

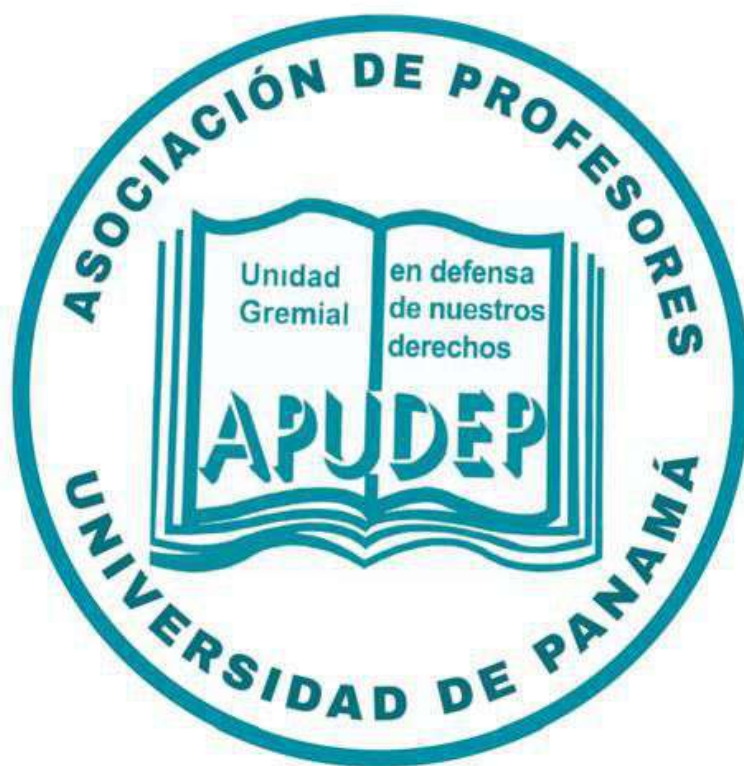


REVISTA SABERES APUDEP



Revista Científica de la Asociación de Profesores de la Universidad de Panamá

Publicación Semestral. Vol.9 No.2 Julio - diciembre 2026
ISSN L 2953-321X



Revista Saberes APUDEP
Revista Multidisciplinaria
Publicación con Periodicidad Fija Semestral
Centro de Investigaciones Asociación de Profesores
Universidad de Panamá
Vol.9, No.2
Julio - Diciembre 2026

ISSN L 2953-321X
Imagen Alusiva al Campus Harmodio Arias Madrid
Nuestra política editorial puede ser consultada en:
https://revistas.up.ac.pa/index.php/saberes_apudep/issue/view/499

© Todos Los Derechos Reservados

Ediciones

Revista Saberes APUDEP
Revista Saberes APUDEP: Campus Octavio Méndez Pereira, Universidad De
Panamá Tel: +507-523-5000
Correo Electrónico: *revista.saberes@up.ac.pa*

ASOCIACIÓN DE PROFESORES DE LA UNIVERSIDAD DE PANAMÁ

COMITÉ CONSULTIVO

JOSÉ ÁLVARO

RUBÉN RODRÍGUEZ

VIRGINIA ESTRADA

VENUS UNGO

DARINDO CORTEZ

ABDIEL ARAÚZ

CONSEJO EDITORIAL

DIRECTOR

Dr. Roberto Carrasco
Universidad de Panamá, Panamá
<https://orcid.org/0000-0003-4848-9581>

EDITORIA

Mgter. Johana I. Marín
Universidad de Panamá, Panamá
<https://orcid.org/0000-0003-4911-9507>

COMITÉ CIENTÍFICO

Dr. Francisco Farnum
Universidad de Panamá, Panamá
<https://orcid.org/0000-0002-5879-2296>

COMITÉ EDITORIAL

Dr. Francisco Farnum
Universidad de Panamá, Panamá
<https://orcid.org/0000-0002-5879-2296>

Mgter. Dayssi A. Crócamo
Universidad de Panamá, Panamá
<https://orcid.org/0000-0002-5854-8824>

Dra. Kayra Sánchez
Universidad De Panamá, Panamá
<https://orcid.org/0000-0001-8940-2425>

Mgter. Dalys Tamayo
Universidad De Panamá, Panamá
<https://orcid.org/0000-0003-3962-4307>

SOPORTE TÉCNICO

Tomas Murillo
Universidad De Panamá, Panamá
Bianyo42086@gmail.com

SECRETARIA TÉCNICA

Kellineth Achong
Universidad de Panamá, Panamá
<https://orcid.org/0000-0002-2912-327X>

Revista Saberes APUDEP

Revista Multidisciplinaria

Editorial

La Revista Saberes APUDEP, es una publicación científica bajo la responsabilidad de la Asociación de Profesores de la Universidad de Panamá, editada desde junio de 2018 en versión electrónica (e- ISSN L 2953-321X), con periodicidad fija semestral, de acceso abierto, arbitrada, que utiliza el sistema de evaluación externa por expertos, bajo la metodología de pares ciegos conforme a las normas de la American Psychological Association (APA).

La Revista Saberes APUDEP promueve la reflexión y el diálogo interdisciplinario entre investigadores de las Ciencias Naturales, las Ciencias Sociales y las Humanidades. Todos sus números abordan temas específicos en concordancia con las Líneas de Investigación aprobada por la Universidad de Panamá.

Dentro del Volumen 9, Número 2 se encuentran temas relacionados con Marketing para aumentar la demanda turística de la reserva ecológico-Santa Elena, Estrategias Heurísticas para la Resolución de problemas: Revisión sistemáticas de Literatura en Latinoamérica (2020-2025), Modelo de razonamiento ChatGPT-03 aplicado al análisis de fotografías.

Además, el impacto académico e investigativo de los autores que continúan realizando y desarrollando investigaciones científicas que dan a conocer los resultados obtenidos, que sirven para acrecentar su labor académica, los conocimientos compartidos y el aprendizaje adquirido.

No cabe duda de que cada uno de los artículos expuestos en este volumen son de gran beneficio a la población educativa que posee grandes aspiraciones de progreso y adquirir conocimiento verificado y validado con muestras reales que ofrecen información vivida y existente a nuestras potencialidades y capacidades.



Dr. Roberto Carrasco

Director Jefe
Revista Saberes APUDEP

INDICE

	Página
EDITORIAL	5
Marketing para aumentar la demanda turística de la Reserva Ecológica Santa Elena <i>Juanita Del Camen Sifuentes-Barrientos</i> <i>Wilson Javier De La Cruz-Chugnas</i>	8-22
Onboarding Estratégico: Clave para la Retención del Talento y el Compromiso Organizacional <i>Anavela del C. Velásquez M.</i> <i>Marta I. Baquerizo Ortiz</i>	23-38
Tecnología y desigualdad en el aula: narrativas de docentes y estudiantes sobre el acceso a recursos y oportunidades digitales en Colombia. <i>Kelly Ximena Trian</i>	39-52
Estrategias Heurísticas para la Resolución de problemas: Revisión sistemática de Literatura en Latinoamérica (2020-2025) <i>Ana Yazmin Camargo Camargo</i>	53-82
Desarrollo de competencias científicas en entornos rurales mediante estrategias pedagógicas innovadoras en la enseñanza de ciencias naturales <i>Martha Fabiola Martinez Ovalle</i>	83-98
Ciberseguridad y nube educativa: fortaleciendo la confianza digital para impulsar el futuro del aprendizaje tecnológico <i>Ricardo Manuel Candanedo Yau</i>	99-114
Diagnóstico de salud pública: aspectos sociosanitarios de cuatro comunidades rurales corregimiento de Sorá, 2022. <i>Anabelsis Moreno</i> <i>Lourdes Graell de Alguero</i> <i>Yurina Castro</i>	115-127
Experiencias familiares y convivencia escolar inclusiva en educación primaria: un análisis sistemático 2022-2025 <i>Marleny Martínez Meza</i>	128-151

Software libre, plataformas de formación y aplicaciones para la investigación como apoyo a la educación superior 152-170

César Alexis Delgado Batista

Roberto Daniel Gordón Graell

Mariela Yamileth Sánchez Rodríguez

Modelo de razonamiento ChatGPT-O3 aplicado al análisis de fotografías en la detección de fallas estructurales 171-193

Gabriel Jesús Montúfar Chiriboga

Marketing para aumentar la demanda turística de la Reserva Ecológica Santa Elena

Marketing to increase tourist demand for the Santa Elena Ecological Reserve

Juanita Del Carmen Sifuentes-Barrientos

Universidad Nacional de San Martín, Facultad de Ciencias Económicas, Perú
jcsifuentesb@alumno.unsm.edu.pe , <https://orcid.org/0009-0007-3648-8107>

Wilson Javier De La Cruz-Chugnas

Universidad Nacional de San Martín, Facultad de Ciencias Económicas, Perú
wdelacruzchugnas@unsm.edu.pe , <https://orcid.org/0009-0001-6933-2850>

Recibido: 16-9-25, Aceptado: 29-4-26

DOI: <https://doi.org/10.48204/j.saberes.v9n2.a8131>

Resumen

La Reserva Ecológica Santa Elena, en el Alto Mayo, constituye un espacio con alta biodiversidad y un potencial ecoturístico que no se ha traducido en una demanda consolidada por la limitada promoción y la débil infraestructura. El estudio tuvo como objetivo diseñar un plan de marketing que permita aumentar la afluencia de visitantes en equilibrio con la sostenibilidad del ecosistema y el fortalecimiento comunitario. La investigación se desarrolló con un diseño descriptivo propositivo y enfoque mixto. Se aplicaron encuestas a 220 turistas y entrevistas a 15 socios locales, complementadas con observación directa y análisis estadístico mediante SPSS y Atlas.ti. Los resultados evidenciaron que el 87,3 % de visitantes fueron nacionales, mayormente jóvenes universitarios. La satisfacción global fue de 3,8 en una escala de 1 a 5, destacando la valoración de la belleza natural (4,6) y la hospitalidad (4,4), frente a carencias en señalización (2,9) y servicios básicos (2,7). Se concluyó que la baja demanda no obedeció a la falta de atractivos, sino a deficiencias de marketing. Un plan integral con estrategias digitales, mejoras básicas de infraestructura y capacitación comunitaria constituye la vía más viable para fortalecer la competitividad del destino.

Palabras clave: Ecoturismo, industria turística, estudio de mercado, desarrollo sostenible.

Abstract

The Santa Elena Ecological Reserve, located in Alto Mayo, is a biodiversity-rich area with significant ecotourism potential that has not yet translated into consolidated demand due to limited promotion and weak infrastructure. The study aimed to design a marketing plan to increase visitor flows while balancing ecosystem sustainability and community strengthening. A descriptive propositional design with a mixed-methods approach was applied. Surveys were conducted with 220 tourists and interviews with 15 local stakeholders, complemented by direct observation and statistical analysis using SPSS and Atlas.ti. Results showed that 87.3% of visitors were domestic, mainly young university students. Overall satisfaction averaged 3.8 on a scale of 1 to 5, with high ratings for natural beauty (4.6) and hospitality (4.4), but weaknesses in signage (2.9) and basic

services (2.7). It was concluded that low demand was not due to a lack of attractions but rather deficiencies in marketing. An integrated plan that combines digital strategies, basic infrastructure improvements, and community training represents the most viable path to strengthening the destination's competitiveness.

Keywords: Ecotourism, tourism industry, market research, sustainable development.

Introducción

El turismo, concebido como un fenómeno social y económico de gran dinamismo, ha dejado de ser únicamente una actividad de ocio para consolidarse como un eje estratégico de desarrollo territorial. La literatura especializada ha mostrado cómo los destinos emergentes, al integrar el marketing a la gestión turística, logran transformar potencialidades latentes en propuestas competitivas capaces de atraer y fidelizar visitantes (Bigné Alcañiz *et al.*, 2000). Sin embargo, este proceso no es lineal ni automático: depende de la capacidad de articular estrategias de posicionamiento, conservación ambiental y participación comunitaria, especialmente en territorios donde el turismo se vincula estrechamente con ecosistemas frágiles y biodiversos (Kotler *et al.*, 2017).

En el caso peruano, la región San Martín representa un escenario paradigmático. Su localización en la selva alta amazónica y su riqueza biológica han favorecido la creación de áreas de conservación municipal con vocación ecoturística (Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado [SERNANP], 2021).

La Reserva Ecológica Santa Elena constituye un laboratorio vivo de oportunidades y desafíos. Pese a contar con recursos naturales singulares y actividades como recorridos en canoa, caminatas ecológicas y observación de flora y fauna, su nivel de demanda turística ha permanecido bajo, condicionado por la débil promoción y la limitada infraestructura de servicios básicos (Sifuentes Barrientos & De La Cruz Chugnas, 2019).

Investigaciones recientes han evidenciado que la ausencia de estrategias de marketing estructuradas impide que muchos destinos emergentes capitalicen su atractivo natural (Ruiz *et al.*, 2008; Pike & Page, 2014). La literatura subraya que la competitividad turística depende, en gran medida, de la capacidad de un destino para comunicar su propuesta de valor, diferenciarse y generar experiencias memorables en un mercado cada vez más fragmentado. En ese sentido,

diseñar un plan de marketing no solo implica identificar canales de promoción, sino también definir una narrativa identitaria que articule conservación, cultura local y servicios turísticos (Buhalis & Sinarta, 2019).

El turismo de naturaleza y el ecoturismo han adquirido relevancia como segmentos capaces de combinar sostenibilidad ambiental con beneficios económicos locales. Sin embargo, persisten tensiones entre el aprovechamiento económico y la conservación de ecosistemas, lo que demanda modelos de gestión donde las comunidades anfitrionas desempeñen un rol activo (Melgar-Melgar & Hall, 2020; Weaver & Lesar, 2024). En Santa Elena, los pobladores organizados han iniciado acciones vinculadas a la oferta de servicios básicos, pero enfrentan carencias en planificación estratégica y posicionamiento en el mercado nacional e internacional.

Desde un ángulo metodológico, los estudios previos en turismo amazónico han resaltado la necesidad de diagnósticos situacionales que integren variables de oferta, demanda y percepción de valor (Dredge & Jamal, 2015). La evidencia sugiere que, en territorios periféricos, la construcción de la demanda turística no depende únicamente de la existencia de atractivos, sino de la visibilidad, accesibilidad y confianza que un destino logra transmitir (García-Milon *et al.*, 2021). Por tanto, el problema central de investigación se formula en torno a la brecha entre el potencial ecoturístico de Santa Elena y su bajo nivel de demanda, lo que justifica la pertinencia de analizar y proponer estrategias de marketing específicas.

