formación de profesionales de la educación. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas, 4*(3), 196-204. https://www.redalyc.org/pdf/7217/721778110023.pdf

Granados, R., Vílchez, I., Cadena, C., & Fuentes, B. (2024). Importance of vocational guidance prior to access to higher education. *Revista Científica UISRAEL, 11*(1), 13-30. https://

Fecha de recepción: 06 / 09 / 2025
Fecha de aceptación: 27 / 11 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 04 / 2026

doi.org/10.35290/rcui.v11n1.2023.1058

López, S. A. M., Vera, N. R. C., Mero, F. M. H., & López, A. B. H. (2022). Las actividades extracurriculares y el mejoramiento cualitativo de la educación. *EPISTEME KOINONIA: Revista Electrónica de Ciencias de la Educación, Humanidades, Artes y Bellas Artes, 5*(1), 1027-1039. https://doi.org/10.35381/e.k.v5i1.2212

Ministerio de Educación, Deporte y Cultura. (2016). *Manual de orientación vocacional y profesional para los departamentos de consejería estudiantil*. https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/06/A.-Manual-de-OVP.pdf

Molinar Joly, E. R. (2023). *Modelo integrador para la orientación vocacional universitaria como estrategia para inserción laboral.* Nova Educare. https://dialnet.unirioja.es/descarga/libro/933038.pdf

Renes, P., Echeverry, L., Chiang, M., & Rangel, L. (2013). Estilos de enseñanza: un paso adelante en su conceptualización y diagnóstico. *Revista de Estilos de Aprendizaje, 6*(11), 4-18. https://doi.org/10.55777/rea.v6i11.968

Suanes, M. N. (2021). Autoconocimiento y autoestima. *Temas para la educación, 3*(5), 1-9. https://www.igualdadgenero.com/wp-content/themes/padf-we-relate-to-equality/src/assets/files/modules/four/other-resources/autoconocimiento.pdf

UNESCO. (2022). *Educación para la vida y el trabajo: Informe mundial.* https://www.unesco.org/es/education/action

REVISTA CIENTÍFICA
CONECTIVIDAD
Instituto Tecnológico Superior Universitario Rumiñahui

Fecha de recepción: 16 / 09 / 2025
Fecha de aceptación: 25 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 04 / 2026

Artículo Científico

Mejorando la funcionalidad geriátrica: Intervención fisioterapéutica en adultos mayores institucionalizados

Improving geriatric functionality: Physiotherapeutic intervention in institutionalized older adults

Josue David Gómez Ortega[1], Natalia Fernanda Cadena Erazo[2]

[1] Instituto Superior Tecnológico ITCA, jdgomez@itca.edu.ec, Ibarra - Ecuador
[2] Instituto Superior Tecnológico ITCA, nfcadena18@itca.edu.ec, Ibarra - Ecuador

Autor para correspondencia: jdgomez@itca.edu.ec

RESUMEN

El envejecimiento poblacional constituye un desafío creciente para la salud pública, especialmente en adultos mayores encamados que residen en centros geriátricos y presentan síndromes geriátricos y enfermedades crónicas. Esta investigación corresponde a la segunda etapa de un estudio realizado en el Centro Geriátrico Santa Luisa de Marillac, en la provincia de Imbabura, Ecuador, y tuvo como objetivo evaluar la efectividad de un protocolo de rehabilitación física. Se empleó un diseño cuasi experimental pretest–postest con un solo grupo, aplicando tres instrumentos validados antes y después de la intervención: el Índice de Katz, la goniometría y el Test de Daniels. El análisis estadístico se efectuó en R Studio mediante el paquete effectsize para estimar la d de Cohen. Los resultados evidenciaron mejoras discretas en el uso del sanitario y el control de esfínteres, aunque se observó un incremento de la dependencia en la alimentación, asociado probablemente con la progresión de enfermedades neurodegenerativas. La aplicación sistemática de instrumentos estandarizados permitió identificar cambios clínicamente relevantes y resaltar la importancia de mantener evaluaciones continuas que orienten ajustes terapéuticos y favorezcan la calidad de vida en adultos mayores institucionalizados.

Palabras clave: Dependencia; Adulto mayor; Movilidad; Fuerza muscular; Rehabilitación física.

ABSTRACT

Population aging presents significant challenges for public health, particularly among bedridden older adults who reside in geriatric centers and exhibit chronic diseases and multiple geriatric syndromes. This study corresponds to the second stage of a research project conducted at the Santa Luisa de Marillac Geriatric Center in Imbabura, Ecuador, and aimed to evaluate the effectiveness of a physical rehabilitation protocol. A quasi-experimental single-group pretest–posttest design was implemented, using three validated instruments administered before and after the intervention: the Katz Index, goniometry and the Daniels Test. Statistical analysis was performed in R Studio using the effectsize package to calculate Cohen's d. Results showed modest improvements in toileting and sphincter control, while dependence for feeding increased, likely due to the natural progression of neurodegenerative conditions. The systematic application of standardized tools enabled the detection of clinically meaningful changes and underscored the need for continuous and personalized assessments to guide therapeutic adjustments and improve quality of life among institutionalized older adults.

Keywords: Dependence; Older adults; Mobility; Muscle strength; Physical rehabilitation.

Derechos de Autor
Los originales publicados en las ediciones electrónicas bajo derechos de primera publicación de la revista son del Instituto Superior Tecnológico Universitario Rumiñahui, por ello, es necesario citar la procedencia en cualquier reproducción parcial o total. Todos los contenidos de la revista electrónica se distribuyen bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-4.0 Internacional.

Citas
Gómez Ortega, J. D., & Cadena Palacios, C. N. (2026). Mejorando la funcionalidad geriátrica: intervención fisioterapéutica en adultos mayores institucionalizados. *CONECTIVIDAD*, *7*(1), 683–701. https://doi.org/10.37431/conectividad.v7i1.471

Nota: El artículo fue presentado en las Jornadas Internacionales BINTECH 2025 (Innovación en Tecnología, Emprendimiento, IA y Salud), 19 y 20 de noviembre 2025, Ibarra - Ecuador.

Fecha de recepción: 16 / 09 / 2025
Fecha de aceptación: 25 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 04 / 2026

1. INTRODUCCIÓN

El envejecimiento demográfico es un fenómeno global con importantes implicaciones para los sistemas de salud, especialmente en poblaciones vulnerables como los adultos mayores encamados en centros geriátricos. Este proceso se asocia con un aumento de enfermedades crónicas, múltiples síndromes geriátricos y una disminución progresiva de la reserva fisiológica, factores que incrementan el riesgo de deterioro funcional, atrofia muscular y complicaciones que profundizan la dependencia (Ruiz-Jasso et al., 2022).

Los adultos mayores institucionalizados presentan un perfil funcional caracterizado por altos niveles de dependencia en las actividades básicas de la vida diaria, una disminución significativa de la movilidad articular y una pérdida progresiva de fuerza muscular, lo que compromete su autonomía y calidad de vida (Abril-Ulloa et al., 2025).

La Valoración Integral Geriátrica como una estrategia fundamental para pacientes encamados residentes de un centro geriátrico identifican estas limitaciones mediante instrumentos fisioterapéuticos estandarizados como el Índice de Katz, pruebas de movilidad y test musculares que evidencian dificultades marcadas en la ejecución de actividades como la higiene personal, el uso del sanitario y las transferencias cama-silla. Este deterioro funcional progresivo, asociado principalmente a la inmovilidad prolongada, sustenta la necesidad de diseñar e implementar un protocolo de fisioterapia enfocado en preservar y recuperar la capacidad funcional, reducir el impacto de la sarcopenia y prevenir complicaciones frecuentes como contracturas, úlceras por presión y pérdida de autonomía (Portilla Valencia et al., 2025).

Los procesos de envejecimiento poblacional en Ecuador asumen características particulares que incrementan la demanda de servicios especializados para la atención de la dependencia funcional. Se proyecta que para 2054 la población de adultos mayores (65 años o más) representará cerca del 18 % del total nacional, lo cual implica una creciente carga para el sistema de salud pública y para los cuidados técnicos especializados. Esta transición demográfica va acompañada de un aumento en las enfermedades no transmisibles y de la dependencia funcional, generando desafíos estructurales en las políticas de envejecimiento saludable y atención geriátrica; en este contexto, las intervenciones en rehabilitación y fisioterapia adquieren un rol estratégico como mecanismo para mitigar el deterioro funcional en esta población vulnerable (Forttes Valdivia,

Fecha de recepción: 16 / 09 / 2025
Fecha de aceptación: 25 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 04 / 2026

2020).

La valoración funcional y la fragilidad son componentes esenciales en el abordaje integral de las personas mayores institucionalizadas, ya que permite identificar cambios en el estado físico y psicosocial que impactan directamente en la capacidad de realizar actividades de la vida diaria. Araya et al. (2018) analizan la evolución de adultos mayores asistentes a centros de día en Chile, evidenciando que la intervención multidisciplinaria contribuye a mejorar la fragilidad física, los niveles de depresión y la percepción de apoyo social. o obstante, los autores destacan que la funcionalidad en las actividades básicas e instrumentales de la vida diaria tiende a mantenerse sin cambios significativos, lo cual pone en evidencia lo difícil que resulta revertir el deterioro funcional una vez que se ha instalado. Este resultado refuerza la importancia de implementar intervenciones fisioterapéuticas continuas, enfocadas en conservar la movilidad y la fuerza muscular, como parte esencial de un enfoque integral en el cuidado geriátrico (Araya et al., 2018).

La Organización Mundial de la Salud enfatiza que en el envejecimiento saludable respalda la integración de prácticas de rehabilitación y fisioterapia en los centros de residencia geriátrica especializados en la atención integral del adulto mayor con trastornos musculoesqueléticos, neurodegenerativos. Bajo la Iniciativa de la Década del Envejecimiento Saludable (2021-2030), se reconoce que las personas envejecidas requieren un conjunto integral de servicios para prevenir, ralentizar o revertir los descensos en sus capacidades físicas y mentales, los cuales deben ser prestados de forma centrada en la persona y coordinada a través de los niveles del sistema de salud. En este sentido, la fisioterapia geriátrica se posiciona como componente estratégico dentro de los programas integrales de atención en geriatría (World Health Organization, 2024). La evidencia sugiere que los protocolos de rehabilitación pueden generar mejoras incluso en poblaciones geriátricas de alto riesgo, aunque los efectos suelen ser moderados o pequeños debido a la progresión natural de los procesos degenerativos. Por ejemplo, al analizar dominios funcionales como la continencia o el uso del sanitario, algunos estudios han documentado mejoras discretas tras intervenciones fisioterapéuticas estructuradas. No obstante, esto debe interpretarse en el contexto del curso de condiciones neurodegenerativas asociadas que pueden contrarrestar el beneficio; por tanto, la aplicación sistemática de instrumentos validados antes

Fecha de recepción: 16 / 09 / 2025
Fecha de aceptación: 25 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 04 / 2026

y después de la intervención es esencial para detectar cambios, ajustar protocolos y fomentar la autonomía de los adultos mayores institucionalizados (Becerra et al., 2015).

En este contexto, uno de los principales problemas identificados en los adultos mayores institucionalizados es la pérdida progresiva de funcionalidad, especialmente en quienes permanecen encamados y presentan limitaciones en movilidad y fuerza muscular. Dado que estas alteraciones impactan directamente en la autonomía y la calidad de vida, el objeto de este estudio fue aplicar un protocolo de rehabilitación física adaptado a esta población y evaluar sus efectos mediante instrumentos estandarizados. Por ello, el objetivo de la investigación fue analizar los cambios en la capacidad funcional, movilidad articular y fuerza muscular antes y después de la intervención fisioterapéutica. Este estudio aporta evidencia aplicada que contribuye a fortalecer los programas de rehabilitación geriátrica y a orientar estrategias clínicas que favorezcan la independencia y el bienestar de los adultos mayores institucionalizados.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

Este estudio se enmarca en una investigación cuasi experimental aplicada, cuyo propósito fue valorar la efectividad de un protocolo de rehabilitación física dirigido a adultos mayores encamados, comparando los resultados obtenidos antes y después de la intervención.

Se adoptó un enfoque cuantitativo, basado en la recolección y análisis de datos numéricos obtenidos mediante instrumentos estandarizados. De esta manera fue posible medir los cambios en la funcionalidad, movilidad articular y fuerza muscular de los participantes tras la aplicación del protocolo.

El método de trabajo fue analítico y comparativo, ya que permitió observar las diferencias entre las mediciones iniciales y finales, identificando la magnitud de las mejoras atribuibles al proceso de rehabilitación fisioterapéutica.

El diseño del estudio correspondió a un modelo pretest–postest con un solo grupo, en el que se aplicaron tres instrumentos validados antes y después de la intervención: el Índice de Katz para evaluar las actividades básicas de la vida diaria, la goniometría para medir los rangos de movilidad articular y el Test de Daniels para valorar la fuerza muscular.

El grupo participante estuvo integrado por 18 adultos mayores encamados, residentes del Centro Geriátrico Santa Luisa de Marillac, en la provincia de Imbabura. Durante la ejecución

Fecha de recepción: 16 / 09 / 2025
Fecha de aceptación: 25 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 04 / 2026

del estudio se produjo el deceso de uno de ellos, motivo por el cual la evaluación final se realizó con 17 participantes.

Se utilizaron técnicas de observación estructurada y evaluación clínica estandarizada, respaldadas por los instrumentos antes mencionados. Estos permitieron obtener información precisa sobre el grado de independencia, la amplitud de movimiento y la fuerza muscular de cada persona.

El análisis estadístico se llevó a cabo en el software R Studio, empleando el paquete effectsize para calcular la d de Cohen como medida del tamaño del efecto, lo que facilitó clasificar los resultados en efectos pequeños, medianos o grandes, según la magnitud de los cambios observados.

La investigación se desarrolló en las instalaciones del Centro Geriátrico Santa Luisa de Marillac, durante el año 2024. En la primera fase se aplicaron los tres instrumentos seleccionados (pretest); posteriormente, se ejecutó un protocolo de rehabilitación física adaptado a las necesidades de los adultos mayores encamados; y finalmente, se repitió la evaluación (postest) para valorar los progresos alcanzados.

La intervención se desarrolló durante cinco semanas consecutivas, entre el 13 de junio y el 13 de julio de 2024, siguiendo un protocolo de fisioterapia estructurado para adultos mayores encamados. El programa contempló tres sesiones semanales de 30 a 45 minutos, completando un total de 15 sesiones por participante, y se diseñó bajo el principio FITT para garantizar progresión terapéutica (Frecuencia, Intensidad, Tiempo y Tipo de ejercicio).

El protocolo consistió en movilizaciones pasivas, ejercicios isométricos, movimientos activos-asistidos, ejercicios isotónicos, actividades funcionales básicas y avanzadas, además de entrenamiento asistido para bipedestación y marcha. Su aplicación progresiva incluyó:

- Semana 1: movilizaciones pasivas, ejercicios isométricos y actividades básicas como sedestación asistida.
- Semana 2: introducción de movimientos activos-asistidos, ejercicios isotónicos y transferencias cama–silla.
- Semana 3: ejercicios activos, isotónicos con peso ligero (0.5 kg) y actividades funcionales como alimentación con apoyo mínimo.
- Semana 4: ejercicios activos–resistidos, simulación de tareas básicas (vestido) y

Fecha de recepción: 16 / 09 / 2025
Fecha de aceptación: 25 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 04 / 2026

bipedestación asistida.

- Semana 5: ejercicios resistidos avanzados, bipedestación y marcha asistida, y actividades funcionales avanzadas (aseo y alimentación supervisada).

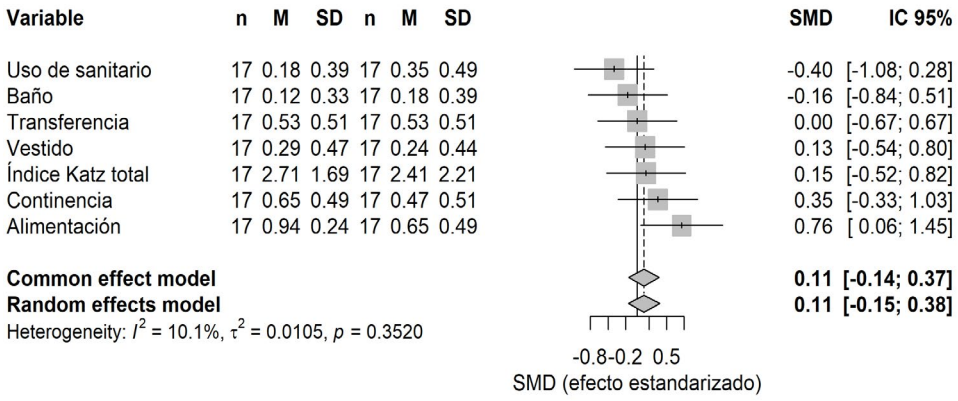
La progresión semanal se estableció con base en indicadores clínicos derivados del Índice de Katz, goniometría y Test de Daniels.

Durante todo el proceso se aseguraron condiciones controladas y homogéneas, respetando los principios bioéticos de respeto, confidencialidad y consentimiento informado, garantizando así la integridad y bienestar de los participantes.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los hallazgos obtenidos tras la implementación del programa de rehabilitación física en ancianos dependientes de cama permitieron analizar las alteraciones ocurridas en la funcionalidad, la movilidad de las articulaciones y la fuerza muscular después de la intervención. La comparación de las mediciones antes y después del tratamiento posibilitó detectar las áreas con mejoras y aquellas que mantuvieron resultados similares, demostrando el efecto real de la terapia física aplicada. En esta sección se exponen los principales descubrimientos cuantitativos, junto con su interpretación clínico-teórica, en relación con investigaciones anteriores que abordan la rehabilitación en ancianos con alta dependencia.