Este artículo tiene como propósito examinar de manera crítica los factores que limitan la consolidación de Santa Elena como destino ecoturístico, y al mismo tiempo plantear un plan de marketing orientado a aumentar su demanda turística. El objetivo no se reduce a aumentar el flujo de visitantes, sino a asegurar que dicho crecimiento se traduzca en beneficios sostenibles para la comunidad anfitriona y en prácticas responsables de uso de los recursos naturales.

El interés científico de este estudio radica en tres dimensiones. En primer lugar, aporta al debate sobre cómo adaptar las herramientas del marketing mix a contextos de ecoturismo comunitario, donde los productos turísticos se entrelazan con paisajes culturales y ecosistemas sensibles (Fyall, 2011). En segundo lugar, permite reflexionar sobre la aplicabilidad de los modelos clásicos de marketing en destinos no masivos, donde el acceso a recursos tecnológicos

y financieros es limitado. Finalmente, contribuye a la literatura emergente sobre turismo amazónico, aún escasa en comparación con la abundancia de estudios sobre destinos costeros o urbanos en América Latina.

Cabe subrayar que el turismo, al operar en ecosistemas amazónicos, enfrenta riesgos vinculados a la sobrecarga ambiental, la informalidad en la prestación de servicios y la pérdida de autenticidad cultural. Esta tensión abre un campo de investigación interdisciplinario donde el marketing converge con la biología de la conservación, la antropología y la gestión de recursos naturales (Echeverri *et al.*, 2022). Así, la formulación de un plan de marketing para Santa Elena debe considerar no solo las preferencias de los consumidores, sino también las capacidades de carga ecológica y social.

Tras la crisis sanitaria global generada por la COVID-19, los patrones de consumo turístico han mostrado un desplazamiento hacia destinos menos masificados y con énfasis en experiencias al aire libre (United Nations World Tourism Organization [UNWTO], 2022). Ello abre una ventana de oportunidad para posicionar a Santa Elena como alternativa competitiva, siempre que se acompañe de estrategias de marketing digital, construcción de marca y alianzas institucionales. Sin estas herramientas, el destino corre el riesgo de permanecer en el anonimato, pese a su enorme potencial.

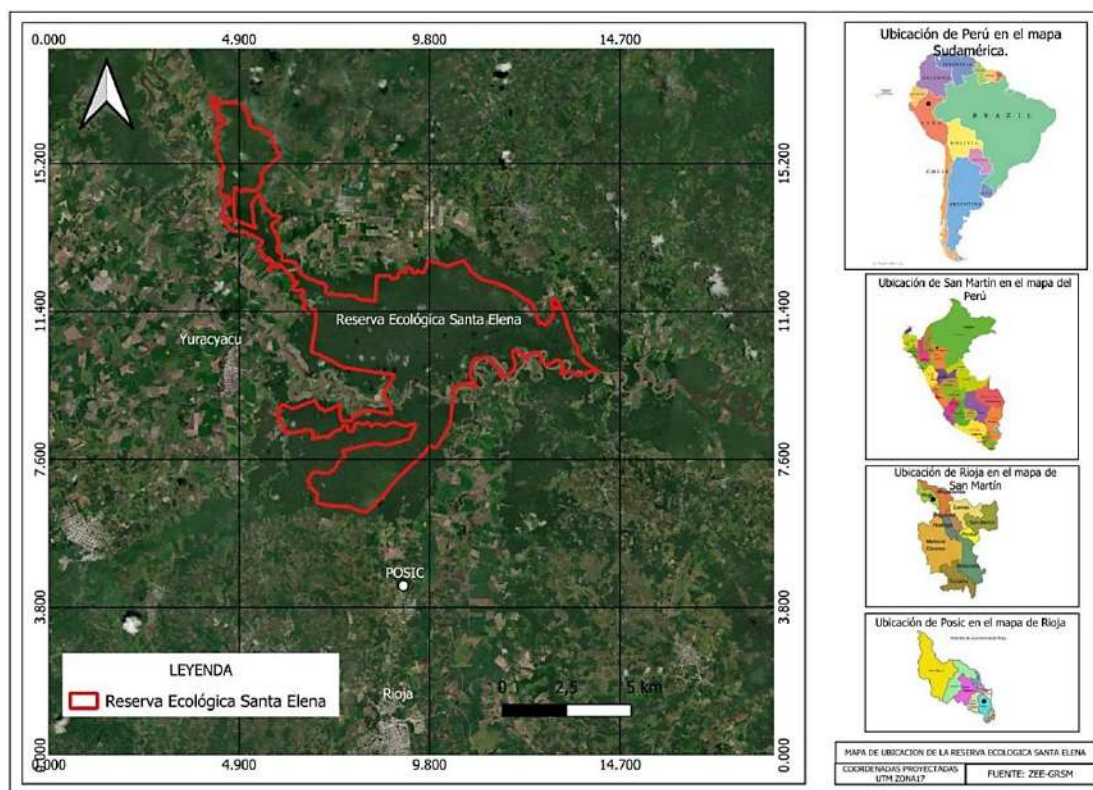
En suma, este artículo se estructura en tres etapas analíticas. La primera revisa la literatura especializada sobre marketing turístico y ecoturismo sostenible, identificando vacíos y aportes relevantes para el caso amazónico. La segunda describe la situación actual de la demanda turística en Santa Elena, a partir de datos primarios y secundarios. Finalmente, se propone un plan de marketing adaptado al contexto local, con énfasis en acciones promocionales, desarrollo de productos turísticos diferenciados y mecanismos de evaluación.

Materiales y métodos

La investigación se llevó a cabo en la Reserva Ecológica Santa Elena, un espacio ubicado dentro del Área de Conservación Municipal Asociación Hídrica Aguajal Renacal del Alto Mayo, en el distrito de Posic, provincia de Rioja, región San Martín, Perú. Este territorio, con una extensión aproximada de 1000 hectáreas, está compuesto por ecosistemas de aguajales y renacales que conforman uno de los paisajes amazónicos más singulares de la selva alta nororiental. (Proyecto Especial Alto Mayo [PEAM], 2008).

Figura 1

Ubicación de la Reserva Ecológica Santa Elena



Nota: Tomada de *Zonificación Ecológica y Económica de la Cuenca del Alto Mayo* (PEAM, 2008)

El estudio adoptó un enfoque aplicado con nivel descriptivo propositivo, ya que buscó analizar la realidad existente y, a partir de ella, formular una propuesta concreta. El diseño fue no experimental y transversal, pues se trabajó con información recolectada en un único periodo temporal sin manipular variables independientes. Se empleó además un enfoque mixto, lo que

permitió integrar el análisis cuantitativo de encuestas con la interpretación cualitativa de entrevistas y observaciones.

La lógica de investigación se estructuró en torno a dos variables: La variable 1 correspondió a plan de marketing, entendido como un conjunto de estrategias de producto, precio, plaza y promoción orientadas a posicionar un destino (Kotler *et al.*, 2023). La variable 2 correspondió a demanda turística, definida como el flujo de visitantes y su nivel de consumo de servicios turísticos (UNWTO, 2019).

Los instrumentos para la recolección de datos fueron una encuesta para turistas, compuesta por 25 preguntas cerradas y otra encuesta para los socios de la asociación con 20 preguntas, ambas en escala Likert. Dichos instrumentos fueron sometidos a un proceso de validación mediante juicio de expertos en marketing turístico y posteriormente a una prueba piloto en un destino de características similares, alcanzándose niveles de confiabilidad superiores a 0.80 en el coeficiente de Cronbach. Para profundizar en los aspectos cualitativos, se realizaron entrevistas semiestructuradas al presidente de la asociación y a tres dirigentes comunitarios, lo que permitió comprender la historia de la actividad turística en Santa Elena, sus principales logros y los obstáculos más frecuentes

El trabajo de campo se desarrolló entre enero a septiembre de 2018. La población de estudio estuvo conformada por dos grupos. Por un lado, los turistas que visitaron la Reserva Ecológica Santa Elena durante el periodo de la investigación, estimados en aproximadamente 500 al año. Para obtener datos representativos se calculó una muestra de 220 encuestados con un nivel de confianza del 95% y un margen de error del 5%. Por otro lado, se consideró a los 15 socios de la asociación comunitaria responsable de la gestión turística del área, quienes constituyeron una muestra censal por tratarse de un universo reducido.

El análisis de los datos recolectados se efectuó mediante una combinación de técnicas estadísticas y de codificación cualitativa. Los registros cuantitativos fueron procesados en el programa SPSS versión 25, utilizando estadísticas descriptivas como frecuencias, porcentajes y medidas de tendencia central, así como tablas de contingencia y pruebas de chi-cuadrado para explorar asociaciones entre variables sociodemográficas y niveles de satisfacción. El análisis cualitativo se realizó con el software Atlas.ti versión 8, que permitió categorizar y codificar los

testimonios obtenidos en entrevistas y observaciones, facilitando la triangulación entre los distintos tipos de información.

Resultados

El análisis de los datos permitió identificar el perfil de los visitantes de Santa Elena, así como la percepción de los servicios turísticos y la gestión comunitaria, para luego contrastar la hipótesis general y las hipótesis específicas del estudio.

La caracterización de los turistas reveló que la mayoría correspondió a visitantes nacionales provenientes de las regiones San Martín, Lambayeque y Lima, con una presencia minoritaria de extranjeros. El rango de edad predominante fue de 26 a 40 años, lo que evidenció que el destino fue más atractivo para jóvenes adultos con capacidad adquisitiva media. En cuanto al nivel educativo, predominó la formación universitaria, aspecto que se vinculó con una mayor conciencia ambiental y disposición hacia actividades ecoturísticas. Véase la tabla 1.

Tabla 1

Caracterización de los turistas

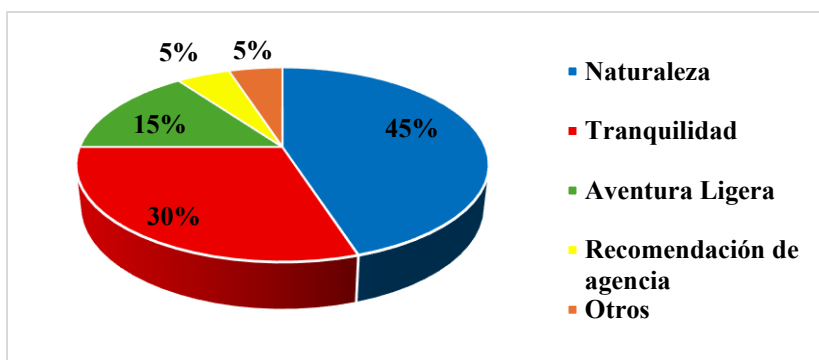
Característica	Frecuencia	Porcentaje
Nacionales	192	87,3 %
Extranjeros	28	12,7 %
Edad 18-25	45	20,5 %
Edad 26-40	110	50,0 %
Edad 41-60	55	25,0 %
Edad >60	10	4,5 %
Nivel educativo técnico	65	29,5 %
Nivel universitario	125	56,8 %
Posgrado	30	13,6 %

En cuanto a la motivación del viaje, los encuestados priorizaron la observación de flora y fauna, seguida por el interés en la tranquilidad del entorno y la posibilidad de actividades de aventura ligera como recorridos en canoa o caminatas. Solo un pequeño porcentaje señaló haber

llegado a la reserva ecológica por recomendación de agencias de viajes, lo que reflejó la limitada articulación del destino con canales formales de comercialización. Véase la figura 2.

Figura 2

Motivación del viaje



El nivel de satisfacción general alcanzó un promedio de 3,8 en una escala de 1 a 5. Los aspectos mejor valorados fueron la belleza natural del lugar y la hospitalidad de la comunidad, mientras que los más críticos fueron la señalización, la promoción del destino y la infraestructura básica como servicios higiénicos y áreas de descanso.

Véase la tabla 2.

Tabla 2

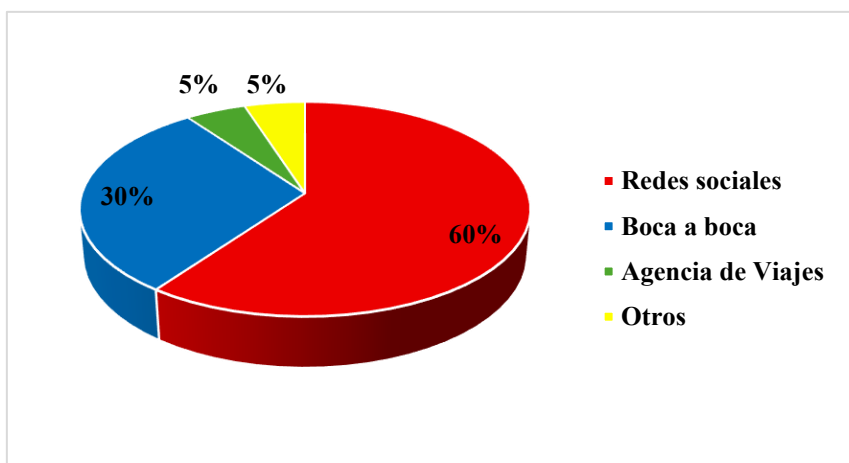
Nivel de satisfacción

Servicio/Aspecto	Media Desviación estándar	
Belleza del paisaje	4,6	0,5
Hospitalidad local	4,4	0,6
Actividades ofertadas	3,9	0,8
Accesibilidad	3,2	0,9
Señalización	2,9	0,7
Infraestructura básica	2,7	0,8
Promoción del destino	2,5	0,9

El análisis de los socios de la asociación comunitaria evidenció que, aunque existía una disposición favorable hacia el turismo, las capacidades en gestión y marketing eran limitadas. La mayoría de los socios reconoció no utilizar plataformas digitales para promocionar el destino y depender únicamente del boca a boca y publicaciones informales en redes sociales. Además, la organización interna mostró deficiencias en la definición de roles y responsabilidades, lo que dificultó la coordinación de actividades y la atención al turista.

Figura 3

Canales de Promoción



Estos resultados confirmaron la hipótesis de que la escasa demanda no se debía a la falta de atractivos, sino a la ausencia de un plan de marketing estructurado. Al contrastar la hipótesis general, se observó que la implementación de un plan de marketing adaptado al contexto local resultaba pertinente para aumentar la demanda turística. Las hipótesis específicas también encontraron sustento: primero, se comprobó que la satisfacción de los visitantes dependió más de factores experienciales (paisaje, hospitalidad) que de la infraestructura; segundo, se verificó que la débil promoción limitaba la llegada de turistas externos; y tercero, se identificó que la asociación comunitaria carecía de estrategias de marketing digital, lo que impedía ampliar su alcance en mercados nacionales e internacionales.

Discusión de resultados

Los resultados obtenidos mostraron una coherencia con investigaciones internacionales que advirtieron que, en destinos emergentes, el principal obstáculo para el incremento de la demanda no es la calidad intrínseca de los atractivos, sino la ausencia de estrategias de posicionamiento y articulación con el mercado (Pike & Page, 2014; García-Milon *et al.*, 2021).

En el caso de Santa Elena los hallazgos muestran que los recursos naturales y humanos de la reserva ecológica constituyen la principal fortaleza, mientras que los déficits en infraestructura y promoción explicaron la baja demanda turística. Dichos hallazgos coincidieron con estudios previos sobre destinos amazónicos que señalaron la necesidad de invertir en servicios de soporte sin alterar la autenticidad del paisaje (Weaver & Lesar, 2024; Buhalis & Sinarta, 2019)

Los hallazgos de esta investigación confirmaron la hipótesis general que planteaba la pertinencia de un plan de marketing para aumentar la demanda turística en la Reserva Ecológica Santa Elena. Asimismo, los resultados mostraron que el perfil del visitante estuvo dominado por adultos jóvenes, con predominio de formación universitaria, lo que sugiere un público con sensibilidad ambiental y con acceso a canales digitales de información y reserva. Este dato, más que confirmar una tendencia, refuerza la idea de que el marketing turístico en destinos emergentes debe orientarse a segmentos específicos y no a públicos masivos. Pike & Page (2014) ya advertían que la eficacia de la promoción depende de identificar nichos y no de replicar fórmulas generales de posicionamiento.

El contraste con estudios similares en la Amazonía ecuatoriana muestra coincidencias: Ruiz *et al.*, (2008) encontraron que el ecoturismo comunitario recibía sobre todo jóvenes con educación superior interesados en la vivencia cultural y ambiental. En Santa Elena, aunque los visitantes priorizaron la contemplación de naturaleza y la tranquilidad, también manifestaron interés en actividades de aventura ligera, lo que plantea una oportunidad de diversificación de la oferta.

El análisis de la satisfacción reveló una valoración alta de los recursos naturales (4,6 en una escala de 1 a 5) y de la hospitalidad comunitaria (4,4), pero deficiencias notorias en infraestructura (2,7) y promoción (2,5). Estos contrastes obligan a reconsiderar la lógica del

marketing turístico: mientras en destinos consolidados se suele invertir en comunicación y branding, en Santa Elena el reto es simultáneo, pues requiere tanto mejorar las condiciones básicas como visibilizar el destino. Buhalis & Sinarta, (2019) destacan que el marketing en turismo no es solo comunicación, sino un proceso de co-creación entre el servicio y el visitante; en este caso, la comunidad posee el recurso humano y natural, pero sin soporte en señalización, accesibilidad o higiene, la experiencia pierde consistencia.

La hipótesis específica que vinculaba la escasa demanda con la débil promoción quedó corroborada al observar que solo un 5 % de los turistas llegó a Santa Elena por recomendación de agencias de viajes, mientras que un 60 % lo hizo por redes sociales informales y un 30 % por boca a boca. Esto confirma un vacío estratégico en la articulación con operadores turísticos y en la profesionalización de la promoción digital. Al contrastar con García-Milon *et al.*, (2021), quienes señalan que la adopción de aplicaciones turísticas incrementa significativamente la intención de visita en mercados jóvenes, se entiende por qué Santa Elena no logra captar flujos externos: carece de presencia en aplicaciones, páginas web estructuradas o alianzas con plataformas de viaje.

Otro aspecto relevante fue la validación de la hipótesis que señalaba que la satisfacción dependía más de factores experienciales que de infraestructura. Aunque los servicios básicos fueron mal evaluados, la satisfacción general alcanzó 3,8, lo que evidenció que los visitantes priorizaron la autenticidad y el contacto humano frente a la comodidad material. Esta paradoja, sin embargo, no debe ser leída como una excusa para desatender la inversión en infraestructura, sino como una advertencia de que el turismo comunitario en territorios amazónicos debe equilibrar sostenibilidad y calidad de servicio. Weaver & Lesar, (2024) sostiene que la clave del ecoturismo es evitar la “comodificación excesiva” del entorno, pero garantizar al mismo tiempo estándares mínimos que protejan al visitante y den seguridad a la experiencia.

En términos metodológicos, el estudio mostró fortalezas y debilidades. Una fortaleza fue la integración de técnicas cuantitativas y cualitativas lo que permitió triangular la información y comprender la demanda desde varias aristas. No obstante, la investigación enfrentó limitaciones derivadas de la temporalidad del diseño transversal: los datos representaron un momento específico y no captaron variaciones estacionales que suelen ser determinantes en destinos

amazónicos. Otra limitación fue la posible presencia de sesgo de deseabilidad social en las encuestas a turistas; en este sentido, la aplicación futura de escalas estandarizadas de satisfacción turística, como el SERVQUAL adaptado a ecoturismo (Kiatkawsin & Han, 2019).

Desde una perspectiva interdisciplinaria, los hallazgos invitan a reflexionar sobre la relación entre marketing y conservación. Aumentar la demanda turística no puede traducirse en un aumento ilimitado de visitantes, pues ello pondría en riesgo la integridad de los aguajales y renacales. Este dilema conecta la investigación con la economía ecológica, que plantea la necesidad de indicadores alternativos al crecimiento cuantitativo, como la satisfacción comunitaria o la conservación de servicios ecosistémicos (Melgar-Melgar & Hall, 2020).

Conclusiones

El estudio permitió analizar en profundidad la realidad del destino, caracterizar a sus visitantes, evaluar los niveles de satisfacción, identificar las limitaciones de gestión y, finalmente, proponer lineamientos estratégicos para potenciar su competitividad en el mercado turístico amazónico.

El primer objetivo, orientado a describir el perfil sociodemográfico de los turistas que visitaron Santa Elena, permitió concluir que el destino fue mayormente concurrido por visitantes nacionales (87,3 %), procedentes de San Martín, Lambayeque y Lima. El segmento con mayor peso estuvo conformado por adultos jóvenes de entre 26 y 40 años (50 %), en su mayoría con estudios universitarios (56,8 %) y nivel adquisitivo medio. Este hallazgo demostró que Santa Elena no atrajo todavía flujos turísticos internacionales significativos (12,7 %), lo que limitó la diversificación de ingresos. En consecuencia, se concluye que las estrategias de marketing deben focalizarse en este grupo etario y educativo, sin descuidar la progresiva apertura hacia turistas internacionales mediante alianzas con agencias receptoras y plataformas digitales.

El segundo objetivo, que buscaba analizar las motivaciones y niveles de satisfacción de los turistas, llevó a concluir que el atractivo fundamental del destino residió en la belleza natural de sus paisajes (valorada con 4,6 en una escala de 1 a 5) y en la hospitalidad de la comunidad (4,4). Sin embargo, también quedó en evidencia que la infraestructura turística básica fue deficiente: la señalización obtuvo un promedio de 2,9, los servicios higiénicos 2,7 y la promoción

apenas 2,5. Se concluyó que el turismo en Santa Elena fue valorado más por su autenticidad y contacto humano que por la comodidad, lo cual resulta positivo como ventaja comparativa, pero también riesgoso si no se invierte en estándares mínimos de calidad que garanticen seguridad, accesibilidad y confort.

El tercer objetivo, orientado a evaluar las estrategias actuales de promoción y comercialización, permitió concluir que la comunidad no contaba con un plan de marketing estructurado. La mayoría de socios dependió de redes sociales informales (60 %) y del boca a boca (30 %), mientras que solo un 5 % trabajó con agencias de viajes. Se concluye que la carencia de herramientas digitales modernas en Santa Elena constituye una limitante crítica. La lección derivada es que un plan de marketing exitoso para la reserva ecológica debe priorizar la digitalización de la oferta, incorporando páginas web oficiales, aplicaciones móviles y presencia en portales especializados.

El cuarto objetivo, orientado a identificar la organización interna de la comunidad y su rol en la gestión turística, permitió concluir que, si bien existe compromiso hacia la conservación, la asociación comunitaria careció de una clara distribución de roles y de capacidades en gestión empresarial y marketing. Se concluye que cualquier plan de marketing debe ser acompañado por un proceso de fortalecimiento organizacional que dote a los socios de herramientas en planificación, contabilidad, promoción y gestión de calidad.

En términos prácticos, se concluye que los tres frentes prioritarios de intervención son: fortalecer la infraestructura mínima en señalización, servicios higiénicos y áreas de descanso; profesionalizar la promoción digital y la articulación con agencias de viajes; y consolidar la organización comunitaria con formación en marketing y gestión.

Referencias bibliográficas

- Bigné Alcañiz, E., Font Aulet, X., & Andreu Simó, L. (2000). *Marketing de Destinos Turísticos: Análisis y Estrategias de Desarrollo*. ESIC Editorial. <https://books.google.com.pe/books?id=0zQyIYo7i2oC>
- Buhalis, D., & Sinarta, Y. (2019). Real-time co-creation and nowness service: Lessons from tourism and hospitality. *Journal of Travel and Tourism Marketing*, 36(5), 29. <https://doi.org/10.1080/10548408.2019.1592059>
- Dredge, D., & Jamal, T. (2015). Progress in tourism planning and policy: A post-structural perspective on knowledge production. *Tourism Management*, 51, 285–297. <https://doi.org/10.1016/j.tourman.2015.06.002>
- Echeverri, A., Smith, J. R., MacArthur-Waltz, D., Lauck, K. S., Anderson, C. B., Vargas, R. M., Quesada, I. A., Wood, S. A., Chaplin-Kramer, R., & Daily, G. C. (2022). Biodiversity and infrastructure interact to drive tourism to and within Costa Rica. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 119(11), 9. <https://doi.org/10.1073/pnas.2107662119>
- Fyall, A. (2011). Gestión de destinos: retos y oportunidades. In *Marketing y gestión de destinos: teorías y aplicaciones* (pp. 340–357). <https://doi.org/10.1079/9781845937621.0340>
- García-Milon, A., Olarte-Pascual, C., & Juaneda-Ayensa, E. (2021). Assessing the moderating effect of COVID-19 on intention to use smartphones on the tourist shopping journey. *Tourism Management*, 87(104361), 20. <https://doi.org/10.1016/j.tourman.2021.104361>
- Kiatkawsin, K., & Han, H. (2019). What drives customers' willingness to pay price premiums for luxury gastronomic experiences at michelin-starred restaurants? *International Journal of Hospitality Management*, 82, 209–219. <https://doi.org/10.1016/j.ijhm.2019.04.024>
- Kotler, P., Armstrong, G., & Balasubramanian, S. (2023). Principles of Marketing. In *The Economic Journal* (19th ed., Vol. 38, Issue 151). Pearson Educación.
- Kotler, P., Bowen, J. T., Makens, J. C., & Baloglu, S. (2017). *Marketing for Hospitality and Tourism* (7th ed.). Pearson. <https://books.google.com.pe/books?id=3kg2jgEACAAJ>
- Melgar-Melgar, R. E., & Hall, C. A. S. (2020). Why ecological economics needs to return to its roots: The biophysical foundation of socio-economic systems. *Ecological Economics*, 169. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2019.106567>
- Pike, S., & Page, S. J. (2014). Destination Marketing Organizations and destination marketing: A narrative analysis of the literature. *Tourism Management*, 41, 202–227. <https://doi.org/10.1016/j.tourman.2013.09.009>
- Proyecto Especial Alto Mayo [PEAM]. (2008). Zonificación Ecológica y Económica de la Cuenca del Alto Mayo. *Goresam*, 1, 131. <https://sinia.minam.gob.pe/documentos/zonificacion->

ecologica-economica-cuenca-alto

Ruiz, E., Hernández, M., Coca, A., Cantero, P., & Del Campo, A. (2008). Turismo comunitario en Ecuador: Comprendiendo el community-based tourism desde la comunidad. *PASOS. Revista de Turismo y Patrimonio Cultural*, 6(3), 399–418. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=88160302%0A>

Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado [SERNANP]. (2021). *Patrimonio Natural del Perú: Naturaleza para todos, naturaleza para siempre* (1st ed., Vol. 1). Sernanp.

Sifuentes Barrientos, J. del C., & De La Cruz Chugnas, W. J. (2019). *Propuesta de un Plan de Marketing para Incrementar la Demanda Turística en el Sector Santa Elena del Área de Conservación Municipal Asociación Hídrica Aguajal Renacal del Alto Mayo, Distrito de Posic, Provincia de Rioja - 2018*. [Universidad Nacional de San Martín]. <http://hdl.handle.net/11458/3070>

United Nations World Tourism Organization [UNWTO]. (2019). Tourism Definitions. *UNWTO Tourism Definitions*, 58. <https://www.unwto.org>

United Nations World Tourism Organization [UNWTO]. (2022). World Tourism Barometer. *UNWTO World Tourism Barometer*, 20(6), 1–6. <https://unwto.org/publications>

Weaver, D. B., & Lesar, L. (2024). Impulsando los Objetivos de Desarrollo Sostenible en el Turismo mediante herramientas de control de calidad. *Journal of Travel Research*, 0(0). <https://doi.org/10.1177/00472875241281516>

Onboarding Estratégico: Clave para la Retención del Talento y el Compromiso Organizacional

Strategic Onboarding: A Key to Talent Retention and Organizational Commitment

Anavela del C. Velásquez M.

Universidad de Panamá, Facultad de Administración de Empresas y Contabilidad, Panamá
profa.anavela@gmail.com , <https://orcid.org/0000-0002-6403-5785>

Marta I. Baquerizo Ortiz

Universidad de Panamá, Facultad de Administración de Empresas y Contabilidad, Panamá
marta.i.baquerizo@gmail.com , <https://orcid.org/0000-0002-6647-9478>

Recibido: 1-5-2025, Aceptado: 29-4-26

DOI: <https://doi.org/10.48204/j.saberes.v9n2.a7213>

Resumen

El onboarding estratégico es un proceso fundamental para la retención del talento y el fortalecimiento del compromiso organizacional. Esta investigación analiza su impacto en instituciones educativas, con énfasis en la Universidad de Panamá, basándose en un enfoque documental y descriptivo. Se examinan teorías como el Capital Humano de Becker (1964), el Ajuste Persona-Organización de Kristof (1996) y el Modelo de Socialización Organizacional de Van Maanen y Schein (1979), además del modelo de onboarding de Bauer (2010).