Figura 1. Índice de Katz

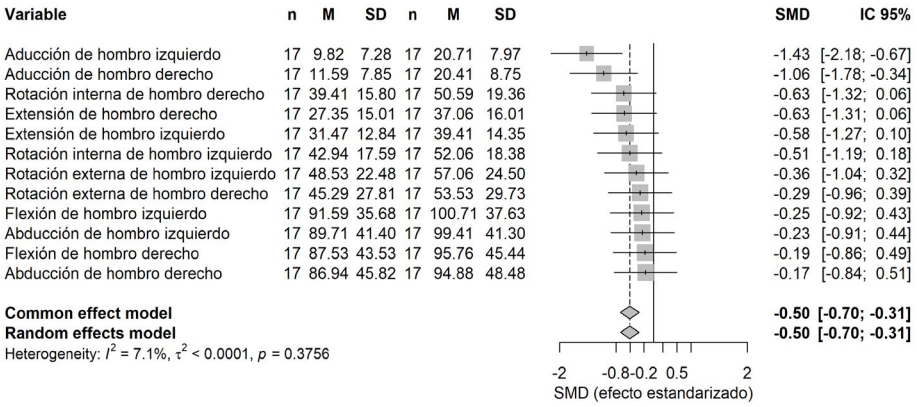


Los resultados del Índice de Katz mostraron cambios diferenciados tras la intervención. Como se observa en la Figura 1, dos dimensiones relacionadas con el uso del sanitario y el control de esfínteres alcanzaron un efecto pequeño, indicando mejoras discretas en autonomía funcional. En contraste, la dimensión de alimentación presentó un efecto grande en sentido negativo, lo

Fecha de recepción: 16 / 09 / 2025
Fecha de aceptación: 25 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 04 / 2026

que sugiere un deterioro derivado principalmente de la progresión natural de enfermedades neurodegenerativas presentes en la muestra, más que del protocolo en sí. Este hallazgo coincide con investigaciones que señalan la vulnerabilidad de esta actividad funcional en adultos mayores con deterioro cognitivo y motor avanzado. La literatura coincide en que el deterioro cognitivo y motor en el adulto mayor se asocia con un mayor riesgo de desnutrición, debido a la pérdida de autonomía, las dificultades para la preparación y consumo de alimentos, así como la alteración de los mecanismos de deglución (Lluesma Vidal, 2019; Salgado Palacios et al., 2022). Asimismo, se ha señalado que las enfermedades neurológicas crónicas representan una de las principales causas de dependencia en actividades básicas de la vida diaria, siendo la alimentación una de las más afectadas (Spir Brunal et al., 2024). Estos hallazgos refuerzan la necesidad de integrar estrategias interdisciplinarias, que incluyan componentes nutricionales y de terapia ocupacional, al abordaje rehabilitador de la población geriátrica con alta carga de fragilidad.

Figura 2. Goniometría Hombros

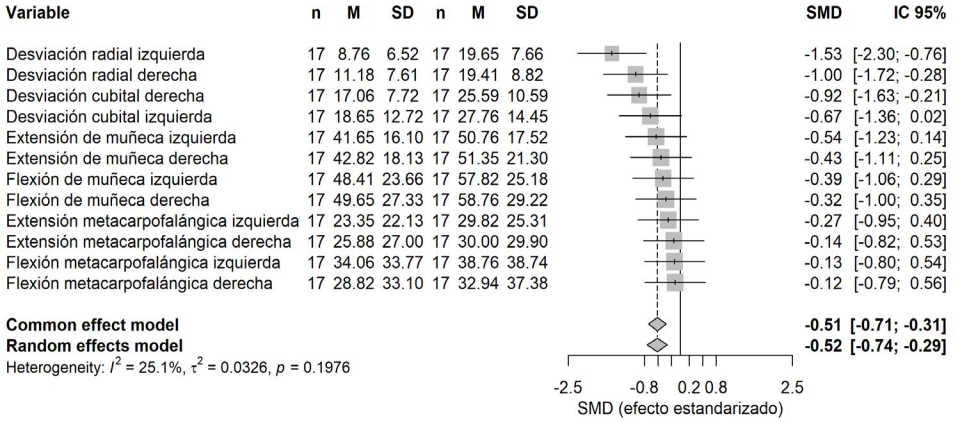


En la evaluación de hombros (Figura 2), la intervención produjo efectos pequeños en la rotación externa, flexión y abducción izquierda, mientras que se observaron efectos medianos en la extensión y rotación interna bilateral. Los efectos grandes registrados en la aducción señalan una disminución marcada del rango en este movimiento. Estos resultados se alinean con la literatura documentada en Paises Bajos (Holanda) sobre limitaciones similares en poblaciones con fragilidad musculoesquelética (Oosterwijk et al., 2018). Estos hallazgos se relacionan con lo reportado en la literatura latinoamericana sobre limitaciones articulares en personas mayores con condiciones crónicas. En estudios realizados en adultos mayores ecuatorianos, se ha descrito que las restricciones de movilidad en articulaciones de hombro se asocian con

Fecha de recepción: 16 / 09 / 2025
Fecha de aceptación: 25 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 04 / 2026

síndromes geriátricos y fragilidad musculoesquelética, comprometiendo la capacidad funcional en actividades como el vestido y la higiene personal (Encalada-Torres et al, 2025). Además, estudios realizados en la población sueca han revelado que la disminución de la movilidad articular en individuos mayores se enfoca en movimientos funcionales altamente exigentes, siendo las acciones más afectadas la aducción y rotación interna del hombro (Rydwik et al., 2004). Estos hallazgos enfatizan la importancia de realizar intervenciones de rehabilitación física que no sólo busquen fortalecer, sino también mantener la amplitud articular, en particular en articulaciones con un papel funcional relevante como los hombros.

Figura 3. Goniometría Muñecas

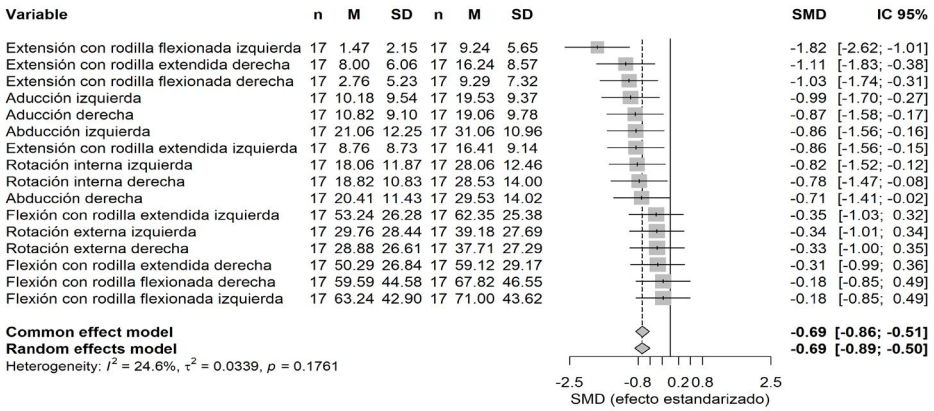


En cuanto a la movilidad de muñeca y mano (Figura 3), los efectos más relevantes se observaron en las desviaciones radial y cubital, junto con mejoras medianas en la extensión izquierda y la desviación cubital izquierda. El resto de los movimientos presentó efectos pequeños o nulos, evidenciando una respuesta parcial al protocolo, coherente con la complejidad funcional de las articulaciones distales en personas con dependencia severa. Estos hallazgos son coherentes con lo descrito en estudios latinoamericanos que destacan la importancia de la movilidad de la muñeca para preservar la independencia funcional en adultos mayores. En un estudio realizado en Colombia, se identificó que las restricciones en los rangos articulares de la muñeca se asocian con mayor dificultad en actividades de autocuidado como la alimentación y el aseo personal (Kaufman-Cohen et al., 2018). De igual manera, investigaciones en población estadounidense han demostrado que la rehabilitación enfocada en la mano y la muñeca mejora la destreza manual y favorece la autonomía en actividades de la vida diaria, incluso en adultos mayores con síndromes geriátricos (Gates et al., 2016). Estos resultados refuerzan la relevancia de incluir ejercicios específicos para la movilidad de la muñeca dentro de los programas de rehabilitación

Fecha de recepción: 16 / 09 / 2025
Fecha de aceptación: 25 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 04 / 2026

geriátrica, a fin de optimizar el desempeño funcional y reducir la dependencia en esta población.

Figura 4. Goniometría Caderas



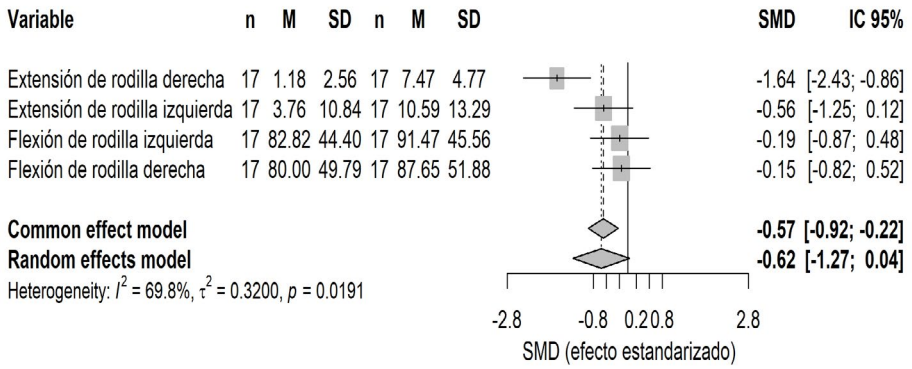
Los resultados goniométricos de cadera (Figura 4) evidenciaron efectos grandes en la rotación interna izquierda, adducción, extensión y abducción izquierda. Asimismo, se identificaron efectos medianos en la rotación interna y abducción derecha. Estos cambios reflejan un impacto terapéutico positivo, especialmente en movimientos asociados al control pélvico y estabilidad. Estos resultados son consistentes con lo que se ha reportado en la literatura latinoamericana, que establece que el movimiento de la cadera es un factor clave para la marcha y el equilibrio en los ancianos. La disminución del rango de movimientos, como la abducción y la extensión, está relacionada directamente con un incremento en el riesgo de caídas y dificultades para caminar, según investigaciones realizadas con personas mayores (Duarte et al., 2021). A modo similar, estudios realizados en la población de Chile han demostrado que los programas de rehabilitación orientados a optimizar la movilidad de la cadera son fundamentales para robustecer la independencia funcional y para facilitar el desempeño de tareas diarias (Jiménez et al., 2014). Estos descubrimientos subrayan la relevancia de llevar a cabo intervenciones específicas en la cadera para prevenir el deterioro funcional vinculado con la edad y respaldan la eficacia del enfoque rehabilitador empleado en este estudio.

En las articulaciones de rodilla (Figura 5), la extensión derecha presentó un efecto grande, mientras que la izquierda mostró un efecto moderado. La flexión bilateral no presentó variaciones relevantes, lo que indica una respuesta más selectiva al tratamiento. Estos resultados son consistentes con lo mencionado en otras investigaciones en América Latina, donde se destaca que la flexión de la rodilla es clave para conservar la autonomía funcional y evitar caídas en la tercera edad. Por ejemplo, una investigación realizada en Japón encontró que fortalecer y

Fecha de recepción: 16 / 09 / 2025
Fecha de aceptación: 25 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 04 / 2026

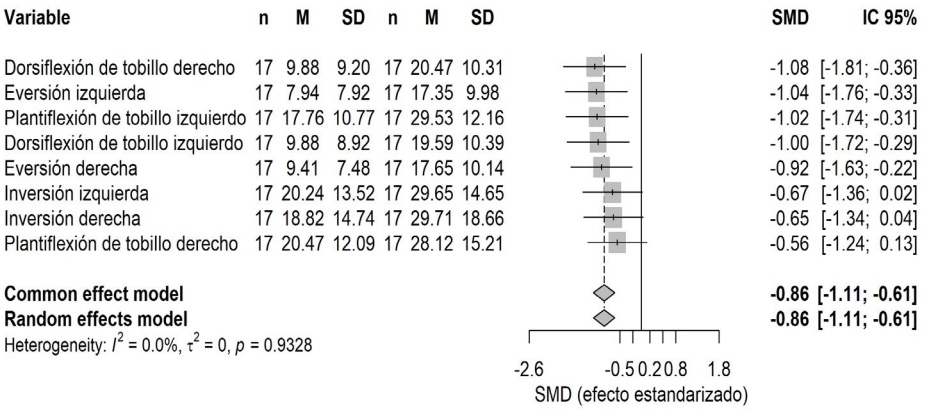
recuperar el rango de extensión de la rodilla se relaciona directamente con una mayor velocidad al caminar y un menor riesgo de dependencia (Kanayama et al., 2022). De manera similar, estudios en Ecuador han mostrado que los programas de rehabilitación física enfocados en mejorar esta función contribuyen de forma significativa al rendimiento funcional, mientras que la flexión tiende a mostrar menos cambios tras la intervención reforzando la necesidad de dar prioridad a los ejercicios orientados a la extensión dentro de los protocolos de atención para adultos mayores (Castro Daza, 2025).

Figura 5. Goniometría Rodillas



Respecto al tobillo (Figura 6), se registraron efectos importantes en dorsiflexión y eversión bilateral, así como efectos medianos en inversión y flexión plantar derecha. Estos hallazgos confirman la importancia del trabajo específico del tobillo para mejorar equilibrio y marcha asistida. Estos resultados se alinean con lo que se ha documentado en la literatura regional, que destaca la función esencial del tobillo en la capacidad funcional de las personas mayores.

Figura 6. Goniometría Tobillos

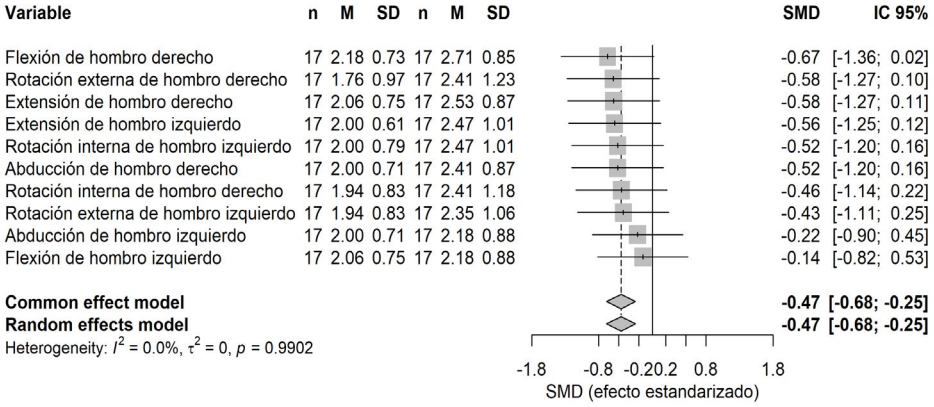


Un análisis realizado en México, por ejemplo, indicó que una reducción en la dorsiflexión del tobillo está asociada con un mayor riesgo de caídas y problemas en la marcha, lo que enfatiza

Fecha de recepción: 16 / 09 / 2025
Fecha de aceptación: 25 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 04 / 2026

la necesidad de trabajar en este rango de movimiento dentro de los programas de rehabilitación (Hernández Guillén et al., 2021). De manera similar, estudios realizados en Ecuador han evidenciado que los tratamientos enfocados en el tobillo y el pie ayudan a mejorar el equilibrio y la estabilidad, que son aspectos fundamentales para mantener la independencia y disminuir la dependencia (Ortiz Reyes et al., 2021). Estos hallazgos apoyan la efectividad del protocolo implementado y subrayan la importancia de fortalecer los programas de rehabilitación dirigidos a las extremidades inferiores para optimizar la seguridad y la movilidad en la población de edad avanzada.

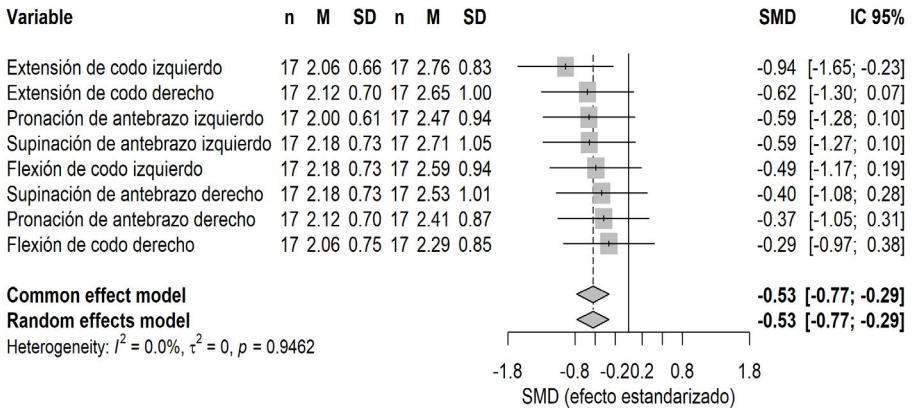
Figura 7. Fuerza Muscular Hombros



La fuerza muscular del hombro (Figura 7) mostró efectos medianos en extensión, flexión y rotaciones, especialmente del lado derecho. Movimientos como abducción y flexión izquierda no presentaron variaciones significativas, lo cual es esperable en usuarios con patologías neurológicas o debilidad crónica. Estos descubrimientos son coherentes con lo que se ha encontrado en Galicia-España, donde se enfatiza la relevancia de potenciar la musculatura del hombro en los programas de rehabilitación para ancianos (Sánchez-Lastra et al., 2022). En investigaciones llevadas a cabo con personas mayores en España, se ha evidenciado que aumentar la fuerza en esta área impacta positivamente en la habilidad para llevar a cabo actividades cotidianas, como la higiene personal o el vestirse (Salgado Palacios et al., 2022). Investigaciones realizadas en Estados Unidos han mostrado que los programas de fisioterapia enfocados en el hombro producen avances significativos en la autonomía funcional y contribuyen a reducir la sensación de fatiga en las extremidades superiores (Gates et al., 2016). Estos resultados destacan la necesidad de incluir ejercicios específicos para fortalecer el hombro en los programas de rehabilitación destinados a adultos mayores.

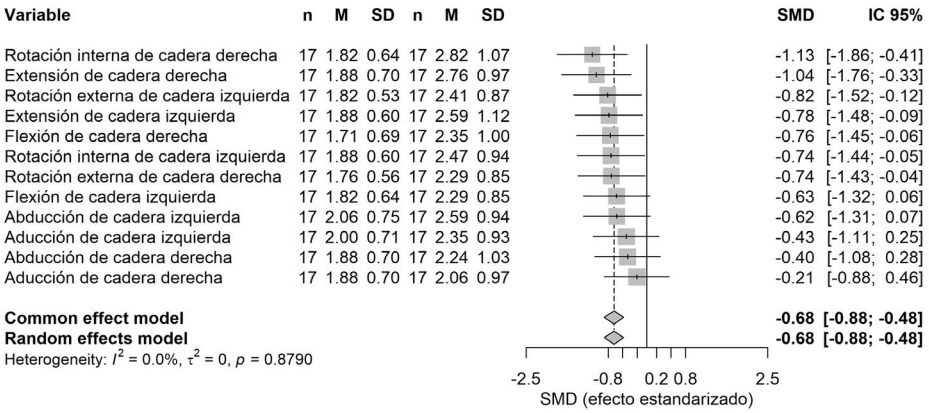
Fecha de recepción: 16 / 09 / 2025
Fecha de aceptación: 25 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 04 / 2026

Figura 8. Fuerza Muscular Codos



En el codo (Figura 8), la extensión izquierda evidenció un efecto grande, mientras que la extensión derecha, pronación y supinación izquierda mostraron efectos moderados. Esto sugiere una mejor respuesta en músculos proximales y en patrones funcionales específicos. Estos resultados son coherentes con estudios realizados en la región, donde se resalta que la fuerza extensora del codo es determinante en la capacidad de realizar actividades de autocuidado y transferencias funcionales. Una investigación realizada en Italia mostró que programas de fortalecimiento específicos para la articulación del codo mejoran la independencia en tareas como la alimentación y el aseo personal en adultos mayores (Venturelli et al., 2010). De forma similar, en Portugal se ha reportado que la aplicación de programas de rehabilitación física centrados en miembros superiores favorece la recuperación de la fuerza extensora y contribuye a una mayor autonomía en la población geriátrica (Pereira et al., 2024). Estos hallazgos refuerzan la efectividad de incluir ejercicios dirigidos al codo dentro de los protocolos de rehabilitación integral.