Los hallazgos evidencian que un onboarding estructurado, con estrategias como mentorías, formación continua y socialización organizacional, puede incrementar la retención del talento hasta en un 82% y reducir la incertidumbre en los primeros meses de empleo. Se destaca que el 70% de los empleados decide su permanencia en la organización en su primer mes, lo que subraya la importancia de una incorporación efectiva.

Se concluye que la Universidad de Panamá debe adoptar un modelo de onboarding proactivo, basado en las "7 C", asegurando claridad en roles, integración cultural y fortalecimiento del sentido de pertenencia. Además, la aplicación de estrategias motivacionales según Maslow permitiría mejorar la satisfacción y el compromiso organizacional. Implementar estos enfoques contribuiría a optimizar la adaptación del personal, promoviendo un entorno laboral más estable y alineado con los objetivos institucionales.

Palabras claves: Compromiso organizacional, Desarrollo profesional, Integración del personal, Retención del talento y Rotación laboral.

Abstract

Strategic onboarding is a fundamental process for talent retention and the strengthening of organizational commitment. This research analyzes its impact on educational institutions, with a particular focus on the University of Panama, based on a documentary and descriptive approach. The study examines theories such as Becker's Human Capital Theory (1964), Kristof's Person-Organization Fit (1996), Van Maanen and Schein's Organizational Socialization Model (1979), and Bauer's Onboarding Model (2010).

The findings reveal that a structured onboarding process, incorporating strategies such as mentorship programs, continuous training, and organizational socialization, can increase talent retention by up to 82% and reduce uncertainty during the initial months of employment. Notably, 70% of employees decide on their long-term commitment to an organization within the first month, underscoring the importance of an effective onboarding process.

The study concludes that the University of Panama should adopt a proactive onboarding model based on the "7 Cs," ensuring role clarity, cultural integration, and a strengthened sense of belonging. Additionally, the application of motivational strategies aligned with Maslow's hierarchy of needs would enhance job satisfaction and organizational commitment. Implementing these approaches would optimize staff adaptation, fostering a more stable work environment aligned with institutional objectives.

Keywords: Organizational commitment, Professional development, Staff integration, Talent retention and Employee turnover.

Introducción

El onboarding estratégico ha cobrado relevancia en las organizaciones como un factor clave para la retención del talento y el fortalecimiento del compromiso organizacional. En el contexto académico, las instituciones de educación superior, como la Universidad de Panamá, enfrentan desafíos en la gestión del personal administrativo, donde la falta de un proceso estructurado de inducción y adaptación puede generar desmotivación, alta rotación y menor eficiencia operativa. Aunque existen protocolos de incorporación, estos no siempre garantizan la integración efectiva de los nuevos trabajadores o la movilidad interna del personal, lo que resalta la necesidad de analizar el impacto del onboarding en este entorno.

Estudios previos en universidades latinoamericanas han demostrado que un onboarding estructurado contribuye significativamente a la satisfacción y el desempeño del personal administrativo. Investigaciones realizadas en la Universidad de Panamá han abordado la gestión del talento humano, pero existe un vacío en cuanto a la efectividad de los programas de inducción en la retención del personal administrativo. Además, literatura académica en revistas

especializadas destaca que el éxito del onboarding depende de factores como la formación continua, el acompañamiento inicial y la claridad en los roles laborales.

Analizar el onboarding estratégico en la Universidad de Panamá es crucial para mejorar la experiencia de los administrativos y optimizar su rendimiento. Esta investigación documental permite recopilar evidencia científica y datos empíricos que sustenten la necesidad de implementar estrategias más efectivas de integración laboral. Sus hallazgos pueden servir como referencia para diseñar programas que fomenten el compromiso y reduzcan la rotación en el sector universitario.

Algunos objetivos del estudio es analizar cómo un onboarding estratégico impacta en la retención del talento y el compromiso organizacional en los administrativos de la Universidad de Panamá. Además, los objetivos específicos incluyen: Identificar las mejores prácticas de onboarding en instituciones educativas. Además de evaluar el nivel de satisfacción del personal administrativo en relación con los procesos de inducción y al final proponer estrategias basadas en hallazgos documentales para mejorar la integración del personal.

El artículo se organiza en varias secciones: primero, se presenta una revisión de la literatura sobre el onboarding y su impacto en las organizaciones; luego, se analizan los estudios previos en la Universidad de Panamá y otras instituciones similares; posteriormente, se exponen los hallazgos y su interpretación. Finalmente, se plantean conclusiones y recomendaciones para fortalecer los procesos de integración del personal administrativo.

Esta investigación busca aportar evidencia teórica y práctica para optimizar el onboarding en el sector universitario, promoviendo un ambiente laboral más eficiente y comprometido.

Materiales y métodos

Este estudio se basa en un enfoque cualitativo de tipo documental, sustentado en la recopilación y análisis de fuentes secundarias como tesis, artículos científicos, informes institucionales y literatura especializada sobre onboarding y gestión del talento en universidades. La selección de fuentes responde a criterios de relevancia, actualidad y rigor académico, asegurando la validez de los datos.

El término "cualitativo", ordinariamente, se usa bajo dos acepciones. Una, como cualidad y otra, más integral y comprehensiva vienen del mismo término latino

qualitas, y éste deriva de qualis (cuál, qué). De modo que a la pregunta por la naturaleza o esencia de un ser: ¿qué es?, ¿cómo es?, se da la respuesta señalando o describiendo su conjunto de cualidades o la calidad de este. (Salazar, 2020).

El estudio documental es un método de investigación basado en la recopilación, análisis e interpretación de datos secundarios provenientes de fuentes impresas, audiovisuales o electrónicas. Su propósito es generar nuevo conocimiento a partir de información ya existente, diferenciándose de una sencilla revisión bibliográfica por su enfoque sistemático y replicable. En el contexto del onboarding estratégico, este método permite analizar tendencias, modelos y estrategias de retención del talento en diversas organizaciones, mediante el examen de estudios previos, normativas y teorías relacionadas. Además, la digitalización y el acceso a bases de datos científicas han potenciado su alcance, facilitando la integración de diversos enfoques según la naturaleza del objeto de estudio. (Arias, 2023).

Referentes teóricos

El onboarding estratégico es un proceso estructurado que busca integrar eficazmente a los nuevos empleados en una organización, fomentando su compromiso y alineación con la cultura empresarial. Un programa bien diseñado no solo facilita la adaptación operativa y social de los individuos a las organizaciones, sino que también impacta directamente en la retención del talento, reduciendo la rotación y aumentando la productividad. Al proporcionar una experiencia de integración positiva desde el primer día, se fortalece la conexión emocional del trabajador con la empresa, lo que incrementa su satisfacción y lealtad. Estudios demuestran que un onboarding efectivo puede mejorar la retención hasta en un 82%, al minimizar la incertidumbre y mejorar la claridad de roles. Además, fortalece la motivación y el sentido de pertenencia, creando un ambiente laboral favorable y una fuerza laboral más comprometida. (Equipo Psico Smart, 2025).

Cuando se refiere a una metodología integral que facilita la incorporación de nuevos trabajadores, orientándolos hacia la identidad, principios y metas de la organización desde el inicio de su trayectoria laboral, se habla de onboarding donde su finalidad radica en acelerar su adaptación, optimizar el desempeño inicial y consolidar un sentido de pertenencia genuino. A través de enfoques estructurados como mentorías, formación especializada y una inmersión

progresiva se promueve una conexión significativa con la empresa. Este modelo no solo mitiga la rotación de personal, sino que también refuerza la fidelización del talento clave, asegurando equipos comprometidos y alineados con la visión corporativa. (Niell y otros, 2024).

Por otra parte, el proceso clave para la retención del talento y el fortalecimiento del compromiso organizacional es todo lo que se refiere al onboarding estratégico y va más allá de una simple inducción, se trata de un enfoque estructurado que integra a los nuevos empleados de manera eficiente, asegurando su adaptación, motivación y alineación con la cultura empresarial.

Según datos recientes, en un estudio en España un 70 % de los trabajadores decide si permanecerá en una empresa en su primer mes, lo que subraya la importancia de un proceso de incorporación efectivo. Empresas con programas sólidos de onboarding experimentan un aumento del 50 % en la productividad de nuevos colaboradores. Además, la falta de un proceso adecuado puede elevar la rotación y los costos de contratación hasta en un 20 % del salario anual del empleado. Implementar estrategias como mentoría, formación personalizada y herramientas digitales es esencial para mejorar la experiencia del nuevo talento y fomentar su lealtad a largo plazo. (De La Torre, 2024).

1. Teoría del Capital Humano (Becker, 1964)

La Teoría del Capital Humano, desarrollada por Gary Becker (1964), sostiene que la productividad de los trabajadores aumenta mediante la acumulación de conocimientos y habilidades adquiridas a través de la educación y la capacitación. En el marco de la economía neoclásica, Becker conceptualiza esta inversión en capital humano como una decisión racional, donde los individuos evalúan los costos de formación en relación con los beneficios esperados en términos de ingresos futuros. Su modelo propone que las diferencias salariales se explican en gran medida por la inversión en educación y experiencia laboral. Además, introduce la distinción entre formación general, que beneficia a múltiples empleadores, y formación específica, que aumenta la productividad en una empresa en particular. Esta teoría se fundamenta en la premisa de que la asignación eficiente de recursos en el mercado de trabajo depende del incentivo a la formación y la educación. (Quintero, 2020).

Lo propuesto por Gary Becker en 1964 sobre la Teoría del Capital Humano, sostiene que el conocimiento, las habilidades, las competencias y la experiencia adquiridos por los individuos a lo largo de su vida son fundamentales para incrementar la productividad y generar valor económico. Este capital humano se acumula principalmente a través de la inversión en educación, formación profesional y salud, elementos que son esenciales para el desarrollo de las capacidades de los trabajadores. Becker enfatiza que tales inversiones no solo mejoran la productividad individual, sino que también son clave para el crecimiento económico y la sostenibilidad organizacional. En este marco, la gestión de sucesores y el desarrollo de talento se apoyan en la idea de que las organizaciones deben invertir en la formación de su capital humano para enfrentar los retos del futuro. (Fernandes, 2024).

2. Modelo de Socialización Organizacional (Van Maanen & Schein, 1979)

El Modelo de Socialización Organizacional, propuesto por Van Maanen y Schein en 1979, describe el proceso mediante el cual un individuo, inicialmente ajeno a la organización, adquiere los conocimientos, habilidades y valores necesarios para desempeñar su rol dentro de la misma. Este proceso se lleva a cabo a través de la interacción con otros miembros de la organización y mediante la difusión de la cultura organizacional. La socialización organizacional no solo facilita la integración de nuevos empleados, sino que también fortalece su compromiso y bienestar ocupacional, contribuyendo a la salud mental positiva y al alineamiento con los objetivos de la organización (Orozco y otros, 2022).

Van Maanen y Schein (1979), propusieron el Modelo de Socialización Organizacional que establece un proceso estructurado mediante el cual los nuevos empleados adquieren los valores, normas y comportamientos necesarios para integrarse eficazmente en una organización. Este modelo resalta la importancia de la sostenibilidad organizacional como un mecanismo para la transmisión y consolidación de la cultura organizacional, permitiendo que los individuos no solo la asimilen, sino que también la retroalimenten. La socialización organizacional se configura, así como un factor clave para la alineación estratégica del talento, influyendo directamente en el desempeño y los resultados empresariales. A través de tácticas formales e informales, las organizaciones definen las conductas estratégicas que esperan de sus empleados, garantizando su integración y compromiso a largo plazo. (Castellanos & Prado, 2024).

3. Teoría del Ajuste Persona-Organización (Kristof, 1996)

La Teoría del Ajuste Persona-Organización (Kristof, 1996) establece que la compatibilidad entre un individuo y su organización se basa en la alineación de valores, objetivos y normas compartidas. A diferencia de enfoques unidimensionales del ajuste persona-entorno, esta teoría adopta una perspectiva multidimensional, reconociendo que la integración efectiva en una empresa depende tanto de la adecuación de habilidades y demandas laborales como de la satisfacción de necesidades individuales a través de los recursos organizacionales. En este contexto, un ajuste positivo potencia el compromiso, la satisfacción y la retención del talento, ya que los empleados perciben coherencia entre sus expectativas y la cultura empresarial. Así, la socialización organizacional juega un papel clave en facilitar este ajuste, promoviendo un entorno que refuerce el desempeño y el bienestar laboral. (Rodríguez, 2020).

Lo planteado por Kristof (1996) sobre la Teoría del Ajuste Persona-Organización indica que la compatibilidad entre un individuo y su organización se manifiesta cuando ambos comparten valores, normas y expectativas fundamentales. Este ajuste se produce cuando la empresa satisface las necesidades del colaborador y, a su vez, este contribuye a los objetivos organizacionales, generando una relación de reciprocidad. Estudios previos han demostrado que un alto nivel de ajuste persona-organización se asocia con mayor satisfacción laboral, fortaleciendo el compromiso, el desempeño y la permanencia en la organización. En este sentido, el proceso de onboarding estratégico desempeña un papel esencial al facilitar la integración de los nuevos empleados, promoviendo una alineación efectiva entre sus expectativas y la cultura organizacional, lo que impacta positivamente en la retención del talento. (Cavazos & Máñez, 2023).

4. Modelo de Onboarding de Bauer (2010)

El Modelo de Onboarding de Bauer (2010) es un marco estratégico diseñado para optimizar la integración de nuevos empleados en una organización, asegurando su adaptación y compromiso a largo plazo. Inicialmente estructurado en torno a las "4 C"—Cumplimiento,

Clarificación, Cultura y Conexión— este modelo aborda desde los aspectos administrativos básicos hasta la alineación con la cultura organizacional y la creación de relaciones significativas. Con el tiempo se expandió para incluir tres elementos adicionales: Confianza, comprobación y creatividad, consolidando así las "7 C". Este enfoque integral no solo facilita una incorporación efectiva, sino que también potencia la retención del talento y la satisfacción laboral. (Johansson, 2024).

Lo planteado por Bauer (2010), sobre el Modelo de Onboarding establece que el proceso de integración de un nuevo empleado en la organización debe ser estructurado y progresivo, abordando cuatro niveles esenciales: cumplimiento, clarificación, cultura y conexión. En el nivel más básico, el cumplimiento normativo garantiza que el empleado conozca políticas y regulaciones internas. La clarificación permite comprender el rol y expectativas laborales. La cultura facilita la adopción de valores organizacionales y normas informales. Finalmente, la conexión fomenta relaciones interpersonales clave para el desempeño y compromiso. Bauer clasifica el onboarding en pasivo, de alto potencial y proactivo, dependiendo del grado de formalidad y sistematización del proceso, siendo el proactivo el más efectivo para retener talento y mejorar la adaptación organizacional. (Alarcón, 2019).

5. Teoría de la Motivación y Necesidades de Maslow (1943)

La Teoría de la Motivación y Necesidades de Maslow (1943), establece que los individuos buscan satisfacer sus necesidades en una jerarquía ascendente, desde lo más básico hasta el desarrollo pleno del potencial humano. Esta jerarquía consta de cinco niveles: fisiológicas, seguridad, afiliación, estima y autorrealización. Maslow sostiene que, a medida que se satisfacen las necesidades inferiores, emergen motivaciones de niveles superiores, impulsando el crecimiento personal y profesional. En el contexto organizacional, la teoría es clave para comprender el compromiso y la retención del talento, ya que un entorno que favorezca la seguridad, la pertenencia y el reconocimiento potenciará la motivación y el desempeño. (Equipo simply put psych, 2023).

La Teoría de la Motivación y Necesidades de Maslow (1943) plantea que la motivación humana surge del deseo de satisfacer necesidades organizadas en una jerarquía. Maslow identifica cinco niveles: necesidades fisiológicas, seguridad, afiliación, estima y autorrealización, argumentando que las personas buscan primero cubrir necesidades básicas antes de aspirar a niveles superiores. Este modelo sugiere que la motivación es un proceso dinámico, impulsado por la insatisfacción de necesidades no cubiertas. En el ámbito organizacional, su aplicación permite diseñar estrategias de retención del talento, alineando incentivos y condiciones laborales con el bienestar integral de los empleados. (Panella, 2023).

6. Enfoque de Gestión del Talento (Schuler & Jackson, 1987)

El Enfoque de Gestión del Talento propuesto por Schuler y Jackson (1987) enfatiza la planificación estratégica de los recursos humanos para alinear el talento con los objetivos organizacionales. Este modelo integra procesos clave como la selección, el desarrollo y la retención del talento, asegurando la continuidad del liderazgo a través de planes de sucesión. Implica la identificación de necesidades futuras de personal, el diseño de trayectorias profesionales y el uso de tecnologías para optimizar la gestión del talento. Su aplicación permite fortalecer el compromiso organizacional y la competitividad, al garantizar que los empleados desarrollen sus competencias dentro de un marco estructurado de crecimiento. (De La Calle y otros, 2019).

Schuler y Jackson (1987), en su enfoque de Gestión del Talento se basa en la alineación estratégica del talento humano con los objetivos organizacionales, priorizando la adquisición, desarrollo y retención del capital humano como ventaja competitiva. Este enfoque integra el análisis interno y externo mediante herramientas como la matriz FODA, que permite identificar fortalezas y oportunidades para potenciar el desempeño organizacional. La gestión del talento no solo implica la selección y formación del personal, sino también su motivación y compromiso, para la optimización de sus competencias para maximizar el valor agregado. La sinergia entre capacidades internas y estrategias de desarrollo impulsa la competitividad empresarial. (Santamaría, 2021).

7. Estudios sobre Onboarding en Instituciones Educativas

Los estudios sobre onboarding en instituciones educativas han evolucionado con la incorporación de herramientas digitales para optimizar la integración del talento académico y administrativo. Bejarano (2021) destaca que, tras la pandemia, las universidades implementaron onboarding digital, empleando plataformas virtuales, redes sociales internas y estrategias de gamificación para facilitar la adaptación de los nuevos miembros. Estas iniciativas buscaban no solo transmitir información clave sobre funciones y normativas, sino también fortalecer el sentido de pertenencia y la alineación con la cultura institucional. El uso de experiencias virtuales interactivas, como eventos en línea y simulaciones, ha demostrado ser una estrategia efectiva para mejorar la retención del talento educativo. (Bejarano, 2022).

Los estudios sobre onboarding en instituciones educativas han evolucionado a la par del desarrollo de la gestión de recursos humanos. A partir de la Revolución Industrial, la administración del talento se consolidó con la especialización del trabajo y la aparición de estructuras organizativas jerárquicas. En el ámbito educativo, el onboarding ha cobrado relevancia como un proceso estratégico para la retención del personal docente y administrativo, alineándose con la necesidad de formación, adaptación y compromiso institucional. Autores como Ivancevich y Werther destacan la importancia de la capacitación y la gestión eficiente del talento en contextos organizativos. Asimismo, la perspectiva de Chiavenato enfatiza la administración con las personas, promoviendo un enfoque proactivo en la integración del personal educativo. En este sentido, el onboarding en instituciones educativas no solo facilita la inserción laboral, sino que también fortalece la identidad y cultura organizacional, contribuyendo al desarrollo profesional y la permanencia del talento. (Tejedor, 2023).

Resultados y discusión

El onboarding estratégico es un proceso fundamental para la retención del talento y el fortalecimiento del compromiso organizacional. Diversos autores han abordado su impacto desde diferentes perspectivas teóricas y empíricas, proporcionando un marco integral para comprender su relevancia en las instituciones educativas, particularmente en la Universidad de Panamá.

Equipo Psico Smart (2025) destaca que un onboarding efectivo puede mejorar la retención del talento hasta en un 82%, minimizando la incertidumbre y clarificando los roles de los nuevos empleados. Este hallazgo se alinea con lo expuesto por Niell *et al.* (2024), quienes enfatizan que el onboarding no solo facilita la adaptación inicial, sino que también refuerza la fidelización del talento clave a través de estrategias estructuradas como mentorías y formación especializada. De La Torre (2024) complementa esta discusión al indicar que un 70% de los empleados decide si permanecerá en una empresa en su primer mes, subrayando la importancia de una incorporación efectiva.

La Teoría del Capital Humano de Becker (1964), aplicada al onboarding estratégico, sustenta que la inversión en la formación y capacitación del personal es esencial para incrementar la productividad y garantizar la retención del talento. Fernandes (2024), refuerza esta idea al indicar que la gestión de sucesores y el desarrollo del talento dependen de la inversión en el capital humano, lo que asegura la sostenibilidad organizacional. En este contexto, la Universidad de Panamá podría fortalecer sus programas de onboarding implementando capacitaciones continuas y estrategias de mentoría.

El Modelo de Socialización Organizacional de Van Maanen y Schein (1979), postula que el onboarding es un mecanismo clave para la transmisión de la cultura organizacional. Orozco *et al.* (2022), sostienen que este proceso influye directamente en el bienestar ocupacional y el alineamiento con los objetivos de la organización. Castellanos y Prado (2024), agregan que la socialización organizacional define las conductas estratégicas esperadas de los empleados, garantizando su integración y compromiso a largo plazo.

Kristof (1996), a través de la Teoría del Ajuste Persona-Organización, argumenta que la compatibilidad entre el empleado y la organización impacta directamente en la retención y satisfacción laboral. En este sentido, Cavazos y Máynez (2023) destacan que un alto nivel de ajuste persona-organización mejora el desempeño y la permanencia en la institución. Por lo tanto, es crucial que la Universidad de Panamá fortalezca su onboarding para alinear las expectativas de los empleados con la cultura institucional.

El Modelo de Onboarding de Bauer (2010) establece las "4 C" (Cumplimiento, Clarificación, Cultura y Conexión), expandiéndolas posteriormente a "7 C" al incluir Confianza, Comprobación y Creatividad. Johansson (2024) resalta que este enfoque integral optimiza la adaptación de los empleados y mejora su retención. Alarcón (2019) categoriza el onboarding en pasivo, de alto potencial y proactivo siendo este último el más efectivo para mejorar la adaptación organizacional. La Universidad de Panamá podría beneficiarse de un modelo de onboarding proactivo, asegurando la claridad de roles, el fortalecimiento de la cultura institucional y el desarrollo de relaciones interpersonales significativas.

La Teoría de la Motivación de Maslow (1943), establece que la satisfacción de las necesidades básicas y psicológicas es clave para la motivación y el compromiso de los empleados. En el contexto del onboarding, esto implica garantizar un ambiente de trabajo seguro, acceso a formación y oportunidades de crecimiento. Autores como Fernández (2024), señalan que la motivación influye directamente en la retención del talento, reforzando la importancia de diseñar programas de onboarding que atiendan estas necesidades.

El onboarding estratégico, sustentado en diversas teorías y modelos, demuestra ser un factor determinante en la retención del talento y el compromiso organizacional. La aplicación de la Teoría del Capital Humano, la Socialización Organizacional y el Ajuste Persona-Organización permiten comprender cómo la integración de nuevos empleados influye en su desempeño y satisfacción. Modelos como el de Bauer (2010), y enfoques motivacionales como los de Maslow (1943), proporcionan directrices para diseñar estrategias efectivas de onboarding. En el caso de la Universidad de Panamá, la implementación de un onboarding estructurado y personalizado

podría mejorar la retención del talento administrativo, promoviendo un ambiente de trabajo más comprometido y alineado con la cultura institucional.

Conclusiones

A partir del análisis de diversas fuentes, se concluye que un onboarding efectivo en instituciones educativas como la Universidad de Panamá debe incorporar estrategias estructuradas, tales como mentorías, capacitaciones continuas y procesos de socialización organizacional. Según el Modelo de Socialización Organizacional de Van Maanen y Schein (1979), la transmisión de la cultura institucional es clave para la integración de los nuevos empleados. Niell et al. (2024) enfatizan que la fidelización del talento se fortalece con programas de mentoría y formación especializada, alineándose con el marco teórico de la Teoría del Capital Humano de Becker (1964), que respalda la inversión en el desarrollo del personal para potenciar la productividad y la retención.

El nivel de satisfacción del personal administrativo con los procesos de inducción está estrechamente vinculado con la claridad de roles, la cultura organizacional y la percepción de pertenencia.

La evidencia muestra que el primer mes de trabajo es determinante para la permanencia de un empleado en la institución como lo señala De La Torre (2024), quien reporta que un 70% de los empleados decide si continuará en la organización dentro de este período. La Teoría del Ajuste Persona-Organización de Kristof (1996) refuerza la idea de que la compatibilidad entre el trabajador y la cultura organizacional influye directamente en su satisfacción y compromiso. En este sentido, un onboarding bien estructurado que garantice claridad en los roles, fomente la cultura institucional y fortalezca las relaciones interpersonales puede mejorar significativamente la satisfacción del personal administrativo.

La Universidad de Panamá debe adoptar un modelo de onboarding proactivo basado en la propuesta de Bauer (2010), integrando las "7 C" (Cumplimiento, Clarificación, Cultura, Conexión, Confianza, Comprobación y Creatividad) para asegurar una adaptación efectiva.

Asimismo, desde la perspectiva de la Teoría de la Motivación de Maslow (1943), se destaca la importancia de garantizar un entorno de trabajo seguro, con acceso a formación y oportunidades de crecimiento. Estrategias como la asignación de mentores, la capacitación continua y la generación de espacios de integración fortalecerían el sentido de pertenencia y el compromiso organizacional, asegurando una mayor retención del talento dentro de la institución.

Referencias bibliográficas

- Alarcón, R. (2019). Teoría de la Motivación y Necesidades de Maslow (1943). Santiago, Chile: Universidad Diego Portales. <https://repositoriobiblioteca.udp.cl/AT6830.pdf>
- Arias, F. (Septiembre de 2023). Investigación documental, investigación bibliométrica y revisiones sistemáticas. 31(22).
- Bejarano, J. (2022). Talento humano: en la formación profesional de los estudiantes Talento humano: en la formación profesional de los estudiantes. Universidad de Panamá. https://up-rid.up.ac.pa/8187/1/jacqueline_bejarano.pdf
- Castellanos, R. O., & Prado, C. (2024). Las secuelas de la pandemia por covid-19 Un estudio desde la transdisciplinariedad de los negocios. Universidad de Colima. https://www.researchgate.net/profile/Ricardo-Castellanos-Curiel/publication/385223978_Las_secuelas_de_la_pandemia_por_covid-19_Un_estudio_desde_la_transdisciplinariedad_de_los_negocios/links/6733d2d969c07a411445ae82/Las-secuelas-de-la-pandemia-por-covid-1
- Cavazos, J., & Máyne, A. (2023). Satisfacción laboral en tiendas de conveniencia mexicanas: un análisis desde la teoría de recursos-demandas laborales. 36. Revista Javeriana. [https://revistas.javeriana.edu.co/files-articulos/CA/36\(2023\)/6752548002/index.html](https://revistas.javeriana.edu.co/files-articulos/CA/36(2023)/6752548002/index.html)
- De La Calle, M., García, F., & Osuna, A. (3 de 12 de 2019). Análisis de la gestión del talento en función de sus dimensiones y procesos. Un estudio de casos. Revista Redalyc. <https://www.redalyc.org/journal/205/20574607005/html/>
- De La Torre, S. (16 de 8 de 2024). Perspectivas clave y estadísticas de onboarding para 2025. <https://www.iseazy.com/es/blog/estadisticas-de-onboarding/>
- Equipo Psico Smart. (2025). ¿Qué impacto tiene el onboarding efectivo en la retención de talento? <https://psico-smart.com/articulos/articulo-que-impacto-tiene-el-onboarding-efectivo-en-la-retencion-de-talento>
117746#:~:text=El%20onboarding%20efectivo%20juega%20un,pertenencia%20desde%20el%20primer%20d%C3%ADa.