Figura 9. Fuerza Muscular Caderas

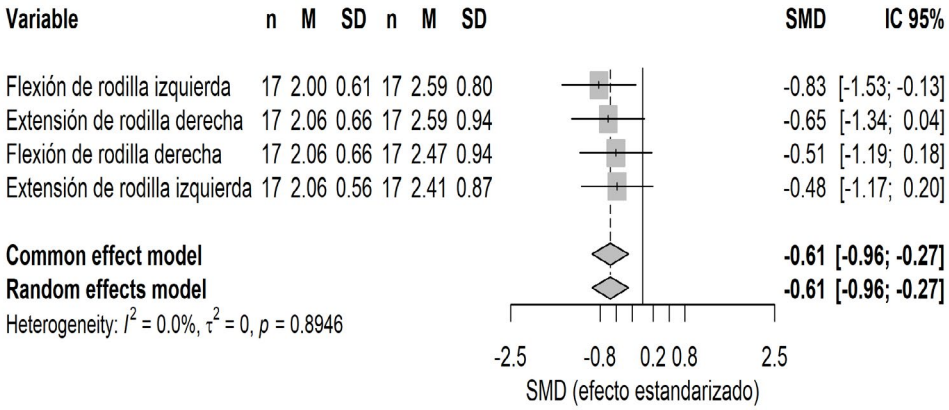


En la articulación de la cadera (Figura 9), los efectos fueron predominantemente grandes,

Fecha de recepción: 16 / 09 / 2025
Fecha de aceptación: 25 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 04 / 2026

particularmente en rotaciones y extensión bilateral. La presencia de efectos medianos en la flexión izquierda y pequeños en las abducciones refuerzan la eficacia del protocolo sobre la musculatura global del miembro inferior. Los hallazgos son consistentes con estudios previos realizados en la zona, que resaltan la relevancia de la fuerza de los músculos de la cadera para evitar caídas y mantener la independencia funcional en personas mayores. De manera comparable, investigaciones en España han mostrado que los programas de fisioterapia diseñados para fortalecer estos músculos mejoran la estabilidad postural y ayudan a disminuir la cantidad de caídas en ancianos que residen en instituciones (Rezola Pardo et al., 2022). Estos resultados respaldan la urgencia de incluir ejercicios específicos para la cadera en los planes de rehabilitación destinados a la tercera edad.

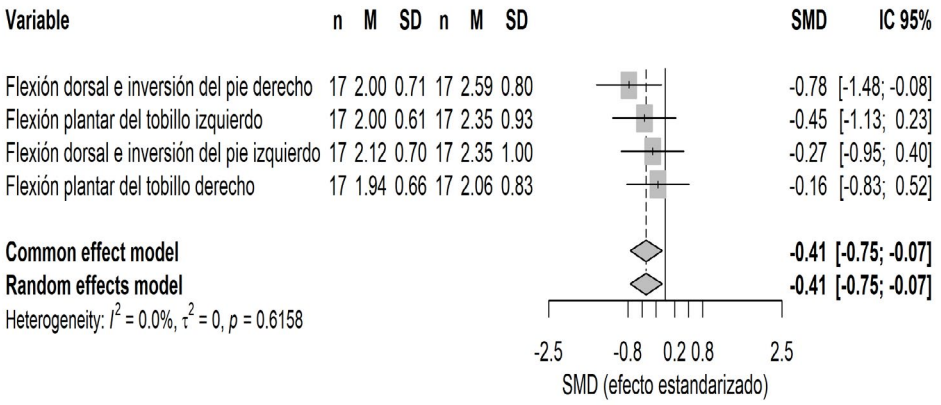
Figura 10. Fuerza Muscular Rodillas



La rodilla (Figura 10) presentó un efecto grande en la flexión izquierda y efectos moderados en la extensión y flexión derecha. Estos resultados se asocian con mejoras en actividades como transferencias y marcha asistida. Estos hallazgos están alineados con estudios regionales que enfatizan la necesidad de fortalecer la rodilla en la rehabilitación de adultos mayores. Una investigación llevada a cabo en Chile indicó que el fortalecimiento de los músculos que flexionan y extienden la rodilla ayuda a mejorar la velocidad al caminar y disminuye el riesgo de caídas en personas mayores (Jofré Saldía et al., 2023). De manera similar, en México se ha demostrado que los tratamientos de fisioterapia enfocados en la rodilla favorecen la autonomía funcional y promueven la participación en actividades diarias (Muñoz Fonseca et al., 2022). Estas pruebas apoyan la eficacia del protocolo utilizado y destacan la necesidad de incluir ejercicios específicos para la flexión y extensión de la rodilla en los programas de rehabilitación para la población mayor.

Fecha de recepción: 16 / 09 / 2025
Fecha de aceptación: 25 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 04 / 2026

Figura 11. Fuerza Muscular Tobillo



Finalmente, en el tobillo (Figura 11), se observaron efectos significativos en dorsiflexión e inversión derecha, con efectos pequeños en flexión plantar izquierda y dorsiflexión/inversión izquierda. Esto respalda la necesidad de incluir entrenamiento específico del tobillo en programas de rehabilitación geriátrica. Estos hallazgos están en línea con lo reportado en estudios de la región, que destacan la importancia de fortalecer el tobillo para mejorar el equilibrio y reducir el riesgo de caídas. Por ejemplo, una investigación en Japón demostró que los programas de fisioterapia orientados al fortalecimiento del tobillo aumentan la estabilidad postural y favorecen la movilidad funcional en personas mayores (Ema et al., 2017). De manera similar, en Corea del sur se ha comprobado que las intervenciones dirigidas a la musculatura del tobillo ayudan a mejorar la marcha y previenen la inestabilidad asociada a distintos síndromes geriátricos (Ryoo et al., 2025). Estos resultados refuerzan la importancia de incorporar ejercicios específicos para tobillo dentro de los programas de rehabilitación integral dirigidos a esta población.

4. CONCLUSIONES

Los hallazgos de este estudio confirman la utilidad de aplicar instrumentos estandarizados como el Índice de Katz, la goniometría y el Test de Daniels para evaluar cambios clínicos en adultos mayores encamados sometidos a un protocolo de rehabilitación física. Se observaron mejoras discretas en el uso del sanitario y el control de esfínteres, además de incrementos significativos en distintos rangos articulares y en la fuerza muscular, lo que evidencia que incluso intervenciones de corta duración pueden generar efectos positivos en la funcionalidad de poblaciones con alta dependencia. El incremento en la dependencia para la alimentación parece estar más relacionado con la progresión natural de enfermedades neurodegenerativas que con

Fecha de recepción: 16 / 09 / 2025
Fecha de aceptación: 25 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 04 / 2026

la implementación del protocolo, lo cual refuerza la necesidad de mantener una monitorización continua e interdisciplinaria en este tipo de pacientes.

La movilidad articular mostró una respuesta terapéutica favorable, con efectos grandes y medianos en articulaciones clave para la estabilidad y el desplazamiento, mientras que la fuerza muscular presentó progresos especialmente notorios en cadera, rodilla y tobillo. Estos resultados respaldan la efectividad del programa aplicado y demuestran que la rehabilitación física sistemática contribuye a mantener o mejorar capacidades esenciales para la autonomía funcional.

A nivel aplicado, los hallazgos sugieren que este protocolo puede ser replicado o adaptado en centros geriátricos con condiciones similares, incorporándolo como parte de los programas de atención integral para adultos mayores encamados. Finalmente, este estudio aporta evidencia científica útil para el diseño de intervenciones de rehabilitación geriátrica basadas en parámetros objetivos, contribuyendo al fortalecimiento de prácticas clínicas orientadas a preservar la movilidad, la fuerza muscular y la calidad de vida en poblaciones institucionalizadas.

Contribución de los Autores (CRediT): JDGO: Conceptualización, Adquisición de fondos, Investigación, Metodología, Administración del proyecto, Recursos, Supervisión, Redacción-borrador original, Redacción-revisión y edición. NFCE: Curación de datos, Análisis formal, Visualización.

Conflicto de Intereses: Los autores declaran que no existen conflictos de intereses en esta publicación.

REFERENCIAS

Abril-Ulloa, V., Encalada-Torres, L., Carpio-Arias, V., & Espinoza–Mejía, M. (2025). Factores asociados con el riesgo de sarcopenia en adultos mayores en Cuenca, Ecuador. *La Ciencia al Servicio de la Salud y Nutrición, 15*(2), B_33–42. https://doi.org/10.47187/cssn.Vol15.Iss2.348

Araya, A. X., Herrera, M. S., Iriarte, E., & Rioja, N. (2018). Evaluación de la funcionalidad y fragilidad de las personas mayores asistentes a centros de día. *Revista Médica de Chile, 146*(8), 864–872. https://doi.org/10.4067/s0034-98872018000800864

Becerra, R. G. C., Villarreal Ríos, E., Galicia Rodríguez, L., Vargas Daza, E. R., & Martínez González, L. (2015). Estado de salud en el adulto mayor en atención primaria a partir de una valoración geriátrica integral. *Atención Primaria, 47*(6), 329–335. https://doi.org/10.1016/j.aprim.2014.07.007

Fecha de recepción: 16 / 09 / 2025
Fecha de aceptación: 25 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 04 / 2026

Castro Daza, B. D. (2025). Efectos del ejercicio físico para mejorar la fuerza muscular de miembros inferiores en adultos mayores. *CONECTIVIDAD, 6*(2), 396–404. https://doi.org/10.37431/conectividad.v6i2.287

Duarte, M. M., Martínez de Haro, V., Sanz Arribas, I., & Berlanga, L. A. (2021). Functional flexibility in institutionalized sedentary older adults. *Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano, 23*, e73816. https://doi.org/10.1590/1980-0037.2021v23e73816

Ema, R., Ohki, S., Takayama, H., Kobayashi, Y., & Akagi, R. (2017). Effect of calf-raise training on rapid force production and balance ability in elderly men. *Journal of Applied Physiology, 123*(2), 424–433. https://doi.org/10.1152/japplphysiol.00539.2016

Encalada-Torres, L. E., Abril-Ulloa, S. V., & Sempértegui-León, S. R. (2025). Frailty associated with nutritional status, functionality, physical activity and socioeconomic level, in older adults in Ecuador, post-pandemic. *BMC Geriatrics, 25*(1), 794. https://doi.org/10.1186/s12877-025-06232-w

Forttes Valdivia, P. (2020). *Envejecimiento y atención a la dependencia en Ecuador (Nota técnica No. IDB-TN-2083)*. Banco Interamericano de Desarrollo. https://doi.org/10.18235/0002982

Gates, D. H., Smurr Walters, L., Cowley, J., Wilken, J. M., & Resnik, L. (2016). Range of motion requirements for upper-limb activities of daily living. *American Journal of Occupational Therapy, 70*(1), 7001350010p1–7001350010p10. https://doi.org/10.5014/ajot.2016.015487

Hernández-Guillén, D., Tolsada-Velasco, C., Roig-Casasús, S., Costa-Moreno, E., Borja-de-Fuentes, I., & Blasco, J.-M. (2021). Association ankle function and balance in community-dwelling older adults. *PLOS ONE, 16*(3), e0247885. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0247885

Jiménez S, C. E., Fernández G, R., Zurita O, F., Linares G, D., & Farías M, A. (2014). Programas de educación en salud y entrenamiento de la fuerza en adultos mayores con artrosis de cadera leve a moderada. *Revista Médica de Chile, 142*(4). https://doi.org/10.4067/S0034-98872014000400004

Fecha de recepción: 16 / 09 / 2025
Fecha de aceptación: 25 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 04 / 2026

Jofré-Saldía, E., Villalobos-Gorigoitía, Á., Cofré-Bolados, C., Ferrari, G., & Gea-García, G. M. (2023). Multicomponent training in progressive phases improves functional capacity, physical capacity, quality of life, and exercise motivation in community-dwelling older adults: A randomized clinical trial. *International Journal of Environmental Research and Public Health, 20*(3), 2755. https://doi.org/10.3390/ijerph20032755

Kanayama, A., Minami, M., Yamamoto, S., Ohmine, T., Fujiwara, M., Murakami, T., Okuno, S., Ueba, R., & Iwata, A. (2022). Examination of the impact of strength and velocity of the knee and ankle on gait speed in community-dwelling older adults. *Healthcare, 10*(10), 2093. https://doi.org/10.3390/healthcare10102093

Kaufman-Cohen, Y., Friedman, J., Levanon, Y., Jacobi, G., Doron, N., & Portnoy, S. (2018). Wrist plane of motion and range during daily activities. *American Journal of Occupational Therapy, 72*(6), 7206205080p1–7206205080p10. https://doi.org/10.5014/ajot.2018.026997

Lluesma Vidal, M. (2019). Predicción del estado nutricional a través de la calidad de la dieta en personas mayores institucionalizadas. *Nutrición Hospitalaria, 36*(2), 293–300. https://doi.org/10.20960/nh.2361

Muñoz-Fonseca, F., Concha-Cisternas, Y., Díaz-Martínez, X., Celis-Morales, C., Zapata-Lamana, R., & Cigarroa, I. (2022). Efectos en la capacidad funcional de un programa de ejercicio físico terapéutico basado en telesalud en personas con diagnóstico de osteoartritis de rodilla y cadera. *Revista Médica de Chile, 150*(1), 33–45. https://doi.org/10.4067/S0034-98872022000100033

Oosterwijk, A. M., Nieuwenhuis, M. K., van der Schans, C. P., & Mouton, L. J. (2018). Shoulder and elbow range of motion for the performance of activities of daily living: A systematic review. *Physiotherapy Theory and Practice, 34*(7), 505–528. https://doi.org/10.1080/09593985.2017.1422206

Ortiz Reyes, G. M., Pérez Pérez, D. F., Muyulema Moyolema, D. D. R., & Córdova Velasco, L. E. (2021). Ejercicios de equilibrio y coordinación en el adulto mayor con riesgo de caída. *Mediciencias UTA, 5*(4.1), 75–81. https://doi.org/10.31243/mdc.uta.v5i4.1.1133.2021

Pereira, B., Monteiro, D., Matos, R., Jacinto, M., Amaro, N., Antunes, R., & Rodrigues, F.

Fecha de recepción: 16 / 09 / 2025
Fecha de aceptación: 25 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 04 / 2026

(2024). Effect of a 12-week strength training program on muscle strength measures of institutionalized older adults: A pilot study. *Healthcare, 12*(14), 1428. https://doi.org/10.3390/healthcare12141428

Portilla Valencia, D. A., Gómez Ortega, J. D., Valenzuela Pineda, K. M., Londoño Mateus, J. C., & Castañeda Ortega, K. D. (2025). Valoración integral geriátrica en pacientes encamados residentes en el Centro Geriátrico Santa Luisa de Marillac. *Conectividad, 6*(2), 232–250. https://doi.org/10.37431/conectividad.v6i2.281

Rezola-Pardo, C., Irazusta, J., Mugica-Errazquin, I., Gamio, I., Sarquis-Adamson, Y., Gil, S. M., Ugartemendia, M., Montero-Odasso, M., & Rodriguez-Larrad, A. (2022). Effects of multicomponent and dual-task exercise on falls in nursing homes: The Ageing On Dual-Task study. *Maturitas, 164,* 15–22. https://doi.org/10.1016/j.maturitas.2022.06.006

Ruiz-Jasso, L. V., Sifuentes-Leura, D., Acevedo-Alemán, J., Torres-Obregón, R., y Del Bosque-Moreno, J. (2022). Fragilidad, polifarmacia y riesgo de caídas en personas mayores. *Revista Española de Geriatría y Gerontología GEROKOMOS, 33*(2). https://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S1134-928X2022000200006&script=sci_arttext

Rydwik, E., Frändin, K., & Akner, G. (2004). Effects of physical training on physical performance in institutionalised elderly patients (70+) with multiple diagnoses. *Age and Ageing, 33*(1), 13–23. https://doi.org/10.1093/ageing/afh001

Ryoo, H. W., Bok, S.-K., Cho, M. H., & Ahn, S. Y. (2025). How does stretching exercise of the ankle joint affect balance and gait function in healthy older adults aged 65 to 75 years?: A randomized clinical trial. *Medicine (Baltimore), 104*(50), e46567. https://doi.org/10.1097/MD.0000000000046567

Salgado Palacios, I. del R., Herrera Fajardo, L., Sallago Vidal, M., & Lagomazzini Mellado, B. (2022). Asociación entre desnutrición y anciano. *SANUM. Revista Científico-Sanitaria, 6*(1), 42–51. https://revistacientificasanum.com/vol-6-num-1-enero-2022-asociacion-entre-desnutricion-y-anciano/

Sánchez-Lastra, M. A., Varela, S., Cancela, J. M., & Ayán, C. (2022). Upper versus lower body resistance exercise with elastic bands: Effects on cognitive and physical function of institutionalized older adults. *European Geriatric Medicine, 13*, 907–916. https://doi.

Fecha de recepción: 16 / 09 / 2025
Fecha de aceptación: 25 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 04 / 2026

org/10.1007/s41999-022-00616-6

Spir Brunal, M. A., Posada Borrero, A. M., Rodriguez Guevara, C., Di Dio Castagna, R., Velasquez Correa, J. C., & Gonzalez Zuluaga, M. (2024). Intervenciones para adultos con dependencia funcional y sus cuidadores durante la pandemia de COVID-19. *Rehabilitación (Madr.), 58*(2), Artículo 100827. https://doi.org/10.1016/j.rh.2023.100827

Venturelli, M., Lanza, M., Muti, E., & Schena, F. (2010). Positive effects of physical training in activity of daily living-dependent older adults. *Experimental Aging Research, 36*(2), 190–205. https://doi.org/10.1080/03610731003613771

World Health Organization. (2024). *Ageing and health: Fact sheet.* https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ageing-and-health

REVISTA CIENTÍFICA
CONECTIVIDAD
Instituto Tecnológico Superior Universitario Rumiñahui

Fecha de recepción: 03 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 01 / 08 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 04 / 2026

Revisión Sistemática

La Responsabilidad Social en las organizaciones: Una visión desde la innovación

Social Responsibility in organizations: A vision from innovation

Carlos Anibal Viera Bedón[1], Lizbeth Suárez Morales[2]

[1] Universidad Indoamérica, cviera@indoamerica.edu.ec, Ambato - Ecuador
[2] Universidad Indoamérica, lizbethsuarez@uti.edu.ec, Ambato - Ecuador

Autor para correspondencia: cviera@indoamerica.edu.ec

RESUMEN

La Responsabilidad Social Empresarial (RSE) enfrenta el desafío de trascender acciones filantrópicas aisladas para incorporarse como parte integral de la estrategia organizacional, demandando mecanismos que articulen innovación y creación de valor social y ambiental; por lo tanto, se planteó la interrogante ¿cómo influyen los componentes de innovación organizacional (estructura, procesos y cultura) en la planificación, ejecución y evaluación de iniciativas de RSE orientadas al desarrollo sostenible?. La metodología empleada corresponde a un enfoque cuantitativo con un diseño descriptivo–exploratorio bibliométrico. Se recolectaron datos de las bases de datos de Scopus y Web of Science (2019–2024), filtrando artículos y revisiones en inglés y español que combinaran "responsabilidad social" e "innovación organizacional". Los resultados revelan que la estructura organizacional, modelos de gobierno inclusivos, equipos multidisciplinarios y presupuestos dedicados, se consolidan como los componentes estratégicos y sumados a ellos procesos ágiles y la evaluación continua. La cultura de aprendizaje junto al liderazgo participativo y la innovación abierta catalizan la generación y escalado de soluciones. Los resultados obtenidos dan pie a futuras nuevas líneas de investigación, enfocadas en métricas alternativas y evaluaciones cualitativas, impacto de tecnologías emergentes como la IA y big data para la escalabilidad de iniciativas de RSE innovadoras.

Palabras clave: Responsabilidad social; Innovación organizacional; Organizaciones.

ABSTRACT

Corporate Social Responsibility (CSR) faces the challenge of transcending isolated philanthropic actions to be incorporated as an integral part of the organizational strategy, requiring mechanisms that articulate innovation and creation of social and environmental value, the question is therefore raised as to how organizational innovation components (structure, processes and culture) influence the planning, implementation and evaluation of CSR initiatives aimed at sustainable development. The methodology used corresponds to a quantitative approach with a descriptive-exploratory bibliometric design. Data was collected from the Scopus and Web of Science (2019-2024) databases, filtering articles and reviews in English and Spanish that combined "social responsibility" and "organizational innovation". The results reveal that the organizational structure; inclusive governance models, multidisciplinary teams and dedicated budgets, are consolidated as strategic components and added to them agile processes and continuous evaluation. The learning culture together with participatory leadership and open innovation catalyze solution generation and scaling. The results obtained lead to new future lines, focused on alternative metrics and qualitative assessments, impact of emerging technologies such as AI and big data for the scalability of innovative CSR initiatives.

Keywords: Social responsibility; Organizational innovation; Organizations.

Derechos de Autor
Los originales publicados en las ediciones electrónicas bajo derechos de primera publicación de la revista son del Instituto Superior Tecnológico Universitario Rumiñahui, por ello, es necesario citar la procedencia en cualquier reproducción parcial o total. Todos los contenidos de la revista electrónica se distribuyen bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-4.0 Internacional.

Citas
Viera Bedón, C. A., & Suárez Morales, L. (2026). La Responsabilidad Social en las organizaciones: Una visión desde la innovación. *CONECTIVIDAD*, *7*(1), 702–721. https://doi.org/10.37431/conectividad.v7i1.379

Fecha de recepción: 03 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 01 / 08 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 04 / 2026

1. INTRODUCCIÓN

La Responsabilidad Social Empresarial (RSE) se configura como un constructo teórico y práctico con raíces interdisciplinarias, desde la perspectiva filosófica clásica hasta la doctrina de pensamiento contemporáneo. Desde los trabajos pioneros de Bowen (1953), considerado el padre de la RSE moderna, y la evolución conceptual propuesta por Carroll (1979, 1991) mediante su pirámide de responsabilidades económicas, legales, éticas filantrópicas, la RSE ha transitado de una visión filantrópica a un enfoque estratégico. Así mismo, la teoría de los stakeholders de Freeman (1984) aportó una base sólida para integrar las expectativas sociales en la forma de decisiones corporativas, ampliando el foco más allá del interés exclusivo de los accionistas.

En este contexto, la innovación organizacional se ha consolidado como un elemento central para fortalecer la RSE, al incorporar en las organizaciones capacidades dinámicas para diseñar y escalar soluciones que respondan a desafíos sociales. La RSE se considera un complemento filantrópico; sin embargo, estudios recientes demuestran que las empresas competitivas incorporan la innovación en sus procesos, estructuras y cultura organizacional para integrar de manera sistémica objetivos económicos y sociales (Aguinis y Glavas, 2019).

A pesar de este reconocimiento teórico, muchas organizaciones aún carecen de un marco claro que articule el constructo de innovación organizacional con las prácticas de RSE, lo cual limita la implementación de iniciativas con impacto sostenido y dificulta la medición de sus resultados (Hörisch, et al. 2020). Este vacío se traduce en proyectos aislados, escasa colaboración con stakeholders y dificultades para alcanzar un "punto de inflexión" que permita escalar y legitimar la contribución social de la empresa (Westley, et al. 2014).

En este contexto, se fórmula la pregunta ¿cuáles componentes del constructo de innovación organizacional influyen en las iniciativas de RSE?, en afán de responder el cuestionamiento el objetivo de la investigación es analizar los componentes de innovación organizacional y cómo influye en las iniciativas de RSE.

1.1. Innovación organizacional: constructo y dimensiones

La innovación organizacional se refiere "el conjunto de cambios en prácticas, procesos y estructuras que permiten a la empresa adaptarse y generar valor" (Ichdan & Maryani, 2024,

Fecha de recepción: 03 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 01 / 08 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 04 / 2026

p. 299). Desde esta perspectiva, no se limita a nuevos productos, sino que incluye: adopción de metodologías ágiles y digitalización de flujos de trabajo, fomento de entornos colaborativos y aprendizaje continuo y co-creación con stakeholders para diseñar soluciones relevantes.

1.2. Innovación organizacional como mediadora en la RSE

La capacidad de innovación (innovation capability) actúa de puente entre el compromiso con la RSE y la generación de valor sostenible. Alshukri et al. (2024) muestran que las empresas con mayor innovación organizacional despliegan iniciativas de RSE más eficaces, pues integran estructuras flexibles y mecanismos de aprendizaje que facilitan la planificación, implementación y escalamiento de proyectos sociales.

1.3. Transformación digital y RSE: la innovación tecnológica como habilitador

La innovación tecnológica, entendida como la integración de tecnologías digitales en productos y procesos, fortalece la RSE al mejorar la transparencia, eficiencia y alcance de las iniciativas sociales (Wu et al., 2024). Estos autores evidencian que la digitalización mediatiza positivamente la relación entre prácticas responsables y desempeño competitivo sostenible, especialmente cuando la cultura organizacional promueve un "clima de maestría" orientado a la experimentación.

1.4. Innovación verde: convergencia de RSE e innovación

Un meta análisis de Gurler (2024) confirma que el compromiso con la RSE impulsa la innovación verde (green innovation), y que esta relación se mantiene robusta en diversos sectores, tipos de datos y regiones. La innovación verde se enfoca en el desarrollo de productos y procesos ambientalmente responsables, por tanto, es una subárea de conocimiento clave en donde la innovación organizacional se puede traducir a la RSE en resultados medibles.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

El diseño metodológico asegura una aproximación organizada y rigurosa al objeto de estudio, en este sentido, la investigación desde la epistemología adopta un enfoque cualitativo y cuantitativo para mapear la evolución del conocimiento en innovación organizacional y analizar los datos numéricos procedentes de la producción científica, tales como el número de publicaciones, citas y redes de conocimiento de la articulación con la RSE.

El tipo de investigación propuesto es exploratoria (Sautu, 2003) y descriptiva que delimita el

Fecha de recepción: 03 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 01 / 08 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 04 / 2026

objeto de estudio identificando patrones y relaciones iniciales, en ánimo de proponer un marco teórico fundamentado en la bibliometría para futuras investigaciones.

La técnica de investigación se concentra en la revisión documental y análisis bibliométrico, que permitirá describir el enfoque de patrones conceptuales y vacíos teóricos en la literatura fundamentales para la triangulación de los resultados.

Para la revisión documental y análisis bibliométrico cuantitativo se utilizó el paquete Bibliometrix de R, que permitió calcular indicadores de producción científica (documentos por año, país, institución), impacto (citas totales, promedio y índice h) y colaboración (redes de coautoría), se propuso la ecuación de búsqueda (("corporate AND social AND responsability" OR" csr "AND innovation)).

Los criterios de inclusión fueron: Documentos publicados entre 2013 y 2024; Idioma: inglés y español; Tipos de documentos: Artículos de investigación y revisiones; Acceso completo a metadatos (título, resumen, palabras clave, afiliación, citas).

Los criterios de exclusión fueron: Documentos duplicados entre base de datos; Publicaciones no académicas (notas editoriales, conferencia sin revisión por pares); Artículos sin relación explicita entre RSE e innovación organizacional.

Se utilizó la herramienta VOSviewer que generó mapas de coocurrencia de palabras claves y de redes de citación y coautoría, finalmente, para asegurar la reproducibilidad y la validez interna, se documentan los scripts de R y se comparan los resultados obtenidos en ambas bases de datos, de modo que cualquier investigador pueda replicar el procedimiento y corroborar la consistencia de las tendencias detectadas.

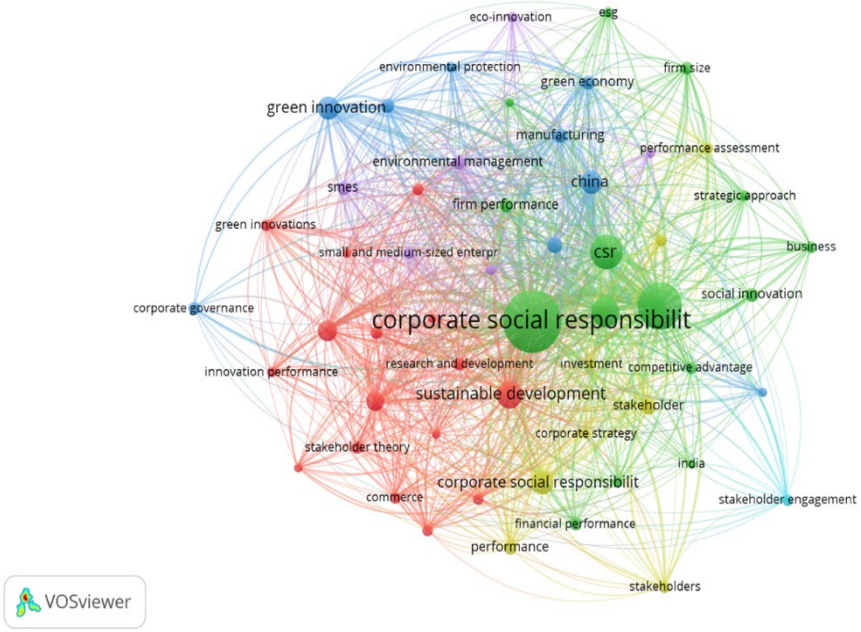
3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La información arrojada por la base de datos de Scopus se procesó en el software VosViewer y de allí surge el análisis de coocurrencia en donde se identifican las apariciones conjuntas de las palabras clave en los diferentes artículos analizados.

En este análisis se resaltan las palabras clave: “corporate social responsability”, “sustainable development”, “innovation performance”, “social innovation”, “green innovation” y “stakeholder engagement” (Figura 1.).

Fecha de recepción: 03 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 01 / 08 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 04 / 2026

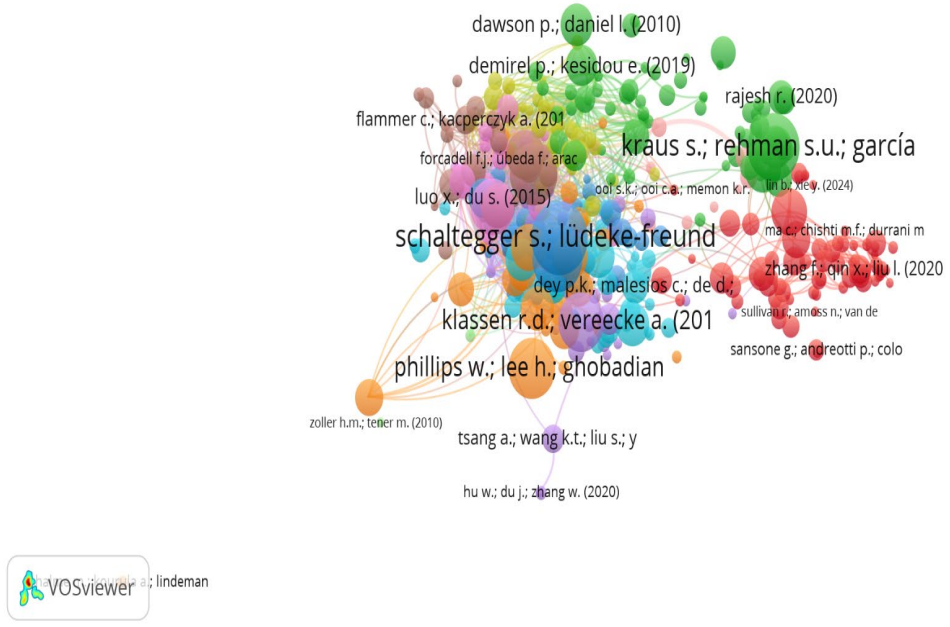
Figura 1. Mapa de coocurrencia de palabras clave sobre innovación organizacional y RSE (VOSviewer)



Nota. Elaboración propia con VOSviewer (2025) a partir de los datos de Scopus y Web of Science.

En segundo lugar, se obtuvo el acoplamiento bibliométrico con la herramienta VOSviewer. Este análisis pone en manifiesto la relación recíproca entre documentos científicos basados en redes de citas, donde los nodos representan documentos y las conexiones entre ellos indican citas mutuas, como se evidencia en la imagen a continuación:

Figura 2. Acople Bibliométrico de autores más destacados



Nota. Elaboración propia con VOSviewer (2025) a partir de los datos de Scopus y Web of Science.

Fecha de recepción: 03 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 01 / 08 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 04 / 2026

En este análisis se resaltan los siguientes documentos: “Business cases for sustainability: the role of business model innovation for corporate sustainability” de Stefan Schaltegger, Florian Lüdeke-Freund and Erik G. Hansen, en este artículo se explora cómo las empresas pueden generar valor económico a través de mejoras en su desempeño ambiental y social.

A diferencia de la visión común que considera la sostenibilidad como una medida aislada o complementaria, el objetivo principal del artículo es proponer que la innovación en los modelos de negocio es esencial para crear casos de negocios sostenibles de manera sistemática y continua. Se presenta un marco de innovación de modelos de negocios como herramienta para integrar estratégicamente la sostenibilidad en las actividades centrales de la empresa.

Otro artículo que se destaca es “social issues in supply chains: Capabilities link responsibility, risk (opportunity), and performance” de Robert D. Klassen y Ann Vereecke, este artículo se enfoca en los problemas sociales dentro de la cadena de suministro, definidos como aspectos de las operaciones que impactan la seguridad humana, el bienestar y el desarrollo comunitario. El objetivo principal fue identificar y analizar las capacidades de gestión social que permiten a las empresas mitigar riesgos sociales, generar oportunidades y mejorar su desempeño. A través de estudios de caso en cinco multinacionales, se identificaron tres capacidades clave: monitoreo, colaboración e innovación. Además, se revelaron cuatro vínculos que muestran cómo los gerentes pueden trabajar activamente en la gestión social.

En cuanto a la sostenibilidad ambiental se destaca; “corporate social responsibility and environmental performance: The mediating role of environmental strategy and green innovation” de Sascha Kraus, Shafique Ur Rehman, F. Javier Sendra García. Este estudio revela que la responsabilidad social corporativa no mejora directamente el desempeño ambiental de las empresas manufactureras en Malasia.

Sin embargo, la RSC impulsa la adopción de estrategias ambientales y la innovación verde, que a su vez conducen a resultados ambientales positivos. En otras palabras, la RSC actúa como un catalizador para prácticas más sostenibles. El estudio ofrece información valiosa para que las empresas y los responsables de la formulación de políticas optimicen sus esfuerzos en materia de sostenibilidad.

En la Tabla 1 se refleja la evolución del enfoque empresarial hacia prácticas más responsables

Fecha de recepción: 03 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 01 / 08 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 04 / 2026

y alineadas con los ODS.

Tabla 1. Estrategias ambientales y resultados abordados en la literatura

Estrategia Ambiental Empresarial	Resultados
Innovación verde (green innovation)	Mejora del desempeño ambiental y sostenibilidad de productos y procesos (Gurler, 2024).
Adopción de estrategias ambientales organizacionales	Mediación positiva entre RSE y desempeño ambiental (Kraus et al., 2020).
Integración de tecnologías digitales (transformación digital)	Mayor transparencia, eficiencia y escalabilidad de iniciativas responsables (Wu et al., 2024).
Capacidades verdes dinámicas	Aumento en la capacidad de respuesta proactiva ante desafíos ambientales (Alshukri et al., 2024).
Cultura que fomenta el aprendizaje continuo, la experimentación y la mejora ambiental	Fomento de soluciones innovadoras con impacto ambiental significativo (Wu et al., 2024).

Nota. Elaboración propia a partir de Gurler (2024), Kraus et al. (2020), Wu et al. (2024), Alshukri et al. (2024).

Por último, se destaca en el acople bibliométrico el texto "integrating corporate social responsibility criteria into executive compensation and firm innovation: International evidence" de los autores Kun Tracy Wang, Simeng Liu, Li Yu. Este texto desarrolla el tema de vincular la compensación de ejecutivos con criterios de RSC, impulsa la innovación mundialmente. Este efecto se intensifica en países con instituciones débiles y baja demanda de RSC. Los incentivos de RSC compensan deficiencias institucionales y fomentan la innovación a través de mayor productividad de empleados, toma de riesgos gerenciales e inversión en I+D. Se demuestra la importancia de incluir criterios no financieros en la compensación ejecutiva.

Además de VOSviewer, se utilizó el software Bilbliometrix con el que se procesó la información de los documentos encontrados y arroja información sobre las fuentes en donde se encontraron más artículos publicados sobre el tema, estas se listan a continuación en la Tabla 2.

Tabla 2. Fuentes de publicación de revistas más relevantes

Fuentes	# artículos
Sustainability (switzerland)	92
Corporate social responsibility and environmental management	50
Journal of cleaner production	31
Journal of business ethics	23
Social responsibility journal	22
Journal of business research	13
Heliyon	11
Business strategy and the environment	10
Economic research-ekonomska istrazivanja	10
Environment, development and sustainability	10

Nota. Elaboración propia con datos obtenidos de Scopus y Web of Science (2025).