Equipo simply put psych. (2 de 5 de 2023). Jerarquía de las necesidades humanas: "Una teoría de la motivación humana" (Abraham Maslow, 1943). <https://simplyputpsych.co.uk/psych-101-1/hierarchy-of-human-needs-a-theory-of-human-motivation-abraham-maslow-1943>

Fernandes, N. (2024). Modelización de la Cadena de Sucesión de las Empresas Familiares a la luz de la Teoría del Capital Humano y la Teoría de la Stewardship: aplicación en las empresas del agronegocio brasileño. Fundación Universidad Federal de Mato Grosso do Sul. <https://repositorio.ufms.br/handle/123456789/9631>

Johansson, W. (24 de 7 de 2024). De las 4c a las 7c son los elementos esenciales de un buen onboarding. Appical. <https://www.appical.com/es/recursos/blog/fases-de-la-incorporacion>

Leung, I. (2010). Las cuatro C del onboarding. Y una E que los gobierna a todos. <https://enboarder.com/blog/4cs-onboarding-experience/>

Niell, R., Pourshasb, N., & Rizzi, P. (5 de 11 de 2024). Retención de talento: 9 estrategias clave para el éxito organizacional. <https://www.minu.mx/blog/retencion-talento-estrategias-clave-para-empresas>

Orozco, M., Bravo, H., Ruvalcaba, N., Gonzalez, M., Vásquez, C., & Vásquez, J. (6 de 2022). Socialización organizacional y salud mental positiva ocupacional como predictores del compromiso organizacional en docentes de educación superior. 25(1). Revista Acta Universidad Católica de Colombia. <http://www.scielo.org.co/pdf/acp/v25n1/0123-9155-acp-25-01-42.pdf>

Panella, M. (19 de 9 de 2023). Maslow y la motivación. <https://maitenpanella.com/es/maslow-y-la-motivacion/>

Quintero, W. (Abril de 2020). La formación en la teoría del capital humano: una crítica sobre el problema de agregación. XXXV(88). Revista Scielo ISSN: 0185-3937, e- ISSN: 2448-6655. <https://www.scielo.org.mx/pdf/ane/v35n88/2448-6655-ane-35-88-239.pdf>

Rodríguez, L. (2020). El vínculo entre el ajuste persona-entorno laboral y el trabajo sig. Universidad de La Laguna. <https://riull.ull.es/xmlui/bitstream/handle/915/22792/EI%20vinculo%20entre%20el%20ajuste%20persona-entorno%20laboral%20y%20el%20trabajo%20significativo.%20Relacion%20con%20la%20satisfaccion%20vital%20y%20laboral.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Salazar, L. (26 de 2 de 2020). Investigación Cualitativa: Una respuesta a las Investigaciones Sociales Educativas. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7390995>

Santamaría, M. (8 de 2021). Gestión Del Talento Humano. https://www.researchgate.net/publication/373093040_GESTION_DEL_TALENTO_HUMANO

Tejedor, V. (2023). Nivel De Desarrollo Del Sistema De Administración De Recursos Humanos En Las Grandes Empresas Privadas del Servicio del Distrito de Panamá. Universidad de Panamá. https://up-rid.up.ac.pa/6522/1/veronica_tejedor.pdf

Tecnología y desigualdad en el aula: narrativas de docentes y estudiantes sobre el acceso a recursos y oportunidades digitales en Colombia.

Technology and Inequality in the Classroom: Narratives of Teachers and Students on Access to Digital Resources and Opportunities in Colombia.

Kelly Ximena Triana

Universidad de Tecnología y Educación, Bogotá, Colombia
kelly.trianab2024@uted.us , <https://orcid.org/0009-0009-1848-0210>

Recibido: 3-12-2025, Aceptado: 29-4-26

DOI: <https://doi.org/10.48204/j.saberes.v9n2.a8834>

Resumen

El presente estudio tuvo por propósito fundamental el análisis de las percepciones y vivencias de docente y alumnado en instituciones educativas colombianas acerca de la brecha de uso digital con sus implicaciones para la equidad en el aula, un problema que la nueva literatura entiende que trasciende la simple disponibilidad tecnológica. La investigación se llevó a cabo con un enfoque cualitativo y en el paradigma sociocrítico, con un diseño de Estudio de Caso Múltiple en instalaciones educativas en contextos de alta y de baja vulnerabilidad digital, lo que ha posibilitado un análisis de comparación de las dinámicas de exclusión. La recogida de datos se llevó a cabo y las posibilidades de descripción han garantizado, mediante una triangulación de técnicas de recogida, entrevistas en profundidad a docentes y grupos focales con estudiantes. Los resultados evidenciaron el cambio del problema de la brecha de acceso a la brecha de uso, evidenciando así una marcada disparidad funcional la cual confirma que los estudiantes de contextos menos vulnerables utilizan las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) para tareas más estratégicas y de alto nivel cognitivo, en contraste con sus pares de zonas de alta brecha que se limitan a un uso más bien recreativo y social. Un hallazgo clave ha sido que la autoeficacia digital que los docentes perciben de sí mismos, debida a una formación poco contextualizada e insuficiente, se constituye en una barrera pedagógica más determinante que la propia infraestructura existente. La indagación ha revelado también en el estudiantado un sentimiento de frustración y desventaja que transforma la brecha digital en un asunto de desigualdad de oportunidades. En definitiva, la brecha digital se configura como un fenómeno multidimensional (pedagógico, curricular y ético) que requiere de una reorientación urgente de las políticas públicas a favor de la formación docente centrada en el uso estratégico de las TIC y de la transformación de las prácticas pedagógicas que garanticen a la educación las premisas de la educación inclusiva y equitativa, alineadas a su vez con los retos del siglo XXI.

Palabras clave: Brecha digital, Derecho a la educación, Estudio de Caso, Percepción docente, Autoeficacia

Abstract

The fundamental purpose of this study was to analyze the perceptions and experiences of teachers and students in Colombian educational institutions regarding the digital divide and its implications for equity in the classroom—a problem that recent literature understands transcends mere technological availability. The research was conducted using a qualitative approach within the socio-critical paradigm, employing a multiple case study design in educational facilities located in contexts of high and low digital vulnerability. This approach enabled a comparative analysis of the dynamics of exclusion. Data collection was carried out, and the descriptive possibilities were ensured through triangulation of data collection techniques, including in-depth interviews with teachers and focus groups with students. The results highlighted a shift in the problem from an access gap to a usage gap, revealing a marked functional disparity that confirms students from less vulnerable contexts use Information and Communication Technologies (ICTs) for more strategic and cognitively demanding tasks, in contrast to their peers from high-divide areas who limit their use to recreational and social activities. A key finding was that teachers' perceived digital self-efficacy, stemming from insufficient and poorly contextualized training, constitutes a more significant pedagogical barrier than the existing infrastructure itself. The research also revealed a sense of frustration and disadvantage among students, transforming the digital divide into a matter of unequal opportunities. In short, the digital divide is configured as a multidimensional phenomenon (pedagogical, curricular and ethical) that requires an urgent reorientation of public policies in favor of teacher training focused on the strategic use of ICTs and the transformation of pedagogical practices that guarantee education the premises of inclusive and equitable education, aligned in turn with the challenges of the 21st century.

Keywords: Digital divide, Right to education, Case study, Teacher perception, Self-efficacy

Introducción

El apremio de la era digital ha situado a las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) como instrumentos esenciales para el desarrollo sociosocioeconómico y la competitividad a nivel internacional. La era digital ha transformado profundamente los sistemas educativos, volviendo obsoletos los modelos de enseñanza que no incluyen el componente digital. Aunque la llamada democracia del conocimiento que prometía la tecnología ha encontrado la dificultad de la ampliación de la brecha digital, la cual se posicionará como una de las problemáticas más fuertes a las que se enfrenta la educación actual. Inicialmente, la literatura se centró en la brecha de acceso, la cual situaba la diferenciación entre los individuos "conectados" y los "no conectados".

Además, el aumento de la conectividad global lleva a que la investigación evolucione hacia la brecha de uso digital (o brecha de segundo nivel). Esto que se refiere a un fenómeno

más complejo. La brecha de uso digital detecta la desigualdad en torno a las habilidades digitales y, sobre todo, el uso significativo de la tecnología con un fin. Autores como Hargittai (2002) determinan las habilidades y las intenciones del uso de la TIC como formas de desigualdad, aunque la disponibilidad de los dispositivos haya sido masificada. Pero es fundamental comprender que tener equipos tecnológicos o internet no es suficiente, los actores deben también contar con las competencias que les permitan navegar, buscar información, comunicarse y, en una fase más ambiciosa, utilizar la tecnología para ayudar a la educación.

Los estudios previos en el contexto colombiano han configurado que hay serias desigualdades en el acceso y uso de las TIC, sobre todo entre las zonas urbanas y rurales y entre diferentes estratos sociales y niveles socioeconómicos. Las desigualdades digitales son en realidad producto de la interacción de condiciones estructurales como la pobreza o la falta de inversión pública en infraestructura que reproducen desigualdades previas. La revisión de investigaciones y estudios previos ratifican que la brecha digital no es sólo una cuestión de acceso, sino conlleva el desarrollo de competencias del siglo XXI por parte de los estudiantes. Estas desigualdades se reflejan también en los resultados académicos desiguales del alumnado, como se han puesto de manifiesto en los resultados rezagados de Colombia en las pruebas PISA (OCDE, 2022).

El tema de la brecha del uso digital se articula directamente con la equidad educativa: si el acceso y el uso de las TIC muestran una situación desigual, esa misma situación puede incrementar las diferencias educativas existentes, a la inversa de lo que busca alcanzar. El tema de la brecha de acceso no sería una buena razón para profundizar en las desigualdades educativas existentes. Por el contrario, una digitalización erróneamente gestionada puede llevar a la creación de nuevos problemas, a la profundización de las desventajas. Esto se conoce en la literatura como el “efecto Mateo” (Gómez & Jung, 2024), en el contexto digital de la educación, donde los estudiantes que acumulan privilegios (de acceso, de apoyo familiar, de conocimientos previos) son los que salen más beneficiados con el uso de las herramientas tecnológicas, a la vez que refuerzan esa brecha con sus compañeros que no tienen acceso a esas posibilidades. Así, las políticas que se aplican para reducir la brecha digital no pueden ser solamente técnicas, deben empezar a conocer las necesidades y las realidades del profesorado y del alumnado.

Frente a esta realidad compleja, es necesario comprender esa forma de la desigualdad desde la voz de quienes las viven. El marco teórico que configura esta investigación bien puede ser entendido bajo el paradigma que se ha decidido tener para este estudio, pues es una práctica muy respetable y defendida; se explica bajo la idea de que las desigualdades de no son un problema técnico, sino que son muestra del problema de una falta de justicia social en la educación en Colombia. El enfoque cualitativo puede abarcar la complejidad y la subjetividad, tal como lo prosigue la comprensión situada del fenómeno. En este sentido, el objetivo de este artículo, es el de analizar las percepciones y experiencias de los docentes y estudiantes en entornos educativos colombianos aplicadas a la brecha del uso digital y a la equidad en el aula. Para ello, se utiliza un diseño de Estudio de Caso Múltiple que ayude a generar un conocimiento más transformador.

Materiales y métodos

Paradigma y Enfoque

Según Valenzuela et al. (2022), la investigación nos sitúa dentro del paradigma sociocrítico, que desecha totalmente los aspectos descriptivos o interpretativos y se encamina hacia la transformación social y la emancipación. Adicionalmente, esta perspectiva epistemológica es fundamental en la medida que da sentido a la brecha de uso digital entendida como reflejo de estructuras de poder y de justicia social que aterrizan en una expresión de desigualdad en el sistema educativo colombiano. La postura sociocrítica demanda el retorno de los resultados para la comunidad y se pretende un proceso crítico de reflexión que empodere a los actores en su posibilidad de influir al mejorar su realidad educativa. Desde esta posibilidad de empoderarse a partir de la propia realidad social y la reivindicación de su contexto, el análisis toma un enfoque estrictamente cualitativo digno de permitir el acceso a los marcos de significación y a las construcciones subjetivas de las realidades de los participantes, tal como sostiene Gómez et al, (2024). Este enfoque privilegió el proceso narrativo y verbal para la recolección de los datos en la medida que la experiencia de la exclusión digital es una construcción social que sólo puede ser redescubierta a partir de la voz y de la experiencia que tienen los docentes y los estudiantes a partir de sus contextos situados.

Diseño de la Investigación y Participantes

El diseño elegido se trata del Estudio de Caso Múltiple (Rojas Perez, 2015), una estrategia metodológica sólida, que conlleva una inserción de la información en contextos concretos, no obstante, eso permite una comparación entre las distintas unidades de análisis; diseño que se justificó por encontrarse en la necesidad de explorar el cómo y el qué da cuenta de las percepciones del uso de la brecha en contextos reales y contrastantes. La elección de los casos útiles y participantes se realizó a partir de un muestreo cualitativo intencionado, en la búsqueda de la riqueza de la información en lugar de la representatividad, es por ello que se optó por el criterio del Caso Polar o Extremo, se maximiza así la variación del fenómeno de la brecha digital. En este sentido, la investigación tomó en cuenta instituciones educativas que presentan contextos de alta vulnerabilidad digital y otras en la que los recursos y la infraestructura se encuentran consolidadas, y así poder llevar a cabo una lectura comparativa, en el sentido de cómo las condiciones contextuales modulan la percepción del uso de las tecnologías. Los participantes del estudio comprendieron a profesores de diferentes áreas del conocimiento, equipos directivos (rectores, coordinadores) y estudiantes de educación secundaria, lo que garantiza el cruce de actores que dan cuenta a la triangulación de análisis de las dinámicas pedagógicas, administrativas y estudiantiles.

Técnicas e Instrumentos de Recolección

La investigación cualitativa nos permite capturar la profundidad, la singularidad y la complejidad de las experiencias de la exclusión digital, por lo que se optó en este estudio por una triangulación de técnicas como un mecanismo de rigor metodológico. Por un lado, la técnica principal para la constitución de las experiencias de los docentes y de los directivos era la Entrevista en Profundidad porque es el acceso a la subjetividad y a los marcos de sentido individual. Para ello se recurrió a un diseño mediante un guion semiestructurado que nos ayudó a explorar de forma exhaustiva y a partir de categorías tales como: autoeficacia digital; barreras pedagógicas para el uso significativo y los imaginarios sobre las inequidades. Por otro lado, se optó por el Grupo Focal pero sólo con alumnos para reconstruir el significado social de la tecnología a partir de la emergencia de categorías mediante la discusión y la confrontación de vivencias de forma interactiva. Para validar el fenómeno del uso de las TIC en el aula además de las técnicas anteriores se usó el Análisis Documental que nos permitió también contrastar las

percepciones de los docentes con la realidad institucional. Para ello se revisaron documentos como los Proyectos Educativos Institucionales y registros de dotaciones tecnológicas que permitieron una triangulación de las fuentes (Forni & De Grande, 2020). La validación de los instrumentos se realizó con la técnica de juicio de expertos y a partir de una prueba piloto que permitió comprobar la coherencia conceptual de las preguntas y la adecuada cobertura de las categorías analíticas fundamentales.