Fecha de recepción: 03 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 01 / 08 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 04 / 2026

La Tabla 2 muestra el recuento de artículos publicados en las diez principales fuentes de la literatura sobre innovación organizacional en RSE durante el periodo analizado. Varias observaciones clave:

Las publicaciones se concentraron en pocas revistas, la primera Sustainability (Switzerland) que acapara 92 artículos, lo que supone casi el 25 % del total de publicaciones en las diez primeras fuentes. En las cinco primeras revistas (hasta Social Responsibility Journal) suman 218 artículos, representan más del 60 % de la producción total recogida en este top 10.

Las temáticas dominantes, en las dos primeras fuentes; Sustainability y Corporate Social Responsibility and Environmental Management (50 artículos), son revistas específicamente enfocadas en sostenibilidad y gestión responsable, lo que confirma el enfoque ambiental-social como núcleo del debate académico.

En el Journal of Cleaner Production (31 artículos) y Business Strategy and the Environment (10 artículos) refuerzan aún más la orientación hacia prácticas limpias e innovaciones que minimizan el impacto ambiental.

El énfasis ético-empresarial, en el Journal of Business Ethics (23 artículos) aporta la perspectiva moral y de gobernanza, subrayando la importancia de los dilemas éticos en la innovación responsable. En el Social Responsibility Journal (22 artículos) complementan este enfoque con estudios de base social y de políticas.

Las revistas más amplias en negocios, como Journal of Business Research (13 artículos) y Heliyon (11 artículos), indican que el tema trasciende los límites de la RSE estricta, se vincula con la investigación de mercadotecnia, estrategia y metodologías interdisciplinarias.

El alcance geográfico y temático, de las publicaciones dan cuenta en el Economic Research-Ekonomska Istraživanja y Environment, Development and Sustainability (10 artículos cada una) muestra que el interés proviene tanto de economistas como de especialistas en desarrollo sostenible, destacando el carácter global y multidisciplinar del estudio.

Adicionalmente, arroja los documentos relevantes en el tema, teniendo en cuenta las citas y la relación del abstract y el título con el tema a investigar, el resultado de esto se evidencia en la Tabla 3.

Fecha de recepción: 03 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 01 / 08 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 04 / 2026

Tabla 3. Artículos más citados con mayor impacto en la comunidad científica

Año	Título	DOI	Citaciones Totales
2012	Business cases for sustainability: the role of business model innovation for corporate sustainability (Schaltegger et al., 2012)	10.1504/IJISD.2012.046944	813
2020	Corporate social responsibility and environmental performance: The mediating role of environmental strategy and green innovation (Lo & Sheu, 2020)	10.1016/j.techfore.2020.120262	692
2012	Economic Perspectives on Corporate Social Responsibility (Kitzmueller & Shimshack, 2012)	10.1257/jel.50.1.51	634
2015	Social Innovation and Social Entrepreneurship: A Systematic Review (Phillips et al., 2015)	10.1177/1059601114560063	546
2019	Corporate governance and the rise of integrating corporate social responsibility criteria in executive compensation: Effectiveness and implications for firm outcomes (Flammer et al., 2019).	10.1002/smj.3018	302
2019	Strategic CSR: A Concept Building Meta-Analysis (Vishwanathan et al., 2019)	10.1111/joms.12514	291
2022	Do corporate social responsibility practices contribute to green innovation? The mediating role of green dynamic capability (Yuan & Cao, 2022)	10.1016/j.techsoc.2022.101868	279
2019	Does corporate social responsibility impact firms' innovation capacity? The indirect link between environmental & social governance implementation and innovation performance (Broadstock et al., 2020).	10.1016/j.jbusres.2019.07.014	264
2020	How corporate social responsibility influences business model innovation: The mediating role of organizational legitimacy (Hu et al., 2020)	10.3390/su12072667	35
2019	The impact of Corporate Social Responsibility on firms' innovation in China: The role of institutional support (Ji et al., 2019)	10.3390/su11226369	27
2022	Do Corporate Social Responsibility Categories Distinctly Influence Innovation? A Resource-Based Theory Perspective (Chen et al., 2022)	10.3390/su14063154	11
2020	Corporate social responsibility, innovation and firm value (Sheikh, 2020).	10.1504/IJBGE.2020.108089	6
2020	Corporate social responsibility and innovation: A multiple case study with brazilian companies (do Canto et al., 2020)	10.24857/RGSA.V14I1.2189	1

Fecha de recepción: 03 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 01 / 08 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 04 / 2026

Año	Título	DOI	Citaciones Totales
2024	The Relationship Between Corporate Social Responsibility and Co-Benefit Business Model Innovation (Zheng et al., 2024)	10.1177/21582440241304936	0
2025	Does CSR contribute to firms' open innovation? Evidence from China (Zou et al., 2024)	10.1108/JBIM-06-2023-0364	0
2025	Impact of enterprise artificial intelligence on social responsibility: Evidence from text analysis (Yang et al., 2025)	10.1016/j.frl.2025.106868	0

Nota. Elaboración propia con datos de Scopus y Web of Science (2025).

A partir de la Tabla 3, se identificaron tres grandes componentes del constructo de innovación organizacional; estructura, procesos y cultura estos influyen directamente en la efectividad de la RSE:

La Estructura organizacional, desde el modelo de gobierno corporativo, propone implementar estructuras de toma de decisiones que integren la RSE en los órganos de dirección asegura que la innovación social y ambiental forme parte del rumbo estratégico.

Creación de departamentos interdisciplinarios, con equipos de profesionales que reúnen expertos de áreas diversas (finanzas, medio ambiente, comunicación, TI) facilitan la generación de soluciones creativas y holísticas para retos sociales.

Implementación de recursos asignados a proyectos de RSE y disponer de presupuestos y recursos dedicados como; humanos, tecnológicos, financieros, estos permiten experimentar, escalar y profesionalizar las iniciativas innovadoras en responsabilidad social.

Los Procesos e implementación de Metodologías ágiles (Scrum, Kanban), de ciclos cortos de planificación y entrega promueven iteraciones rápidas sobre proyectos sociales, ajustando propuestas según el feedback de beneficiarios y stakeholders.

Los Ciclos de retroalimentación continua, incorporan mecanismos permanentes de evaluación (encuestas, focus groups, métricas de impacto) garantiza que las innovaciones de RSE se adapten y mejoren de forma constante.

Evaluaciones de impacto social, para medir de forma sistemática los resultados (KPIs sociales, ambientales y económicos) habilita decisiones basadas en datos para optimizar y priorizar iniciativas innovadoras.

Fecha de recepción: 03 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 01 / 08 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 04 / 2026

La Cultura de aprendizaje, fomenta el error inteligente y la formación continua crea un entorno en donde las ideas disruptivas para la RSE pueden probarse, aprender de ellas y escalar las más exitosas. El Liderazgo participativo, involucra a todos los niveles jerárquicos y a stakeholders externos en la toma de decisiones fortalece el compromiso y la co-creación de proyectos de RSE.

La orientación a la innovación abierta, promueve la colaboración con universidades, organizaciones y startups que permite incorporar conocimientos externos, acelerar la adopción de nuevas tecnologías y ampliar el alcance de las iniciativas sociales.

Los elementos antes detallados, actúan de manera complementaria: una estructura alineada y bien dotada de recursos crea el marco; procesos ágiles y de evaluación permiten iterar y ajustar proyectos; y una cultura abierta al aprendizaje y la colaboración potencia la generación y adopción de soluciones innovadoras en RSE. Estos combinados, conforman un ecosistema de innovación organizacional que amplifica el impacto social y ambiental de las empresas.

Finalmente, de los documentos analizados Bibliometrix arroja una nube de palabras con las palabras clave que más se repiten en los artículos y el resultado se puede evidenciar en la Figura 3:

Figura 3. Nube de palabras clave que más se repiten



Nota. Elaboración propia con Bibliometrix (2025) a partir de los datos de Scopus y Web of Science.

Ahora bien, mientras que la RSE tradicional se limita a acciones filantrópicas puntuales, el constructo de innovación organizacional integra la RSE en la cultura, estructura y procesos de la empresa, habilitando la co-creación con stakeholders y la adopción de metodologías ágiles

Fecha de recepción: 03 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 01 / 08 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 04 / 2026

para el diseño y escalamiento de proyectos de innovación organizacional.

El análisis previo, facilita la discusión que revela una clara trayectoria en la investigación sobre innovación organizacional aplicada a la Responsabilidad Social Empresarial (RSE), marcada por cuatro fases principales:

Fundamentos y modelos de negocio sostenibles en el 2012, los trabajos de Schaltegger et al. (2012) y Kitzmueller & Shimshack (2012) han sentado las bases conceptuales, demostrando que la innovación del modelo de negocio es esencial para que la RSE trascienda la filantropía y se inserte en la estrategia corporativa. Su elevado número de citas (813 y 634, respectivamente) subraya su papel fundacional y sigue guiando la reflexión teórica sobre cómo integrar criterios sociales y ambientales en la lógica de creación de valor.

La Consolidación de la innovación verde y la estrategia ambiental (2020–2022), coloca su atención hacia la mediación de la estrategia ambiental y la innovación verde (Lo & Sheu, 2020) y el desarrollo de capacidades dinámicas verdes (Alshukri et al., 2024). Estas contribuciones, con entre 279 y 692 citas, muestran que las prácticas de RSE ya no son únicamente reactivas, sino que incorporan procesos proactivos de innovación para anticipar y resolver desafíos ambientales, fortaleciendo la sostenibilidad y la legitimidad corporativa.

La gobernanza corporativa y mecanismos internos (2019), desde las investigaciones como las de Corporate governance and the rise… (2019) y Strategic CSR… (2019) han explorado cómo estructuras de incentivos (por ejemplo, vincular compensaciones ejecutivas a métricas de RSE) y marcos estratégicos sistemáticos mejoran la implementación de iniciativas responsables. Aunque acumulan menos citas (291–302), reflejan un interés creciente en entender los condicionantes organizativos y de gobernanza que favorecen la innovación social.

El Vínculo RSE–innovación organizacional y temas emergentes (2019–2025), el foco se orienta al nexo entre legitimidad organizacional y transformación de modelos de negocio (2020), así como a estudios contextuales en China y Brasil. Los artículos de 2024–2025 sobre modelos de negocio co-beneficio, innovación abierta y aplicaciones de inteligencia artificial aún carecen de citas, lo cual indica que estos temas están en la frontera de la investigación y ofrecen grandes oportunidades para aportar evidencia empírica. Podemos observar en la Tabla 4 los enfoques que vinculan directamente los modelos de negocio innovadores con la responsabilidad social.

Fecha de recepción: 03 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 01 / 08 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 04 / 2026

Identifica cómo las empresas están transformando sus modelos para integrar sostenibilidad desde la estrategia, no solo desde lo operativo.

Tabla 4. Marcos de innovación de modelos de negocio y RSE

Componente	Innovación	RSE
Estructura	Gobernanza inclusiva, equipos multidisciplinarios, recursos asignados	Integración de la RSE en la estrategia y toma de decisiones
Procesos	Metodologías ágiles (Scrum, Kanban), digitalización, evaluación continua	Implementación eficiente y adaptable de proyectos sociales
Cultura organizacional	Aprendizaje continuo, liderazgo participativo, innovación abierta	Co-creación con stakeholders, legitimidad y sostenibilidad
Tecnología	Uso de IA, big data, herramientas digitales para escalar soluciones	Mejora del impacto social y ambiental, mayor transparencia

Nota. Elaboración propia a partir de la revisión bibliográfica realizada (2025).

Implicaciones teóricas, se revelan en la evolución de la literatura confirma la necesidad de marcos integradores que contemplen modelos de negocios, capacidades verdes, estructuras de gobernanza y dinamismo tecnológico. Se sugiere avanzar hacia teorías multiescala que incorporen variaciones sectoriales y culturales.

Las implicaciones prácticas, en las empresas se deben diseñar en sistemas de gobernanza que alineen incentivos ejecutivos con objetivos de innovación social y verde, implementar metodologías ágiles para integrar proyectos de RSE y aprovechar tecnologías emergentes como IA y el análisis de datos para mejorar la medición y la escalabilidad de sus iniciativas.

Las limitaciones de la investigación y líneas futuras, dependen de citas como indicador que favorece trabajos más antiguos y consolidados; por ello, es urgente desarrollar métricas alternativas (p. ej., altmétricas, evaluaciones de impacto real) que capten la relevancia de investigaciones recientes. Asimismo, se recomienda profundizar en estudios comparativos que analicen cómo las diferencias regulatorias, culturales y de mercado modulan la efectividad de la innovación organizacional en la RSE.

Finalmente, un ecosistema que potencia significativamente la efectividad de la Responsabilidad Social Empresarial (RSE), depende de una estructura organizacional robusta, materializada en un modelo de gobierno corporativo inclusivo y en departamentos interdisciplinarios, sienta las bases estratégicas para que la RSE no sea un apéndice, sino parte central de la toma de decisiones.

Al dotar a las iniciativas sociales de recursos financieros, tecnológicos y humanos dedicados, las

Fecha de recepción: 03 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 01 / 08 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 04 / 2026

empresas logran profesionalizar sus proyectos de RSE, garantizando un nivel de experimentación y escalamiento que difícilmente se alcanzaría desde una división aislada o con presupuestos compartimentados.

En segundo lugar, los procesos ágiles y de evaluación continua aseguran que las iniciativas de RSE sean dinámicas y sensibles al contexto, las metodologías como Scrum o Kanban facilitan ciclos cortos de prototipado y validación, mientras que los mecanismos de retroalimentación, como encuestas, focus groups y métricas de impacto, permiten ajustar con rapidez el diseño de los proyectos.

Este enfoque de "aprender haciendo" reduce el riesgo de ejecutar iniciativas desconectadas de las necesidades reales de los beneficiarios y potencia la generación de evidencia para la toma de decisiones informada.

Una cultura organizacional orientada al aprendizaje y la colaboración actúa como catalizador de la innovación social. El fomento del "error inteligente" y la formación continua construyen un entorno en el que las ideas disruptivas pueden probarse, evaluarse y escalarse.

El liderazgo participativo, al involucrar a todos los niveles jerárquicos y a actores externos, refuerza el sentido de pertenencia y la co-creación, pilares esenciales para la legitimidad de cualquier proyecto de RSE.

Además, la adopción de la innovación abierta expande el alcance de la empresa hacia redes de conocimiento externas, integrando investigaciones académicas, tecnologías emergentes y buenas prácticas de startups sociales, como se muestra en el diagrama a continuación:

Figura 4. Diagrama conceptual de innovación



Nota. Elaboración propia basada en el análisis de la literatura revisada (2025).

Fecha de recepción: 03 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 01 / 08 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 04 / 2026

4. CONCLUSIONES

Los hallazgos de la investigación bibliométrica confirman que los tres componentes del constructo de innovación organizacional, son estructura, procesos y cultura, estos ejercen influencias diferenciadas y complementarias en las fases de planificación, ejecución y evaluación de las iniciativas de RSE orientadas al desarrollo.

Se puede considerar a la planificación, como una estructura organizacional robusta que cuente con un gobierno corporativo inclusivo, departamentos multidisciplinarios y recursos dedicados, lo que garantiza que los proyectos de RSE cuenten con el respaldo estratégico y los insumos necesarios para definir objetivos claros y alineados con metas sociales y ambientales.

La adopción de metodologías ágiles (Scrum, Kanban), ciclos de retroalimentación continua y evaluaciones de impacto social permiten integrar rápidamente soluciones, ajustar intervenciones según el feedback de los beneficiarios y optimizar el uso de recursos. Este dinamismo no solo acelera la implementación, sino que también refuerza la pertinencia y eficacia de las acciones de RSE.

Implementar una cultura de aprendizaje y colaboración facilita la co-creación de indicadores, la interpretación de resultados y la integración de lecciones aprendidas en ciclos futuros. El liderazgo participativo y la apertura a la innovación externa enriquecen los procesos de medición y generación de informes, promoviendo la transparencia y la legitimidad ante todos los stakeholders.

Con los resultados obtenidos en la investigación, se responde a la pregunta de investigación y al objetivo planteado, proponiendo un Diagrama conceptual de Innovación que articula la estructura organizacional, procesos de metodologías ágiles y cultura organizacional que impacten en la sociedad y el ambiente como aquellos componentes de la innovación organizacional.

La innovación organizacional convierte la Responsabilidad Social Empresarial en fuente sostenible de valor compartido, pues integra de manera estratégica la innovación en todos los niveles de la empresa, en donde la Responsabilidad Social Empresarial deja de ser un gasto de reputación para convertirse en un eje de competitividad, legitimidad y crecimiento sostenible tanto para la organización como para sus comunidades.

Futuras investigaciones deben explorar variables contextuales y tecnológicas. Las tendencias

Fecha de recepción: 03 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 01 / 08 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 04 / 2026

emergentes —innovación abierta, modelos de negocio co-beneficio y tecnologías como la inteligencia artificial— requieren estudios empíricos que midan su contribución efectiva a la Responsabilidad Social Empresarial en distintos sectores y entornos regulatorios.

También, la incorporación de métricas de impacto social y medio ambiental más sofisticadas, incluyendo indicadores de equidad, inclusión y desarrollo comunitario, puede contribuir a una comprensión más completa de la eficacia de las iniciativas de Responsabilidad Social Empresarial. Este enfoque no solo facilita la rendición de cuentas ante los stakeholders, sino que también promueve la transparencia y la legitimidad de la organización, mejorando la confianza y el compromiso de la comunidad y de los empleados.

Otro aspecto importante para futuras investigaciones es la evaluación longitudinal de los efectos de la innovación en la Responsabilidad Social Empresarial. Estudios que monitoreen los resultados a lo largo del tiempo permitirán diferenciar entre impactos inmediatos y sostenibles, y ayudarán a diseñar estrategias que maximicen el valor compartido en el largo plazo. Además, la combinación de análisis cuantitativos y cualitativos puede ofrecer una visión más integral, capturando tanto la efectividad medible como la percepción de los beneficiarios y participantes en las iniciativas.

Se recomienda explorar cómo la colaboración interorganizacional, la co-creación con comunidades y la implementación de tecnologías emergentes —como inteligencia artificial, blockchain y plataformas colaborativas— potencian la innovación en la Responsabilidad Social Empresarial. Estas estrategias no solo mejoran la eficiencia y la adaptabilidad de los programas, sino que también promueven la generación de conocimiento compartido y prácticas replicables entre distintas organizaciones, fortaleciendo así el ecosistema de innovación social y corporativa.