Consideraciones Éticas y Rigor

La dimensión ética fue gestionada de acuerdo con los principios de respeto a la persona y justicia social, lo que era coherente con el planteamiento sociocrítico. Hubo Consentimiento Informado para el desarrollo del estudio, de tal forma que todos los participantes estaban debidamente informados y podían participar en él de manera voluntaria e incluso desistir de su participación en cualquier momento. En los casos de la participación de alumnado menor de edad, se articuló un doble consentimiento que afectaba tanto a los padres o representantes legales como al propio alumnado, en los casos justificados, para tratar de proteger las integridades física y psicológica de los mismos. La Confidencialidad y el Anonimato fueron garantizados haciendo una separación entre los datos que podían facilitar información sobre las personas y las instituciones con las que se trabajaron y el uso de códigos o de seudónimos para las personas y las instituciones participantes. La Rigurosidad Metodológica no sólo se articuló en términos de la triangulación sino también en la adecuación de la transferencia de los hallazgos a otros contextos y en la confirmabilidad del análisis. Por último, se articuló el compromiso de Regreso de Resultados a las comunidades, como una herramienta más de la investigación-acción, una herramienta que usa la propia evidencia generada como motor de procesos en la comunidad de reflexión y cambio, comenzando por el compromiso transformador que caracteriza el paradigma sociocrítico.

Resultados

Esta sección detalla los hallazgos obtenidos a partir del análisis temático de las entrevistas en profundidad y de los grupos de discusión, y ya presenta en común las opiniones de los participantes con el soporte teórico de la brecha de uso digital con el paradigma sociocrítico. Los resultados obtenidos se recogieron en tres categorías analíticas principales que exponen la experiencia de la exclusión digital en las aulas colombianas.

La Brecha de Uso Percibida: Del Acceso a la Función

Los resultados del Estudio de Caso Múltiple confirmaron la migración de la ubicación del problema de la brecha de acceso hacia la brecha de uso digital, tal y como plantea Van Deursen y Van Dijk (2014). Los participantes de ambas instituciones (la de alta brecha y la de baja brecha) manifestaron que el acceso a infraestructura tecnológica (teléfonos inteligentes principalmente) ya no era el principal obstáculo, sino que sí lo era la calidad de las aplicaciones, la frecuencia con la que se empleaban y con el propósito con el cual se usaba la tecnología.

Los estudiantes del caso de baja brecha (contexto urbano) creían que el uso de las TIC que llevaban a cabo era instrumental y estratégico, ya que se realizaba para investigar temas complejos o la producción de contenido audiovisual para las asignaciones. Una estudiante comentó, al describir su uso: "Aquí nos enseña la profesora cómo usar las hojas de cálculo para el análisis de datos. No es solamente poner el celular y buscar en Google; es para crear y para pensar" (Estudiante Caso B, Grupo Focal). Esta opinión se contrapone a las narrativas de los estudiantes vinculados al caso con brecha alta (contexto rural), que como manifestaron para el uso de las TIC tiene un sentido representativo más bien para la comunicación social o como un entretenimiento lúdico, considerando que la falta de supervisión o la falta de software específico no les permite dar un uso más intenso para el aprendizaje. Un docente del caso rural expresó: "Ellos tienen el celular, claro, pero no sirve como herramienta pedagógica. Es una distracción. No saben cómo usarlo en el nivel académico que pedimos y yo tampoco tengo la formación para enseñárselo con los recursos que tenemos" (Docente Caso A, Entrevista).

Estos hallazgos son coherentes con la literatura relacionada con la Brecha de Uso Digital en términos de habilidades estratégicas, ya que la disparidad en el uso se convierte en un recurso de reproducción de la desigualdad, pudiendo comprobar así la inquietud del Efecto Mateo en el

entorno digital. El análisis le permitió ver de qué forma la experiencia escolar dependía de la condición de las habilidades digitales de los estudiantes, que se encontraban directamente condicionadas por el apoyo familiar, el capital cultural y la formación docente, pero no por un manejo en sí del dispositivo.

Autoeficacia Digital Docente y Barreras Pedagógicas

La segunda categoría mostró la relevancia de la figura del docente como elemento limitador en la brecha de uso. La autoeficacia digital autopercibida de los docentes es más relevante como barrera pedagógica que la propia infraestructura. Muchos docentes de ambos casos tenían acceso a internet en sus viviendas, pero una proporción importante de ellos también expresaron inseguridad o resistencia al cambio en relación con la aplicación de herramientas digitales en la transmisión de su currículo. Un profesor de más de 50 años comentó: "Yo sé que debo usar la tecnología, pero me da miedo dañar el videobeam o perder el tiempo en clase por fallas de conexión. Me siento más seguro con el tablero. En la capacitación que nos dan hacen un enfoque muy general, no es para lo que yo necesito en mi asignatura" (Docente Caso A, Entrevista).

Dicha resistencia no se entendió como una falta de interés sino más bien como la percepción de una formación escasa y descontextualizada. El Análisis Documental corroboró la existencia de planes de capacitación genéricos que no respondían a las necesidades de la asignatura o la localidad o el nivel educativo del profesor, lo que ha sido mencionado como una falta estructural por Vaillant (2013) en su análisis de políticas TIC en América Latina. Cuando la tecnología no se inserta en la pedagogía se convierte en un elemento extrínseco que no realiza una modificación al proceso de aprendizaje, reemplaza la práctica tradicional y profundiza la brecha de uso pues no modela el uso estratégico a los alumnos.

El Sentimiento de Exclusión y la Dimensión Ética de la Equidad

El formato analítico-cualitativo, alineado con el paradigma sociocrítico, propició la captura y el testimonio del efecto afectivo y ético que produce la exclusión digital.

La voz de los estudiantes de los territorios donde se percibe una mayor brecha da cuenta de un profundo sentimiento de frustración y desventaja al comparar su experiencia con la de

otros estudiantes de otros territorios donde se perciben recursos educativos digitales más potentes y complejos. Las percepciones no sólo eran limitadas a la ausencia de una serie de herramientas, si no que contenían el reconocimiento de que tal ausencia afectaba directamente las oportunidades de desarrollo de sus proyectos de vida.

Un estudiante del caso rural cuenta: "Yo sé que el examen de admisión a la universidad nacional me va a preguntar cosas que se aprenden buscando bien en internet o usando un programa. Si no aprendo eso que aquí, llego a la universidad en desventaja. Siento que el colegio me está preparando para el pasado" (Estudiante Caso A, Grupo Focal). Este hallazgo es particularmente relevante para las discusiones del artículo, pues se transforma la problemática de la brecha digital por la de la justicia de oportunidades. El derecho a la educación justa es vulnerado si la institución no proporciona las herramientas ni el andamiaje pedagógico necesario para que todos y todas adquieran las competencias digitales mínimas para la vida postescolar (Garzón y otros, 2022).

Así, el proceso de triangulación de resultados da cuenta de la complejidad del fenómeno de la brecha digital en Colombia ya que se trata de una brecha que tiene un componente pedagógico en función de la autoeficacia docente, una brecha curricular en función del uso superficial de las TIC y la existencia de una brecha ética en función de una percepción de exclusión profunda de los y las estudiantes. La superación de la exclusión digital requiere una acción educativa que ponga en el centro de la actuación la formación inicial docente de contextualización y la integración curricular del uso estratégico de la TIC más allá de la simple dotación de infraestructura.

Discusión

La sección que se detalla a continuación recoge los hallazgos que han surgido del análisis temático de las entrevistas en profundidad y grupos focales: confrontando las narrativas de los docentes y de los alumnos con el marco teórico sobre la brecha de uso digital y el paradigma sociocrítico. Los hallazgos fueron estructurados parcialmente alrededor de tres categorías analíticas que expresan la experiencia sobre la exclusión digital en las aulas en Colombia.

La Brecha de Uso Percibida: Del Acceso a la Función

Los hallazgos del Estudio de Caso Múltiple corroboraron el hecho de que el problema había sido desplazado de la brecha de acceso a la brecha de uso digital tal como se expresa en la literatura (Van Deursen & Van Dijk, 2014). Los participantes de ambas instituciones, la de alta y la de baja brecha, pusieron de manifiesto que el acceso a los dispositivos (teléfonos inteligentes principalmente) ya no era la barrera fundamental; esa barrera hacía mucho tiempo que había sido superada y prevalecía como obstáculo la calidad, la frecuencia y el uso que se le daba a la tecnología.

Los estudiantes del caso de baja brecha (contexto urbano) percibían que su uso de las TIC era instrumental y estratégico, es decir, haciendo investigaciones de temas complejos o produciendo textos académicos para realizar las actividades necesarias. Esta percepción contrastaba significativamente con las narrativas de los estudiantes del caso de alta brecha (contexto rural), que decían utilizar las TIC para la comunicación social o el entretenimiento lúdico, y que reconocían que la falta de contexto o la carencia de programas les impedía transitar hacia un uso más profundo de la tecnología para el aprendizaje. El análisis puso de manifiesto que las habilidades digitales de los estudiantes están de manera directa condicionadas por el apoyo familiar, por el capital cultural y por la preparación de los educadores y educadoras lo que da validez a la preocupación por el Efecto Mateo del contexto digital (Gómez & Jung, 2024). Al modelar sólo el uso básico y no estratégico, la escuela mantiene a la brecha del segundo nivel.

Autoeficacia Digital Docente y Barreras Pedagógicas

La primera categoría demostró la predominancia del docente como el factor mediador de la brecha existente en su uso. La autoeficacia digital del docente que utilizaría la TIC se considera una “barrera pedagógica” más que la infraestructura. Este aspecto también fue anticipado por investigaciones previas sobre la utilización de las TIC en el ámbito de la educación (Roy y otros, 2025), donde una parte considerable de los docentes se presentaron inseguros o de resistencia al cambio en cuanto a la utilización de herramientas TIC en su currículo, lo cual no hay que confundir con una falta de interés por su valor. Y no es que no quisieran formar parte del proceso, sino que consideraban que la formación que recibieron era de carácter escaso y descontextualizada. El Análisis Documental indicó la presencia de un plan de formación en el

marco de TIC que fue genérico al no tener en cuenta el contexto de la asignatura o el nivel educativo del profesor, lo cual es considerado obstáculo a la implementación de la formación TIC a pesar de los esfuerzos del Ministerio de Educación Nacional (2013). La implementación de la tecnología en la educación sin ser acompañado de cambios en pedagogía supondría para los docentes una tecnología extrínseca que no implican el cambio de los procesos de aprendizaje; favoreciendo las prácticas tradicionales de los usuarios y reforzando la brecha existente en el uso de las TIC al no modelar el uso estratégico de éstas a los estudiantes. Un docente con baja autoeficacia digital se caracteriza por una tendencia a la resistencia y por tener una alta tendencia a seguir usando métodos tradicionales a pesar de contar con la infraestructura adecuada (Leal & Rojas, 2020).

El Sentimiento de Exclusión y la Dimensión Ética de la Equidad

El estudio en su análisis cualitativo, desde el paradigma sociocrítico, logró expresar el impacto emocional y ético de la exclusión digital. El testimonio de estudiantes de zonas con alta brecha evidenció el deseo que se sentía y la desventaja con que se comparaban al saber que sus pares de otras zonas contaban con recursos educativos digitales más ricos y complejos que ellos. Esta percepción no sólo fue la del no contar con herramientas, sino la de que esa falta significaría limitarse en sus oportunidades futuras en un mundo, ya en la actualidad, digitalizado y competitivo.

Este hallazgo transforma la problemática de la brecha digital en una temática de justicia de oportunidades. El derecho a una educación equitativa es reconocido y vulnerable cuando la institución no materializa la didáctica correcta que permita a sus estudiantes adquirir las competencias digitales mínimas para su vida de cara al mundo post-escolar. Ésta es la gran aportación de la investigación en el campo, la cuantiosa y práctica evidencia generada permite sostener por ejemplo el compromiso de acción social que a veces requiere el sociocrítico (Valenzuela y otros, 2022), se vuelven transparentes las formas en que las relaciones de poder impuestas no escuchan las necesidades pedagógicas y socioculturales de los territorios vulnerables. De esta manera, la triangularidad de resultados muestra que la brecha de uso digital en Colombia es una brecha pedagógica definida por la autoeficacia del docente, una brecha curricular entendida por el uso superficial de las TIC y una brecha ética que da como resultado la percepción de que se sienten profundamente excluidos.

Conclusiones

Los hallazgos cualitativos confirmaron que la exclusión digital en la educación colombiana se ha transformado, más allá de la carencia de equipos, en una profunda brecha de uso. De acuerdo con la percepción de los estudiantes y los docentes, el tema central de la exclusión no es tanto el acceso a un dispositivo, sino la carencia de competencia para un uso estratégico y pedagógicamente enriquecido de las tecnologías.

El estudio mostró que el uso lúdico y social de las TIC predomina sobre el uso académico, especialmente en contextos más vulnerables, y por tanto, esta diferencia en el uso bien podría constituir un gran elemento de reproducción de la inequidad educativa como resultado del déficit de orientación curricular en los usos del aula.

A partir de esto, se ha llegado a la conclusión de que la autoeficacia digital percibida desde el profesorado es una de las principales barreras pedagógicas para integrar pedagogías contemporáneas de TIC en el aula. La inseguridad de los docentes para incorporar herramientas complejas al aula limitará la posibilidad de que el estudiante pueda desarrollar habilidades de segundo nivel de aprendizaje.

Por último, el análisis sociocrítico demostró que detrás de este análisis se asoma un profundo sentimiento de exclusión que traslucen los estudiantes de las zonas con alta brecha. Y lo hacen al ser conscientes de que la deficiencia en la formación digital restringirá sus posibilidades futuras, de manera que la brecha se convierte en un espacio con tintes de justicia social y de derechos vulnerados en la educación.

Implicaciones y Futuras Líneas de Investigación

Esta investigación supone que las políticas de inclusión digital deben reorientarse de la provisión de infraestructura a la formación docente y la provisión curricular de uso estratégico de las TIC; las políticas de superación de la exclusión deben fundamentarse desde la intervención que prioriza la capacitación de la competencia pedagógica digital de los docentes.