Contribución de los Autores (CRediT): CAVB: Conceptualización, Curación de datos, Análisis formal, Investigación, Metodología, Administración del proyecto, Visualización, Redacción-borrador original, Redacción-revisión-edición. LXSM: Conceptualización, Curación de datos, Análisis formal, Investigación, Metodología, Administración del proyecto, Supervisión, Validación, Visualización.

Conflicto de Intereses: Los autores declaran que no existen conflictos de intereses en esta publicación.

REFERENCIAS

Aguinis, H., & Glavas, A. (2019). On corporate social responsibility, sensemaking, and the search for meaningfulness through work. *Journal of Management, 45*(3), 1057–1086.

Fecha de recepción: 03 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 01 / 08 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 04 / 2026

https://doi.org/10.1177/0149206317691575

Alshukri, T., Ojekemi, O. S., Öz, T., & Alzubi, A. (2024). The interplay of corporate social responsibility, innovation capability, organizational learning, and sustainable value creation: Does stakeholder engagement matter? *Sustainability, 16*(13), 5511. https://doi.org/10.3390/su16135511

Bowen, H. R. (1953). *Social responsibilities of the businessman*. Harper & Row.

Broadstock, D. C., Matousek, R., Meyer, M., & Tzeremes, N. G. (2020). Does corporate social responsibility impact firms' innovation capacity? The indirect link between environmental & social governance implementation and innovation performance. *Journal of Business Research, 119*, 99–110. https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.07.014

Carroll, A. B. (1979). A three-dimensional conceptual model of corporate performance. *Academy of Management Review, 4*(4), 497–505. https://doi.org/10.5465/amr.1979.4498296

Carroll, A. B. (1991). The pyramid of corporate social responsibility: Toward the moral management of organizational stakeholders. *Business Horizons, 34*(4), 39–48. https://doi.org/10.1016/0007-6813(91)90005-G

Chen, S., Ji, Y., Chen, S., & Ji, Y. (2022). Do Corporate Social Responsibility Categories Distinctly Influence Innovation? A Resource-Based Theory Perspective. *Sustainability, 14*(6). https://doi.org/10.3390/su14063154

Crossan, M. M., & Apaydin, M. (2010). A multi-dimensional framework of organizational innovation: A systematic review of the literature. *Journal of Management Studies, 47*(6), 1154–1191. https://doi.org/10.1111/j.1467-6486.2009.00880.x

Dahlsrud, A. (2008). How corporate social responsibility is defined: An analysis of 37 definitions. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management, 15*(1), 1–13. https://doi.org/10.1002/csr.132

do Canto, N. R., Dullius Verschoore, A. C., Dias, P., & de Barcellos, M. D. (2020). Corporate social responsibility and innovation: A multiple case study with brazilian companies. *Revista De Gestão - RGSA, 14*(1), 93–113. https://doi.org/10.24857/rgsa.v14i1.2189

Flammer,C., Hong, B., & Minor, D. (2019). Corporate governance and the rise of integrating corporate social responsibility criteria in executive compensation: Effectiveness and

Fecha de recepción: 03 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 01 / 08 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 04 / 2026

implications for firm outcomes. *Strategic Management Journal, 40*(7), 1097–1122. https://doi.org/10.1002/smj.3018

Freeman, R. E. (1984). *Strategic management: A stakeholder approach*. Pitman.

Gürler, H. E. (2024). The impact of corporate social responsibility on green innovation: Do industry, data type and region matter? a meta-analysis research. *Environment, Development and Sustainability, 28,* 7595-7621. https://doi.org/10.1007/s10668-024-05277-y

Hörisch, J., Schaltegger, S., & Freeman, R. E. (2020). Integrating stakeholder theory and sustainability accounting: A conceptual synthesis. *Journal of Cleaner Production, 275*. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.124097

Hu, B., Zhang, T., Yan, S., Hu, B., Zhang, T., & Yan, S. (2020). How Corporate Social Responsibility Influences Business Model Innovation: The Mediating Role of Organizational Legitimacy. *Sustainability, 12*(7). https://doi.org/10.3390/su12072667

Ichdan, D. A., & Maryani, M. (2024). The impact of innovation, corporate social responsibility, environmental practices, and organizational culture on organizational sustainability. *Annals of Management and Organization Research, 5*(4), 297–310. https://doi.org/10.35912/amor.v5i4.2236

Ji, H., Xu, G., Zhou, Y., & Miao, Z. (2019). The Impact of Corporate Social Responsibility on Firms' Innovation in China: The Role of Institutional Support. *Sustainability, 11*(22). https://doi.org/10.3390/su11226369

Kitzmueller, M., & Shimshack, J. (2012). Economic Perspectives on Corporate Social Responsibility. *Journal of Economic Literature, 50*(1), 51–84. https://doi.org/10.1257/jel.50.1.51

Kraus, S., Rehman, S. U., & García, F. J. S. (2020). Corporate social responsibility and environmental performance: The mediating role of environmental strategy and green innovation. *Technological Forecasting & Social Change, 160*, 120262. https://doi.org/10.1016/j.techfore.2020.120262

Lo, S. F., & Sheu, H. J. (2020). Corporate social responsibility and environmental performance: The mediating role of environmental strategy and green innovation. *Technological*

Fecha de recepción: 03 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 01 / 08 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 04 / 2026

Forecasting and Social Change, 161, Article 120262. https://doi.org/10.1016/j.techfore.2020.120262

Phillips, W., Lee, H., Ghobadian, A., O'Regan, N., & James, P. (2015). Social innovation and social entrepreneurship: A systematic review. *Group & Organization Management, 40*(3), 428–461. https://doi.org/10.1177/1059601114560063

Sautu, R. (2003). *Todo es teoría: Objetivos y métodos de investigación*. Lumiere.

Schaltegger, S., Lüdeke-Freund, F., & Hansen, E. G. (2012). Business cases for sustainability: The role of business model innovation for corporate sustainability. *International Journal of Innovation and Sustainable Development, 6*(2), 95–119. https://doi.org/10.1504/IJISD.2012.046944

Sheikh, S. (2020). Corporate social responsibility, innovation and firm value. *International Journal of Business Governance and Ethics, 14*(3), 271–297. https://doi.org/10.1504/IJBGE.2020.108089

Vishwanathan, P., van Oosterhout, H. J., Heugens, P. P. M. A. R., Duran, P., & van Essen, M. (2019). Strategic CSR: A concept building meta-analysis. *Journal of Management Studies, 57*(2), 314–350. https://doi.org/10.1111/joms.12514

Westley, F., Antadze, N., Riddell, D. J., Robinson, K., & Geobey, S. (2014). Five configurations for scaling up social innovation: Case examples from non-profit organizations from Canada. *The Journal of Applied Behavioral Science, 50*(3), 234–260. https://doi.org/10.1177/0021886314532945

Wu, W., Shi, J., & Liu, Y. (2024). The impact of corporate social responsibility in technological innovation on sustainable competitive performance. *Humanities and Social Sciences Communications, 11*, Article 707. https://doi.org/10.1057/s41599-024-03193-0

Yang, Y., An, R., & Song, J. (2025). Impact of enterprise artificial intelligence on social responsibility: Evidence from text analysis. *Finance Research Letters, 75*, 106868. https://doi.org/10.1016/j.frl.2025.106868

Yuan, B., & Cao, X. (2022). Do corporate social responsibility practices contribute to green innovation? The mediating role of green dynamic capability. *Technology in Society, 68*, 101868. https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2022.101868

Fecha de recepción: 03 / 06 / 2025
Fecha de aceptación: 01 / 08 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 04 / 2026

Zheng, L., Lai, X., Lu, Y., & Dong, Y. (2024). The Relationship Between Corporate Social Responsibility and Co-Benefit Business Model Innovation. *Sage Open, 14*(4). https://doi.org/10.1177/21582440241304936 (Original work published 2024)

Zou, H., Qi, G., & Xie, X. (2024). Does CSR contribute to firms' open innovation? Evidence from China. *Journal of Business & Industrial Marketing, 40*(2), 339–360. https://doi.org/10.1108/JBIM-06-2023-0364

REVISTA CIENTÍFICA
CONECTIVIDAD
Instituto Tecnológico Superior Universitario Rumiñahui

Fecha de recepción: 22 / 09 / 2025
Fecha de aceptación: 27 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 04 / 2026

Artículo Científico

Apoyo social, úlceras por presión y salud mental en adultos mayores institucionalizados

Social Support, pressure ulcers, and mental health in institutionalized older adults

Cristina Nataly Cadena-Palacios[1], Ismenia Araujo[2], Rocío Duque Granados[3]

[1] Instituto Superior Tecnológico ITCA, cncadena@itca.edu.ec, Ibarra - Ecuador
[2] Instituto Superior Tecnológico ITCA, idaraujo@itca.edu.ec, Ibarra - Ecuador
[3] Instituto Superior Tecnológico ITCA, raduque@itca.edu.ec, Ibarra - Ecuador

Autor para correspondencia: cncadena@itca.edu.ec

RESUMEN

En el presente trabajo tuvo como objetivo analizar la relación entre el apoyo social percibido, la sintomatología depresiva, y el riesgo clínico de desarrollar úlceras por presión en adultos mayores institucionalizados. Se aplicó un diseño cuantitativo, de tipo transversal, además de correlacional con una muestra de 135 adultos mayores residentes en centros geriátricos de Imbabura. Se utilizaron la escala de Norton para clasificar el riesgo de Úlceras por Presión (UPP), la Escala Multidimensional de Apoyo Social Percibido-12 (EMAS-12) para medir el apoyo social, y el Cuestionario de Salud del Paciente-9 (PHQ-9) para evaluar la sintomatología depresiva. Entre los principales hallazgos, el 60 % de los adultos mayores mostró algún nivel de depresión, el apoyo social se correlacionó negativamente con la depresión ($r = –0,731$, $p < 0,01$) y positivamente con la escala de Norton ($r = 0,497$, $p < 0,01$). Los resultados sugieren la necesidad de cuidados integrales que promuevan el bienestar psicosocial y la prevención clínica de UPP en adultos mayores institucionalizados.

Palabras clave: Úlceras por presión; Adulto mayor; Apoyo social; Depresión; Institucionalización.

ABSTRACT

The present study aimed to analyze the relationship between perceived social support, depressive symptomatology, and the clinical risk of developing pressure ulcers (PUs) in institutionalized older adults. A quantitative, cross-sectional, and correlational design was applied, utilizing a sample of 135 older adults residing in geriatric centers in Imbabura. The instruments used were the Norton Scale to classify the risk of Pressure Ulcers (PUs), the Multidimensional Scale of Perceived Social Support-12 (EMAS-12) to measure social support, and the Patient Health Questionnaire-9 (PHQ-9) to evaluate depressive symptomatology. Among the main findings, 60% of the older adults exhibited some level of depression. Social support was negatively correlated with depression ($r = –0.731$; $p < 0.01$) and positively correlated with the Norton scale score ($r = 0.497$; $p < 0.01$). The results suggest the necessity of comprehensive care that promotes psychosocial well-being and the clinical prevention of PUs in institutionalized older adults.

Keywords: Pressure Ulcers; Older Adults; Social Support; Depression; Institutionalization.

Derechos de Autor
Los originales publicados en las ediciones electrónicas bajo derechos de primera publicación de la revista son del Instituto Superior Tecnológico Universitario Rumiñahui, por ello, es necesario citar la procedencia en cualquier reproducción parcial o total. Todos los contenidos de la revista electrónica se distribuyen bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-4.0 Internacional.

Citas
Cadena-Palacios, C. N., Araujo Vílchez, I. del C., & Duque Granados, R. A. (2026). Apoyo social, úlceras por presión y salud mental en adultos mayores institucionalizados. *CONECTIVIDAD*, *7*(1), 722-741. https://doi.org/10.37431/conectividad.v7i1.473

Nota: El artículo fue presentado en las Jornadas Internacionales BINTECH 2025 (Innovación en Tecnología, Emprendimiento, IA y Salud), 19 y 20 de noviembre 2025, Ibarra - Ecuador.

Fecha de recepción: 22 / 09 / 2025
Fecha de aceptación: 27 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 04 / 2026

1. INTRODUCCIÓN

La creciente prevalencia de UPP entre los ancianos que residen en instalaciones de cuidados a largo plazo es, en la actualidad, una de las complicaciones clínicas más frecuentemente encontradas en la medicina geriátrica y que es notablemente prevenible, lo que resalta los déficits persistentes en el cuidado preventivo y la gestión holística del envejecimiento (García Gallo et al., 2023). Este fenómeno se enmarca en el contexto del envejecimiento poblacional, uno de los hechos sociales más relevantes del siglo actual; datos de la Organización Mundial de la Salud (OMS) estiman que para 2050 más de 2 mil millones de personas tendrán 60 años o más, representando casi el 22% de la población mundial (OMS, 2024); y esta tendencia plantea retos significativos para los sistemas de atención médica y social, especialmente por el aumento de enfermedades crónicas, dependencia funcional y necesidad de institucionalización.

La demanda de cuidados institucionales crece, especialmente entre adultos mayores con alta dependencia o sin redes familiares activas, pese a ello, si bien la institucionalización garantiza cuidados continuos, también se ha asociado con disminución de la autonomía, soledad y deterioro del bienestar subjetivo (Arévalo-Avecillas et al., 2019). Estas condiciones pueden provocar pérdida de autodeterminación, desconexión emocional y afectación negativa de la salud psicosocial, incluso en contextos de cuidados humanizados. En este sentido, uno de los principales indicadores de la calidad de la atención son las UPP, lesiones cutáneas dolorosas y gravosas, relacionadas con inmovilidad, desnutrición, incontinencia y deterioro físico-mental (Balan et al., 2025). Su prevalencia puede alcanzar el 25 % en entornos institucionalizados, especialmente en pacientes con enfermedades neurológicas, cardiovasculares o musculoesqueléticas (Jaul y Calderon-Margalit, 2015), lo que ha motivado el uso de herramientas como la escala de Norton para evaluar riesgos y planificar acciones preventivas (Indraswari, 2024).

Al mismo tiempo, factores emocionales como la depresión cobran protagonismo en estos entornos debido a que la desconexión social, la pérdida de roles y la dependencia funcional provocan la aparición de síntomas depresivos en personas institucionalizadas (Rodríguez-Renobato et al., 2025), los cuales se asocian a mayor riesgo de complicaciones físicas, incluyendo las UPP (Morales-Pachay et al., 2021). Instrumentos como el PHQ-9 han probado ser efectivos en la detección de depresión en contextos institucionales (Kröenke, 2001), permitiendo

Fecha de recepción: 22 / 09 / 2025
Fecha de aceptación: 27 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 04 / 2026

intervenciones oportunas; en paralelo, el apoyo social percibido proveniente de familiares, amistades o cuidadores protege contra el deterioro funcional y emocional, favoreciendo el bienestar y la adherencia a cuidados de salud (Lambiase et al., 2022).

Múltiples estudios han evidenciado que los síntomas depresivos reducen la disposición del anciano a participar activamente en la prevención de enfermedades y autocuidado, e incluso dificultan la expresión de necesidades físicas y emocionales (Estrada Restrepo et al., 2013). Esta situación incrementa también el riesgo de complicaciones como las UPP y eleva las tasas de rehospitalización, uso de psicofármacos y la probabilidad de mortalidad (Völzer et al., 2023). También se ha documentado que la actividad física reduce significativamente la incidencia de depresión (Lima et al., 2024; Du et al., 2015), mientras que la pérdida de movilidad agrava el deterioro emocional (Lampinen & Heikkinen, 2003); en este marco, el apoyo social no solo debe contemplarse como red emocional, sino también como estímulo para mantener la funcionalidad y participación del adulto mayor.

En consecuencia, el apoyo social ha sido identificado como un factor protector frente a la aparición de UPP, al fomentar la movilización, autoestima y actitud activa hacia el cuidado personal (Lambiase et al., 2022; Heywood-Everett et al., 2023); además, quienes se sienten respaldados emocionalmente presentan menor prevalencia de depresión, incluso ante comorbilidades severas (Figueroa-Varela, 2021). Sin embargo, en muchos hogares de cuidado para ancianos se ha prestado escasa atención a la prevención de UPP, ignorando estrategias orientadas a evitar su aparición, a pesar de las múltiples comorbilidades presentes en esta población (Barrera-Buestán et al., 2025). Por ello, se requiere un monitoreo estructurado del riesgo, junto con educación al personal sobre intervención temprana.

Si bien existe abundante literatura sobre factores físicos, emocionales y sociales en personas institucionalizadas, la integración de estas variables en un enfoque geriátrico holístico es aún limitada. La prevalencia de UPP, los síntomas depresivos y el nivel de apoyo social percibido han sido estudiados por separado, pero su análisis conjunto sigue siendo escaso en la región; de allí la necesidad de examinar cómo interactúan estos elementos para diseñar estrategias de atención más efectivas y humanizadas en entornos de larga estancia.

Por lo tanto, este estudio analizó la relación entre el apoyo social percibido, la sintomatología

Fecha de recepción: 22 / 09 / 2025
Fecha de aceptación: 27 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 04 / 2026

depresiva y el riesgo clínico de desarrollar UPP en adultos mayores institucionalizados, con el fin de comprender cómo interactúan estas dimensiones en el cuidado geriátrico; a partir de esta comprensión, se busca fundamentar la propuesta de cuidados integrales que no solo aseguren una vigilancia clínica constante, sino que también fortalezcan el bienestar psicosocial como componentes esenciales para la prevención de UPP y la promoción de una atención integral a esta población vulnerable.

2. METODOLOGÍA

2.1. Tipo y enfoque de estudio

Este estudio se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo, con un diseño no experimental, de tipo transversal y alcance correlacional. La finalidad fue examinar la relación entre el riesgo clínico de desarrollar úlceras por presión, la presencia de síntomas depresivos y el nivel de apoyo social percibido en adultos mayores institucionalizados. El diseño transversal permitió recolectar los datos en un único momento temporal, sin manipular las variables estudiadas ni intervenir en el entorno. La naturaleza correlacional del estudio facilitó identificar asociaciones estadísticas entre las variables, contribuyendo a una mejor comprensión de su comportamiento conjunto en el contexto institucional de cuidado prolongado.

2.2. Contexto y participantes

El estudio se llevó a cabo en instituciones geriátricas de la provincia de Imbabura, Ecuador, especializadas en la atención de personas adultas mayores en situación de dependencia. La selección de estos centros respondió a convenios vigentes de cooperación suscritos con la institución de educación superior responsable del proyecto, lo cual garantizó el acceso ético y autorizado a los participantes. Dicho entorno institucional proporcionó una población con condiciones relativamente homogéneas en cuanto a vulnerabilidad física, social y emocional, lo que facilitó el análisis comparativo de las variables estudiadas.

La muestra estuvo compuesta por 135 adultos mayores institucionalizados, de los cuales 75 eran mujeres (55,56 %) y 60 hombres (44,44 %), con una edad promedio de 82 años. Se aplicó un muestreo no probabilístico de tipo intencional, seleccionando a quienes cumplían con los criterios de inclusión: tener 65 años o más, haber permanecido al menos un mes en la institución, y contar con las capacidades cognitivas necesarias para responder los instrumentos aplicados. En

Fecha de recepción: 22 / 09 / 2025
Fecha de aceptación: 27 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 04 / 2026

los casos que no se cumplía esta última condición, se solicitó el consentimiento informado a un tutor legal. Se excluyeron personas con deterioro cognitivo severo, hospitalización reciente o condiciones clínicas críticas que impidieran la evaluación.

El tamaño muestral fue adecuado para los análisis estadísticos realizados, ya que pruebas como la correlación de Spearman o U de Mann–Whitney no exigen supuestos de normalidad ni grandes tamaños muestrales, siendo aplicables incluso en estudios con muestras moderadas o pequeñas (Field, 2018; Sullivan y Artino, 2013). En ese sentido, la muestra de 135 sujetos permitió examinar asociaciones significativas entre las variables propuestas dentro de un enfoque correlacional, sin que ello implique generalización a poblaciones más amplias, lo cual escapa a los objetivos de este diseño.

2.3. Instrumentos

Para recopilar datos, se utilizaron tres instrumentos validados ampliamente aplicados en entornos clínicos y sociales, el riesgo de úlceras por presión fue evaluado utilizando la versión abreviada de la Escala de Norton, la cual considera dimensiones como el estado físico, mental, la actividad, la movilidad y la incontinencia, cada dimensión es valorada en una escala de 1 a 4, donde puntuaciones más bajas indican mayor riesgo (Norton, 1962).

La sintomatología depresiva fue medida a través del Cuestionario de Salud del Paciente-9 (PHQ-9), este cuestionario consta de nueve puntos que registran la presencia de depresión durante las dos últimas semanas con base en las directrices del Manual de Diagnóstico DSM-IV. Cada uno de estos ítems se puntúa de 0 a 3, y la puntuación total se clasifica en cinco niveles de severidad: mínima, leve, moderada, moderadamente severa y severa. El PHQ-9 ha demostrado ser una herramienta breve, confiable y válida en población adulta mayor y en contextos institucionales (Zimet et al, 1990).

El apoyo social percibido fue evaluado mediante la Escala Multidimensional de Apoyo Social Percibido (MSPSS), en una versión customizada, adaptada y abreviada en 12 ítems (EMAS-12), que valora el apoyo emocional percibido desde tres fuentes: familia, amigos y persona significativa. Cada ítem se puntúa en una escala tipo Likert de 1 (totalmente en desacuerdo) a 7 (totalmente de acuerdo). Este instrumento ha mostrado adecuados índices de confiabilidad y validez factorial en diversos contextos geriátricos y latinoamericanos (Zimet et al, 1990).

Fecha de recepción: 22 / 09 / 2025
Fecha de aceptación: 27 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 04 / 2026

Adicionalmente, para la recolección de datos, se examinaron las historias clínicas de los adultos mayores de manera que se pudiera complementar la información sociodemográfica y clínica relevante.

Cabe destacar que los datos recolectados mediante la utilización de los instrumentos anteriormente mencionados fueron integrados a las historias clínicas de los pacientes como parte del seguimiento clínico, por lo que su manejo se encuentra bajo estrictas normas de confidencialidad. Las instituciones participantes han autorizado expresamente el uso de esta información con fines exclusivamente investigativos, garantizando en todo momento la protección de la identidad y los derechos de los adultos mayores residentes en los centros de cuidado participantes en la investigación.

2.4. Procedimiento

Los instrumentos fueron aplicados de forma individual, en un ambiente tranquilo y controlado dentro de las instalaciones del centro. Antes de iniciar cada evaluación, se explicó claramente el propósito del estudio y se completó el consentimiento informado, durante todo el proceso se garantizó el anonimato, la confidencialidad de los datos y se respetó en todo momento el derecho de los participantes a no participar o a retirarse del estudio sin consecuencias.

En los casos en que se identificaron valores faltantes, especialmente en la variable edad, se realizó una segunda etapa de verificación en coordinación con los cuidadores responsables de cada participante, esta revisión complementaria permitió recuperar información sociodemográfica faltante mediante registros internos o entrevistas breves con el personal de cuidado directo, asegurando así la integridad y calidad del conjunto de datos para los análisis posteriores.

2.5. Análisis de datos

Los datos fueron analizados mediante procedimientos estadísticos descriptivos e inferenciales multivariantes, utilizando los softwares STATA versión 17.0 y R versión 4.2.2. Inicialmente, se aplicaron estadísticas descriptivas para caracterizar a la población estudiada, empleando medidas de tendencia central y dispersión para variables cuantitativas, y frecuencias absolutas y relativas para las cualitativas.

Con el fin de evaluar la consistencia interna de los instrumentos utilizados, se calcularon los coeficientes α de Cronbach y ω de McDonald, obteniendo valores superiores a 0.80, lo

Fecha de recepción: 22 / 09 / 2025
Fecha de aceptación: 27 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 04 / 2026

cual indica una adecuada fiabilidad interna. Finalmente, para determinar la pertinencia de la exploración estructural de los datos se aplicaron los estadísticos Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) y la prueba de esfericidad de Bartlett resultando ambas pruebas significativas y confirmando la idoneidad de los datos para análisis multivariados.

Posteriormente, se emplearon coeficientes de correlación de Pearson para explorar las asociaciones entre las variables principales: apoyo social percibido (global y por subdimensiones), riesgo de úlceras por presión (evaluado mediante la escala de Norton) y niveles de sintomatología depresiva. Se adoptó un nivel de significación estadística de $p < 0.05$.

2.6. Consideraciones éticas

Este trabajo cumple con los elementales éticos que adopta la investigación en seres humanos. para llevar a cabo esta investigación, fue evaluado y aprobado un protocolo por el Comité de Ética del Instituto Superior Tecnológico ITCA, donde los docentes investigadores expusieron formalmente la propuesta. Esta aprobación garantiza el cumplimiento de las normativas éticas, tanto a nivel nacional como internacional. También se ha considerado los criterios de la Declaración de Helsinki, prestando especial atención al resguardo de la privacidad, autonomía, bienestar y dignidad, de los participantes, además, no se documentaron riesgos físicos y psicológicos para los participantes en la investigación.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Esta sección presenta los resultados más importantes, organizados de acuerdo con las variables de interés, comenzando con los datos sociodemográficos de las personas mayores en centros de atención, seguidos de los resultados sobre su estado funcional, apoyo social percibido, sintomatología depresiva y los análisis correlacionales entre las principales variables clínicas y psicosociales.

3.1. Características sociodemográficas de los participantes

La muestra estuvo conformada por dos grupos poblacionales, los adultos mayores institucionalizados (n = 135) y sus cuidadores formales encargados de su atención (n= 34). En cuanto a los adultos mayores, el 55.56 % eran mujeres y el 44.44 % hombres, con una edad mediana de 83 años. Todos los participantes residían en centros geriátricos en Imbabura. Con respecto a las características sociodemográficas de los adultos mayores institucionalizados

Fecha de recepción: 22 / 09 / 2025
Fecha de aceptación: 27 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 04 / 2026

que presentaron UPP, se identificó que la mayoría eran mujeres (72.73 %), mientras que los hombres representaron el 27.27 % de los casos.

La edad promedio en este grupo fue de 85.73 años, evidenciando una tendencia hacia la mayor edad como factor asociado al desarrollo de estas lesiones. Aunque las diferencias por sexo no resultaron estadísticamente significativas, el predominio femenino coincide con la estructura general de la población geriátrica institucionalizada. Estos datos reflejan que los adultos mayores más longevos, en particular las mujeres, constituyen un grupo especialmente vulnerable frente a complicaciones como las UPP, lo cual exige una atención diferenciada y planes de cuidado personalizados en función de sus características sociodemográficas.

3.2. Estado funcional y riesgo de UPP

De acuerdo con los datos recogidos en la muestra de 135 adultos mayores institucionalizados, se encontró que las enfermedades más recurrentes fueron las enfermedades del sistema nervioso, con un 69.06 % de los residentes afectados. Entre estas se incluyen condiciones como accidente cerebrovascular, demencia senil, Parkinson, Alzheimer y depresión. En segundo lugar, las enfermedades del sistema musculoesquelético estuvieron presentes en el 52.52 % de los adultos mayores, incluyendo diagnósticos como osteoartritis, artritis y osteoporosis. Por último, un 32.37 % de los participantes presentaba enfermedades cardiovasculares por ejemplo alta presión, fallo cardíaco y otras disfunciones circulatorias.

La Tabla 1 presenta los resultados de la aplicación de la escala de Norton a los adultos mayores participantes en el estudio.

Tabla 1. Riesgo de UPP según la escala de Norton.

Variable	n	%
Estado Físico		
Malo	3	2.22
Regular	41	30.37
Mediano	49	36.30
Bueno	42	31.11
Estado Mental		
Estupuroso o comatoso	9	6.67
Confuso	54	40.00
Apático	34	25.19
Alerta	38	28.14
Actividad		
Inmóvil	3	2.22

Fecha de recepción: 22 / 09 / 2025
Fecha de aceptación: 27 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 04 / 2026

Variable	n	%
Muy limitada	8	5.93
Disminuida	66	48.89
Ambulante	58	42.96
Movilidad		
Encamado	3	2.22
Sentado	10	7.41
Camina con ayuda	74	54.81
Completa	48	35.56
Incontinencia		
Urinario y fecal	10	7.41
Urinaria o fecal	25	18.52
Ocasional	50	37.04
Ninguna	50	37.04
Total	**135**	

La mayoría de los residentes se ubicó en niveles intermedios en cuanto al estado físico, con predominancia de valoraciones de mediano (36.3 %) y bueno (31.1 %), sin embargo, en la dimensión de estado mental, el 40 % fue clasificado como confuso y un 25.2 % como apático, lo que refleja un deterioro cognitivo significativo en la muestra. En cuanto a la actividad y movilidad, la mayoría de los pacientes tenía movilidad reducida: el 48,9 % con actividad disminuida y el 54,8 % requería asistencia para caminar, estas cifras se alinean con los hallazgos sobre incontinencia, donde solo el 37 % no presentaba este problema, y otro 37 % presentaba incontinencia ocasional. Estas condiciones combinadas aumentan de forma sustancial el riesgo de UPP.

Específicamente en adultos mayores institucionalizados la movilidad reducida, la confusión mental y la incontinencia son los factores más importantes que contribuyen al desarrollo de UPP, especialmente en entornos donde la rotación postural no es sistemática (Yagual Hoyos, 2023) de igual manera se ha demostrado que más del 60 % de los adultos mayores en centros geriátricos presentan algún grado de alteración en la movilidad o el estado mental, lo cual eleva su vulnerabilidad a complicaciones dérmicas (Donnelly et al., 2020); lo que resalta la importancia de intervenciones centradas en la funcionalidad diaria y el acompañamiento clínico permanente.

El perfil funcional evidenciado en esta muestra sugiere que los adultos mayores institucionalizados enfrentan una combinación de limitaciones físicas, cognitivas y urinarias que los posiciona

Fecha de recepción: 22 / 09 / 2025
Fecha de aceptación: 27 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 04 / 2026

en una franja de riesgo clínico elevado para desarrollar úlceras por presión. Esta situación puede explicarse por la coexistencia de enfermedades crónicas, el envejecimiento avanzado y la institucionalización prolongada, donde las rutinas de autocuidado se ven reemplazadas por cuidados dependientes de manera que la inactividad, sumada al deterioro del estado mental, dificultan la comunicación de molestias y la movilidad espontánea, favoreciendo la presión continua en zonas corporales específicas.

3.3. Apoyo Social y riesgo de UPP

Referente a la percepción del sostén social, según lo evaluado por la escala EMAS-12, los resultados muestran diferencias marcadas entre las diferentes fuentes de apoyo. Los elementos de apoyo familiares tuvieron medias de 3.08 y 3.33, lo que significa un nivel moderado de apoyo. En contraste, los ítems asociados con amigos tuvieron promedios que varían de 3.66 a 3.95, demostrando percepciones más positivas de apoyo de este grupo. La subescala de otra persona significativa obtuvo los resultados más altos, de 3.84 a 4.01. Esto sugiere que los ancianos institucionalizados perciben a algunas figuras de apoyo específicas, como amigos cercanos, cuidadores afectuosos, o incluso pares del centro, como quienes brindan un apoyo emocional más consistente y valorado, lo que potencia su bienestar general.

En el análisis del apoyo social percibido a través de la escala EMAS-12 en adultos mayores en instituciones, los ítems pertinentes a la familia tuvieron promedios de 3.08 a 3.33, sugiriendo un nivel moderado de apoyo; en contraste, los artículos relacionados con los amigos presentaron promedios más altos de 3.66 a 3.95, lo que sugiere una percepción más favorable en este aspecto. La subescala de persona significativa obtuvo los promedios más elevados entre 3.84 y 4.01, lo que implica que los adultos mayores gozan de una figura especial en su vida que les brinda un soporte positivo.

En referencia a lo anterior, se ha identificado que los adultos mayores en centros de vida percibían un apoyo social significativo, especialmente de amigos y personas cercanas, lo que contribuía a su bienestar emocional (Fernández Aragón et al., 2020). También, se ha demostrado que la presencia de una persona significativa en la vida del adulto mayor está asociada con una mejor respuesta de apoyo social y una mayor plenitud de vida (Ariza Díaz, 2018).

La percepción de apoyo por parte por parte de amigos y personas significativas, en comparación

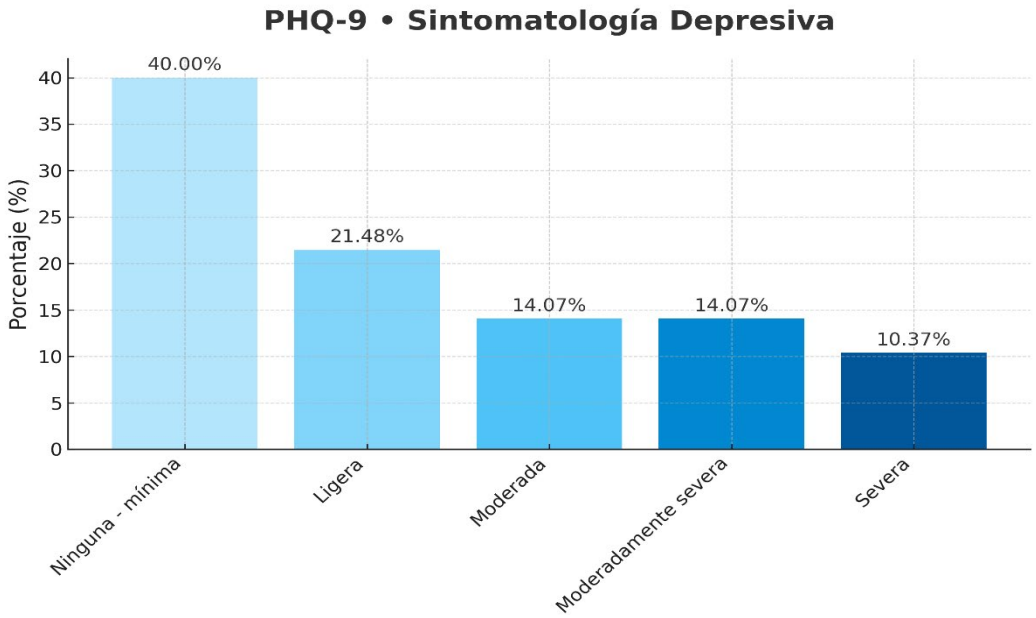
Fecha de recepción: 22 / 09 / 2025
Fecha de aceptación: 27 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 04 / 2026

con la familia, podría deberse a varios factores, en primera instancia, la institucionalización puede limitar la frecuencia y calidad de las interacciones familiares, mientras que las relaciones con amigos y figuras significativas dentro del entorno institucional pueden fortalecerse debido a la convivencia y el apoyo mutuo. Además, la presencia de una persona significativa puede proporcionar un sentido de pertenencia y propósito, elementos esenciales para el bienestar emocional.

3.4. Sintomatología depresiva

A continuación, en la Figura 1 se muestran los resultados del cuestionario PHQ-9, que proveen datos sobre los niveles de sintomatología depresiva.

Figura 1. Niveles de sintomatología depresiva (PHQ-9)



La evaluación de la sintomatología depresiva a través del PHQ-9 reveló que el 60% de los participantes presentaron algún grado de depresión, leve (21.48%), moderada (14.07%), moderadamente severa (14.07%) y severa (10.37%). Este hallazgo es significativo, ya que indica que más de la mitad de la población evaluada experimenta síntomas depresivos que podrían afectar su calidad de vida y bienestar general, la presencia de depresión severa en más del 10% de los participantes destaca la necesidad inmediata de intervenciones específicas en este grupo.

La evaluación de la sintomatología depresiva a través del PHQ-9 reveló que el 60% de los participantes presentaron algún grado de depresión, leve (21.48%), moderada (14.07%),

Fecha de recepción: 22 / 09 / 2025
Fecha de aceptación: 27 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 04 / 2026

moderadamente severa (14.07%) y severa (10.37%). Este hallazgo es significativo, ya que indica que más de la mitad de la población evaluada experimenta síntomas depresivos que podrían afectar su calidad de vida y bienestar general, la presencia de depresión severa en más del 10% de los participantes destaca la necesidad inmediata de intervenciones específicas en este grupo.

Resultados similares se han reportado en adultos mayores institucionalizado con una prevalencia de depresión del 25.5%, utilizando también el PHQ-9 como instrumento de evaluación (Domínguez-Lara, 2017). Asimismo, investigaciones en Colombia han reportado que condiciones como la institucionalización, la falta de sostén social y la dependencia funcional están asociados con una mayor prevalencia de síntomas depresivos en adultos mayores (Estrada Restrepo et al, 2013).

La elevada prevalencia de síntomas depresivos en esta muestra puede atribuirse a múltiples factores inherentes a la institucionalización, como la inexistencia o pérdida de roles sociales, el aislamiento, la falta de apoyo familiar y el desvanecimiento de la autonomía. Estos elementos pueden contribuir significativamente al desarrollo y mantenimiento de la sintomatología depresiva en los adultos mayores. Además, la presencia de comorbilidades físicas y la dependencia funcional pueden exacerbar estos síntomas, creando un ciclo que afecta en forma negativa el físico y la mente de los ancianos.

3.5 Correlaciones entre variables

La Tabla 2, describe las correlaciones que existen entre el apoyo social percibido, el riesgo de padecer UPP y la depresión en adultos mayores institucionalizados.

Tabla 2. Correlación entre apoyo social percibido, riesgo de UPP y depresión

Variable	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)
(1) Apoyo Multidimensional Global	1.000										
(2) Familia	0.663 ***	1.000									
(3) Amigos	0.943 ***	0.443 ***	1.000								
(4) Persona signi-ficativa	0.927 ***	0.370 ***	0.912***	1.000							
(5) Escala de Norton	0.947 ***	0.541 ***	0.393 ***	0.367 ***	1.000						
(6) Estado Físico	0.673 ***	0.616 ***	0.556 ***	0.563 ***	0.706 ***	1.000					

Fecha de recepción: 22 / 09 / 2025
Fecha de aceptación: 27 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 04 / 2026

Variable	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)
(7) Estado Mental	0.334 ***	0.345***	0.277***	0.241* **	0.691***	0.430***	1.000				
(8) Actividad	0. 169*	0.239***	0. 111	0. 105	0.717***	0.304***	0.219 **	1. 000			
(9) Movilidad	0. 195 **	0.270***	0. 116	0.136	0.719***	0.301***	0.244***	0.866***	1. 000		
(10) Incontinencia	0.356***	0.427***	0.288***	0.227 ***	0.762***	0.443***	0.438***	0.390***	0.376***	1.000	
(11) Depresión	-0.731***	-0.555***	-0.661***	-0.652***	-0.494***	-0.602***	-0.359***	-0.154 *	-0.245***	-0.359***	1.000

*** $p<0.01$, ** $p<0.05$, * $p<0.1$

En el análisis de correlaciones se ha podido observar una relación significativa entre el apoyo social percibido y el riesgo de desarrollar úlceras por presión (UPP), específicamente, el apoyo multidimensional global muestra una correlación positiva moderada con la escala de Norton ($r = 0.497$, $p < 0.01$), indicando que un mayor apoyo social se asocia con un menor riesgo de UPP. Las subescalas de apoyo familiar, amigos y pareja también presentan correlaciones positivas con la escala de Norton, siendo el apoyo familiar el que presenta la mayor clasificación ($r = 0.541$, $p < 0.01$). Además, se reporta una valoración negativa significativa entre el apoyo social y la depresión, especialmente el apoyo global multidimensional ($r = -0.731$, $p < 0.01$), lo que sugiere que un mayor apoyo social está asociado a niveles más bajos de síntomas depresivos. Asimismo, la depresión tiene una valoración negativa con la escala de Norton ($r = -0.494$, $p < 0.01$), demostrando que niveles más elevados de depresión están asociados con un mayor riesgo de UPP.

Algunos hallazgos han subrayado que la influencia del apoyo social como un factor protector ante el deterioro físico y mental en adultos mayores institucionalizados incide en que más altos de apoyo social se asocian con menor prevalencia de úlceras por presión, destacando que el acompañamiento afectivo favorece la adherencia a cuidados básicos como la movilidad asistida (Yagual Hoyos, 2023). Por otra parte, se ha evidenciado también la existencia de una relación inversa entre percepción de apoyo social y síntomas depresivos en adultos mayores, señalando que las redes sociales significativas actúan como reguladores emocionales frente a la pérdida de autonomía y aislamiento (Lambiase et al, 2022).

La correlación positiva entre el apoyo social percibido y la escala de Norton sugiere que los adultos mayores que sienten un mayor respaldo emocional y práctico por parte de su entorno

Fecha de recepción: 22 / 09 / 2025
Fecha de aceptación: 27 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 04 / 2026

social tienden a tener un menor riesgo de desarrollar UPP. Esto puede deberse a que el apoyo social facilita la movilización, el cuidado personal y la adherencia a las recomendaciones médicas. Además, la fuerte correlación negativa entre el apoyo social y la depresión indica que la falta de apoyo puede contribuir significativamente al deterioro del bienestar emocional, lo cual, a su vez, puede aumentar el riesgo de UPP debido a la disminución de la motivación para el autocuidado y la movilidad.

4. CONCLUSIONES

Los participantes en este estudio son adultos mayores institucionalizados que presentan un perfil sociodemográfico caracterizado por edad avanzada, comorbilidades neurológicas, musculoesqueléticas y cardiovasculares, con una prevalencia alta de dependencia funcional. A través de la escala de Norton, se constató que una parte considerable de la muestra presenta riesgo moderado y alto de desarrollar UPP, lo que evidencia la necesidad urgente de vigilancia clínica continua y protocolos de prevención específicos dentro del centro geriátrico.

Más del 60% de la muestra mostró síntomas depresivos en diferentes niveles de gravedad, lo que indica un descenso significativo en el bienestar emocional; adicionalmente, hubo diferencias respecto a la percepción del apoyo social en cuanto a la fuente de la cual proviene el apoyo percibido, con mayor apoyo proveniente de seres significativos y amigos en comparación con la familia. Estos hallazgos enfatizan la necesidad de formular algún tipo de intervención institucional que busque crear redes de apoyo afectivo dentro y fuera del contexto residencial, como un factor importante contra el aislamiento y la pérdida de sentido vital.

Los resultados dan lugar a la propuesta de un modelo de atención preventiva que integra la evaluación continua del riesgo clínico, o evaluación de riesgo por escala de Norton, el screening de la depresión (PHQ-9), la existencia de ayuda emocional relevante, y la capacitación continua al personal involucrado. Por lo que el modelo de intervención debe facilitar la movilidad asistida, el monitoreo continuo de la piel, y el desarrollo de actividades grupales que estimulen la autoestima y la sociabilidad.

De acuerdo con los resultados, se sugiere diseñar planes de cuidado integrales y personalizados para los adultos mayores institucionalizados en el que se integre tanto la vigilancia clínica del riesgo de úlceras por presión, como la promoción activa del bienestar psicosocial. Estos planes

Fecha de recepción: 22 / 09 / 2025
Fecha de aceptación: 27 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 04 / 2026

deben ser evaluados de manera periódica mediante la aplicación de escalas validadas como la Escala de Norton y PHQ-9, sumadas a intervenciones a nivel microsistémico enfocadas en fortalecer las redes de apoyo social del adulto mayor, fomentar lazos de apego con figuras significativas y reducir factores asociados a la sintomatología depresiva.

En esta línea, los equipos interdisciplinarios en instituciones geriátricas deberían considerar no solo el aspecto físico, sino también las áreas emocionales y relacionales del adulto mayor, para garantizar una atención centrada en la persona y prevención del deterioro en la funcionalidad que permita una mejor calidad de vida en esta etapa.

Entre las acciones que podrían incluirse en el plan de cuidados están la implementación de rutinas de movilización periódica para la disminución del riesgo de úlceras por presión, la evaluación clínica continua del estado funcional y talleres psicoeducativos que tendrán por objetivo el reconocimiento temprano de síntomas depresivos.

También, resulta fundamental la inserción de espacios participativos tales como grupos de conversación, visitas programadas de familiares o voluntarios, actividades lúdicas y/o recreativas que se efectuarán con el objetivo de fortalecer el vínculo emotivo y de pertenencia, acciones que deberían estar enmarcadas en una estrategia institucional que se propone en el tiempo y en el espacio, con equipos de salud interdisciplinarios integrados por enfermería, psicología, trabajo social y fisioterapia, que trabajen en la promoción de un modelo centrado en la persona y en la ejecución de acciones de continuidad y rehabilitación en situaciones de internación prolongada.

El estudio pone de manifiesto la importancia de centrarse en la construcción de protocolos de cuidado individualizados que, además de la valoración clínica de rutina, consideren acciones específicas para la prevención de UPP; tales como rotación postural cada dos horas, uso de colchones y cojines anti escaras, higiene cutánea con productos adecuados, hidratación constante, valoración del estado nutricional y fomento de ejercicios pasivos o asistidos.

Además, este estudio proporciona evidencia sobre la compleja interrelación de la salud física y emocional y el apoyo social en ancianos que viven en hogares especializados para su convivencia. Al incluir todos estos factores bajo un único marco analítico, se subraya la necesidad de cambiar el paradigma de atención a los ancianos en entornos institucionales hacia

Fecha de recepción: 22 / 09 / 2025
Fecha de aceptación: 27 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 04 / 2026

uno que sea verdaderamente holístico, preventivo, compasivo y donde la prevención de las UPP se vea no solo como una intervención clínica, sino como una expresión fundamental de dignidad y bienestar.

4.1. Disponibilidad de los datos

Los datos correspondientes a este estudio no están actualmente disponibles en un repositorio de acceso abierto, ya que forman parte de las historias clínicas de los adultos mayores participantes. Por tanto, su disponibilidad está sujeta a estrictas normas de confidencialidad y protección de datos personales. Sin embargo, se podrán proporcionar previo una solicitud razonable al autor, siempre y cuando dicha solicitud esté acorde a los principios de ética y se disponga el uso exclusivo para fines de investigación.

4.2. Investigaciones futuras

Para ampliar los aportes del presente estudio, se podrían realizar investigaciones longitudinales o cuasi-experimentales que permitan establecer relaciones causales entre las variables analizadas, controlando factores como la medicación o el estado clínico, también sería valioso integrar enfoques interdisciplinarios que incluyan biomarcadores, niveles de movilidad y evaluaciones cognitivas; además, sería interesante incorporar tecnologías como sistemas de telemonitoreo o inteligencia artificial para mejorar la prevención de UPP y la detección de síntomas depresivos. De igual manera, estudios comparativos entre regiones o países permitirían valorar el impacto del contexto cultural e institucional en el bienestar de los adultos mayores.

Contribución de los Autores (CRediT): CNCP: Curación de datos, Análisis formal, Metodología, Administración del proyecto, Redacción-borrador original. IA: Conceptualización, Supervisión, Validación. RDQ: Visualización, Redacción-revisión y edición.

Conflicto de Intereses: Los autores declaran que no existen conflictos de intereses en esta publicación.

REFERENCIAS

Arévalo-Avecillas, D., Game, C., Padilla-Lozano, C., y Wong, N. (2019). Predictores de la calidad de vida subjetiva en adultos mayores de zonas urbanas y rurales de la provincia del Guayas, Ecuador. *Información Tecnológica, 30*(5), 271–282. http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-07642019000500271

Ariza Díaz, J. (2018). *Bienestar psicológico en adultos mayores institucionalizados y semi-institucionalizados de la ciudad de Bucaramanga* [Tesis de pregrado, Universidad

Fecha de recepción: 22 / 09 / 2025
Fecha de aceptación: 27 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 04 / 2026

Pontificia Bolivariana]. Repositorio Institucional UPB. https://repository.upb.edu.co/handle/20.500.11912/6225

Balan, I., Osadebe, U., y Dharmarajan, T. (2025). *Pressure Ulcers: Pathogenesis and Prevention.* En Geriatric Dermatology (pp. 1–30). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-031-53888-9_48-1

Barrera-Buestán, M., Merchán-Coronel, M., y Yambay-Bautista, X. (2025). Protocolo de enfermería para la prevención de úlceras por presión. *Cuaderno de Enfermería, 3*(2), 1–28. https://doi.org/10.62574/gx6tnz77

Domínguez-Lara, S., y Centeno-Leyva, S. (2017). Prevalencia de depresión en adultos mayores institucionalizados en Lima Metropolitana. *Enfermería Clínica, 27*(1), 59–6. https://doi.org/10.1016/j.enfcli.2016.07.009

Donnelly, N., Sexton, E., Merriman, N., Bennett, K., Williams, D., Horgan, F., Gillespie, P., Hickey, A. y Wren, M. (2020). The prevalence of cognitive impairment on admission to nursing home among residents with and without stroke: a cross–sectional survey of nursing homes in Ireland. *International Journal of Environmental Research and Public Health, 17*(19), 7203. https://doi.org/10.3390/ijerph17197203

Du, W., Tan, J., Yi, F., Zou, Y., Gao, Y., Zhao, Y., y Wang, L. (2015). Physical activity as a protective factor against depressive symptoms in older Chinese veterans in the community: result from a national cross-sectional study. *Neuropsychiatric Disease and Treatment, 11,* 803–813. https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC4376303/pdf/ndt-11-803.pdf

Estrada Restrepo, A., Cardona Arango, D., Segura Cardona, Á. M., Ordóñez Molina, J., Osorio Gómez, J. J., & Chavarriaga Maya, L. M. (2013). Síntomas depresivos en adultos mayores institucionalizados y factores asociados. *Universitas Psychologica, 12*(1), 81–94. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1657-92672013000100009

Fernández Aragón, S., Cáceres Rivera, D., y Manrique-Anaya, Y. (2020). Percepción del apoyo social en adultos mayores pertenecientes a las instituciones denominadas Centros de Vida. *Diversitas: Perspectivas en Psicología, 16*(1), 55–64. https://doi.org/10.15332/22563067.5541

Fecha de recepción: 22 / 09 / 2025
Fecha de aceptación: 27 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 04 / 2026

Field, A. (2018). Discovering Statistics Using IBM SPSS Statistics (5th ed.). SAGE Publications.

Figueroa-Varela, M., Aguirre-Ojeda, D., y Hernández-Pacheco, R. (2021). Asociación del deterioro cognitivo, depresión, redes sociales de apoyo, miedo y ansiedad a la muerte en adultos mayores. *Psicumex, 11*. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-59362021000100107

García Gallo, Y. M., Hurtado Yanza, T. J., y López Paredes, S. X. (2023). Prevención de úlcera por presión en adultos mayores aplicadas por el equipo de salud: Hospital Alfredo Noboa Montenegro. *Polo del Conocimiento, 8*(12), 1047–1063. https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9254975&info=resumen&idioma=ENG

Heywood-Everett, S., Henderson, R., Webb, C., & Bland, A. R. (2023). Psychosocial factors impacting community-based pressure ulcer prevention: A systematic review. *International Journal of Nursing Studies, 146*, 104561. https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2023.104561

Indraswari, A. D. W., Aisyiyah, U., Kurniawan, K., & Surboyo, M. D. C. (2024). Prediction Pressure Ulcers in High Care Unit Patients: Evaluating Risk Factors and Predictive Scale Using a Prospective Cross-Sectional Study. *Avicenna Journal of Medicine, 14*(1), 39–44. https://doi.org/10.1055/s-0043-1777420

Jaul, E., y Calderon-Margalit, R. (2015). Systemic factors and mortality in elderly patients with pressure ulcers. *International Wound Journal, 12*(3), 254–259. https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/iwj.12086

Kröenke, K., Spitzer, R., y Williams, J. (2001). The PHQ-9: Validity of a brief depression severity measure. *Journal of General Internal Medicine, 16*(9), 606–613. https://doi.org/10.1046/j.1525-1497.2001.016009606.x

Lambiase, S. M., Tolli, M. V., Gonzalez Cuzi, T., Majul, E., Pezzola, F., Requejo, N., & Robert, Y. (2020). Redes de apoyo social y calidad de vida percibida de los adultos mayores del Gran Mendoza. *Revista de Psicología, 6,* 2-16. https://ri.conicet.gov.ar/handle/11336/151643

Lampinen, P., & Heikkinen, E. (2003). Reduced mobility and physical activity as predictors of depressive symptoms among community-dwelling older adults: An eight-year follow-up

Fecha de recepción: 22 / 09 / 2025
Fecha de aceptación: 27 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 04 / 2026

study. *Aging Clinical and Experimental Research, 15,* 205–211. https://doi.org/10.1007/BF03324501

Lima, A., Condominas, E., Sánchez-Niubo, A., Olaya, B., Koyanagi, A., de Miguel, C., y Haro, J. (2024). Physical Activity Participation Decreases the Risk of Depression in Older Adults: The ATHLOS Population-Based Cohort Study. S*ports Medicine - Open, 10*(1), 16. https://sportsmedicine-open.springeropen.com/articles/10.1186/s40798-023-00664-7

Morales-Pachay, C., y Alcívar-Molina, S. (2021). Depresión en adultos mayores de la Fundación Una Vida con Propósito. *Polo del Conocimiento, 6*(12), 509–520. https://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/view/3382

Norton, D., McLaren, R., y Exton-Smith, A. (1962). *An investigation of geriatric nursing problems in hospital.* National Corporation for the Care of Old People. https://cir.nii.ac.jp/crid/1130000795420195968

Organización Mundial de la Salud. (2024). *Envejecimiento y salud.* https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/ageing-and-health

Rodríguez-Renobato, R., Esparza-Acosta, G. del R., & González-Flores, S. P. (2017). Conocimientos del personal de enfermería sobre la prevención y el tratamiento de las úlceras por presión. *Revista de Enfermería del Instituto Mexicano del Seguro Social, 25*(4), 245–256. https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=75988

Sullivan, G., y Artino, A. (2013). Analyzing and Interpreting Data From Likert-Type Scales. *Journal of Graduate Medical Education, 5*(4), 541–542. https://doi.org/10.4300/JGME-5-4-18

Völzer, B., El Genedy-Kalyoncu, M., Fastner, A., Tomova-Simitchieva, T., Neumann, K., Sill, J., Balzer, K., & Kottner, J. (2023). Prevalence and associations of xerosis cutis, incontinence-associated dermatitis, skin tears, pressure ulcers, and intertrigo in aged nursing home residents: A representative prevalence study. *International Journal of Nursing Studies, 141*, 104472. https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2023.104472

Yagual Hoyos, G, L. (2023). *Factores intrínsecos y extrínsecos asociados a úlceras por presión*

Fecha de recepción: 22 / 09 / 2025
Fecha de aceptación: 27 / 10 / 2025
Fecha de publicación: 20 / 04 / 2026

en adultos. Hospital León Becerra Camacho, Milagro [Tesis de pregrado, Universidad Estatal Península de Santa Elena]. Repositorio UPSE. https://repositorio.upse.edu.ec/handle/46000/10509

Zimet, G., Powell, S., Farley, G., Werkman, S., y Berkoff, K. (1990). Psychometric Characteristics of the Multidimensional Scale of Perceived Social Support. *Journal of Personality Assessment, 55*(3–4), 610–617. https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00223891.1990.9674095

BASE INDEXADAS

redalyc UAEMEX

latindex catálogo2.0

Dialnet

ERIH PLUS
EUROPEAN REFERENCE INDEX FOR THE HUMANITIES AND SOCIAL SCIENCES

REDIB
Red Iberoamericana de Innovación y Conocimiento Científico

AURA

Mir@bel

LatinREV
Red Latinoamericana de Revistas en Ciencias Sociales

CLASE
Citas Latinoamericanas en Ciencias Sociales y Humanidades

BUSCADORES

refseek*

BASE

OpenAlex

unpaywall

PLATAFORMA DE EVALUACIÓN

MIAR

BASES DE DATOS BIBLIOGRÁFICAS CATÁLOGO DE BIBLIOTECAS INTERNACIONALES

ZDB ZEITSCHRIFTEN DATENBANK

REVISTA CIENTÍFICA
CONECTIVIDAD
SANGOLQUÍ - ECUADOR