Así, se recomienda que futuras investigaciones cualitativas se centren en:

- El diseño e implementación de modelos de formación docente situados que favorezcan la autoeficacia digital del profesorado en el uso estratégico de las TIC por área de conocimiento.
- La investigación de las experiencias de los padres de familia en el uso de las TIC y su mediación, si es que refuerzan o minimizan la extensión de la brecha de uso digital en el hogar (especialmente en contextos rurales).
- La elaboración de un instrumento de medición cualitativa que sirva para cuantificar la intensidad del sentimiento de exclusión digital para su uso en investigaciones de mayor escala.

Referencias bibliográficas

- Forni, P., & De Grande, P. (2020). Triangulación y métodos mixtos en las ciencias sociales contemporáneas. *Revista mexicana de sociología*, 82(1), 159-189. <https://doi.org/10.22201/iis.01882503p.2020.1.58064>
- Garzón, A., Segovia Jeffry, & Mora, R. (2022). Estudio de la Brecha Digital y el Proceso de Enseñanza - Aprendizaje en Ecuador - Caso De Estudio: Universidad Técnica De Machala. *Revista angolana de ciências*, 4(1). <https://www.redalyc.org/journal/7041/704173394010/>
- Gómez Pintado, A. (2024). Cómo integrar la investigación cualitativa en el diseño de proyectos educativos. Una propuesta para la mejora de los Trabajos Fin de Grado de educación. *European Public & Social Innovation Review*, 9(1), 1-19. <https://doi.org/10.31637/epsir-2024-797>
- Gómez, G., & Jung, J. (2024). The Matthew effect: Evidence on firms' digitalization distributional effects. *Technology in Society*, 76. <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2023.102423>
- Hargittai, E. (2002). Second-Level Digital Divide: Differences in People's Online Skills. *First Monday*, 7(4), 78-101. <https://doi.org/10.5210/fm.v7i4.942>
- Leal, L., & Rojas, J. (2020). Percepciones de autoeficacia y conocimientos TPACK en profesores en formación. *Diversitas: Perspectivas en Psicología*, 16(2), 283-296. <https://doi.org/10.15332/22563067.6295>
- Ministerio de Educación Nacional (MEN). (2013). *Competencias TIC para el Desarrollo Profesional Docente*. MEN. https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-339097_archivo_pdf_competencias_tic.pdf

- OCDE. (2022). *PISA 2022 Results (Volume I and II) - Country Notes: Colombia*. OECD Publications. https://www.oecd.org/en/publications/pisa-2022-results-volume-i-and-ii-country-notes_ed6fbcc5-en/colombia_dd5f34d9-en.html
- OECD. (2023). *PISA 2022 Results (Volume I): The State of Learning and Equity in Education*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/53f23881-en>
- OECD. (2023). *The state of learning and Equity in education*. PISA. https://www.oecd.org/pisa/publications/Countrynote_COL_Spanish.pdf
- Rojas Perez, E. (2015). Investigación con estudio de casos. Autor: Robert E. Stake. *Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias*, 10(2), 99-104. <https://doi.org/10.14483/23464712.10093>
- Roy, D., Céspedes, C., Chacana, c., & Vera, H. (2025). La competencia digital y la autoeficacia en docentes de educación superior, el rol de las variables de edad y género. *European Public & Social Innovation Review*, 10, 1-20. <https://doi.org/10.31637/epsir-2025-1413>
- Vaillant, D. (2013). *Las políticas TIC en los sistemas educativos de América Latina Caso Uruguay*. UNICEF. <https://redi.anii.org.uy/jspui/handle/20.500.12381/374>
- Valenzuela, L., Candia, C., & Carrasco, R. (2022). Gestión académica del enfoque socio crítico en la Educación Superior. *LATAM Revista Latinoamericana De Ciencias Sociales Y Humanidades*, 3(2), 1011-1023. <https://doi.org/https://doi.org/10.56712/latam.v3i2.163>
- Van Deursen, A., & Van Dijk, J. (2014). The digital divide shifts to differences in usage. *new media & society*, 16(3), 507-526. <https://doi.org/10.1177/1461444813487959>



Estrategias Heurísticas para la Resolución de problemas: Revisión sistemática de Literatura en Latinoamérica (2020-2025)

Heuristic Strategies for Problem Solving: Systematic Literature Review in Latin America (2020-2025)

Ana Yazmin Camargo Camargo

University of Technology and Education UTE, Florida, Estados Unidos

ana.camargo@2025uted.us, <https://orcid.org/0009-0001-5531-0458>

Recibido: 1-12-2025, Aceptado: 29-4-26

DOI: <https://doi.org/10.48204/j.saberes.v9n2.a8794>

Resumen

El uso de estrategias heurísticas en la resolución de problemas matemáticos es fundamental para fortalecer el desarrollo de habilidades como el análisis, la comprensión, la creatividad, la autorregulación y la motivación por aprender. Con ese propósito, en este estudio se revisó la producción científica latinoamericana publicada entre 2020 y 2025, con el fin de identificar tendencias y relaciones entre estrategias cognitivas, metacognitivas y didácticas aplicadas en la comprensión y resolución de problemas en estudiantes de secundaria. Se identificaron inicialmente 186 documentos en bases de datos como Dialnet, Redalyc, Scielo, Scopus y Google Scholar, y el proceso se complementó con el uso de herramientas de la inteligencia artificial. Al aplicar los criterios de inclusión y exclusión relacionados con el contexto educativo, nivel escolar, idioma y accesibilidad, se seleccionaron 20 estudios. Los resultados muestran que las estrategias didácticas son las más abordadas (45%), seguidas de las cognitivas (30%), las metacognitivas (20%) y las generales (5%). La combinación de estas estrategias mejora significativamente la comprensión y la resolución de problemas, además de desarrollar habilidades como la autonomía del estudiante. En conclusión, los documentos estudiados demuestran que la efectividad en la resolución de problemas matemáticos parte de la articulación de las estrategias heurísticas: la Didáctica como marco de enseñanza, la Metacognitiva como reguladora, y la Cognitiva como herramienta de ejecución. Esta integración evidencia la importancia de enfocar el diseño curricular de la enseñanza de las matemáticas en algo más que la simple mecanización de fórmulas.

Palabras clave: heurísticas, resolución de problemas, estrategias cognitivas, estrategias metacognitivas, didáctica.

Abstract

The use of heuristic strategies in mathematical problem-solving is essential for strengthening skills such as analysis, comprehension, creativity, self-regulation, and motivation to learn. To this end, this study reviewed Latin American scientific publications from 2020 to 2025 to identify trends and relationships between cognitive, metacognitive, and didactic strategies applied to the comprehension and solving of mathematical problems in secondary school students.

Initially, 186 documents were identified in databases such as Dialnet, Redalyc, Scielo, Scopus, and Google Scholar, and the process was complemented with the use of artificial intelligence tools. After applying inclusion and exclusion criteria related to educational context, school level, language, and accessibility, 20 studies were selected.

The results show that teaching strategies are the most frequently addressed (45%), followed by cognitive strategies (30%), metacognitive strategies (20%), and general strategies (5%). The combination of these strategies significantly improves comprehension and problem-solving, while also fostering skills such as student autonomy.

In conclusion, the studies reviewed demonstrate that effectiveness in mathematical problem-solving arises from the articulation of heuristic strategies: Didactics as the teaching framework, Metacognition as the regulatory component, and Cognition as the execution tool. This integration underscores the importance of designing mathematics curricula that go beyond the simple use of formulas.

Keywords: heuristics, problem solving, cognitive strategies, metacognitive strategies, teaching.

Introducción

La resolución de problemas matemáticos es una de las competencias más importantes en la formación de los estudiantes, al promover el desarrollo del pensamiento matemático, y habilidades como la creatividad y la crítica. En los lineamientos curriculares se establece que el eje central del currículo matemático es la resolución de problemas y, por tanto, el objetivo primordial de la enseñanza y el trabajo matemático (Ministerio de Educación Nacional [MEN], 1998). De igual forma, el National Council of Teachers of Mathematics (NCTM, 1989, como se cita en Peña & Ramos, 2021) recomienda que “la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas en las escuelas giren en torno a la solución de problemas como núcleo de la práctica educativa”.

A pesar de esta orientación, los resultados de las pruebas internacionales muestran que los estudiantes tienen gran dificultad para comprender y resolver problemas matemáticos. El Banco Mundial (2023) reporta que, en la prueba PISA 2022, los estudiantes latinoamericanos presentan un atraso de cinco años respecto a los países de la OCDE, y solo el 25 % alcanza la competencia básica en matemáticas, frente al 65 % observado en otras regiones. Esta brecha evidencia una problemática estructural de la enseñanza de las matemáticas en escuela y el desarrollo adecuado de competencias.

Ante este panorama, las estrategias heurísticas se convierten en una herramienta pedagógica muy eficaz para mejorar los procesos de comprensión y la resolución de problemas matemáticos. Mogrovejo et al., (2025) las definen como métodos de resolución que encaminan el pensamiento hacia la búsqueda de soluciones, fortaleciendo la autonomía cognitiva y el pensamiento crítico del estudiante. En consonancia, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE, 2023) resalta que mediante heurísticas de resolución flexibles y creativas, el desarrollo de competencias se incrementa al razonar, formular, interpretar y aplicar las matemáticas en diversos contextos. Además, Medina & Pérez (2021), afirman que el uso de estas estrategias heurísticas favorecen el aprendizaje significativo.

Históricamente, las estrategias heurísticas se sustentan en los aportes de autores clásicos como Pólya y Schoenfeld. Pólya (citado en MEN, 1998) propuso cuatro etapas para resolver problemas: comprender el problema, concebir un plan, ejecutar el plan y verificar la solución. En cada una, el autor sugiere estrategias específicas, tales como el uso de diagramas, la reformulación del problema, la búsqueda de analogías o la variación de condiciones, orientadas al desarrollo del razonamiento heurístico. Por su parte, Schoenfeld (citado en MEN, 1998) integra las creencias como factor clave al afrontar un problema, además de profundizar en estrategias cognoscitivas (descomponer el problema y buscar patrones) y las metacognitivas (planear, evaluar, decidir y controlar). Así, las aportaciones de los autores muestran que las estrategias heurísticas, transitan desde un enfoque procedimental hacia una dimensión más integral y metacognitiva del aprendizaje (Foster, 2023, como se cita en Mogrovejo et al., 2025).

No obstante, a pesar del interés regional por los estudios de estrategias heurísticas, la producción científica latinoamericana de los últimos cinco años, muestra una brecha de conocimiento. Aunque la investigación aborda las estrategias desde el enfoque cognitivo, didáctico y metacognitivo, se encuentran vacíos en estudios que analicen la articulación conjunta y su impacto comparado en diferentes contextos educativos. En este sentido, la mayoría de los trabajos disponibles se limitan a casos aislados o enfoques parciales, lo que impide contar con una visión que unifique los aportes teóricos, metodológicos y empíricos sobre cómo se relacionan estas estrategias y su incidencia en la comprensión de problemas matemáticos.

Por consiguiente, la ausencia de estudios que examinen de manera integradora cómo se relacionan y complementan las diversas estrategias heurísticas constituye el vacío principal que

justifica la presente revisión sistemática, con el objetivo de analizar la producción científica latinoamericana reciente (2020–2025) para comprender la articulación funcional entre las estrategias cognitivas, metacognitivas y didácticas en la comprensión y resolución de problemas matemáticos.

Para cumplir con el propósito del estudio se proponen tres objetivos específicos: identificar las estrategias heurísticas propuestas en la región; examinar los mecanismos de intervención para desarrollar la metacognición y la motivación del estudiante, y establecer las relaciones jerárquicas y complementarias entre las estrategias cognitivas, metacognitivas y didácticas en los estudios seleccionados.

Materiales y métodos

El estudio de enfoque cualitativo, sustentado en una revisión sistemática de investigación científica, busca identificar, analizar e interpretar las principales tendencias y aportes teóricos y prácticos sobre la implementación de estrategias heurísticas en los procesos de enseñanza para estudiantes de secundaria en América Latina. Este enfoque resulta pertinente, dado que permite sistematizar teorías y hallazgos previos, proporcionando una visión comprensiva del fenómeno y generando categorías de análisis basadas en la evidencia (Ramos & García, 2024).

Diseño y alcance del estudio

Se empleó una revisión sistemática de carácter descriptivo e interpretativo, que integra y organiza información empírica y teórica publicada entre los años 2020 y 2025 en el contexto latinoamericano. El objetivo se centro en analizar la producción científica latinoamericana de los últimos cinco años para comprender la articulación funcional entre las estrategias cognitivas, metacognitivas y didácticas en la comprensión y resolución de problemas matemáticos.

Este tipo de revisión se basa en los criterios propuestos por Manterola, Rivadeneira et al., (2021), quienes definen la revisión sistemática como un “proceso riguroso de búsqueda, evaluación y síntesis de la evidencia científica existente mediante procedimientos preestablecidos que aseguran validez, transparencia y reproducibilidad”.

Para ubicar las fuentes de información, se hizo una búsqueda cuidadosa en bases de datos reconocidas por su relevancia académica y alcance regional e internacional: Dialnet,

Redalyc, Scielo, Scopus y Google Scholar. Adicionalmente, se incorporaron otros estudios recopilados con el uso de herramientas de inteligencia artificial, que facilitaron la identificación y organización de documentos a partir de los criterios de inclusión establecidos.

Dentro de las estrategias de búsqueda de documentos, se implementaron operadores booleanos (AND, OR) y combinaciones de palabras, como:

- “estrategias heurísticas” AND “resolución de problemas matemáticos” AND “secundaria”
- “estrategias heurísticas” AND “comprensión de problemas matemáticos”
- “estrategias heurísticas” AND “metacognición” OR “autorregulación”
- “estrategias heurísticas” AND “enseñanza de las matemáticas” OR “intervención docente”
- “heuristic strategies” AND “mathematical problem solving” AND “secondary school”

En la búsqueda asistida por la inteligencia artificial, se utilizó el siguiente comando o prompt: “Actúa como experto en la elaboración de artículos científicos de revisión sistemática. Ubica 30 estudios de la base de datos *Dialnet* relacionados con estrategias heurísticas en la comprensión de problemas matemáticos, publicados en los últimos cinco años, con estudiantes de secundaria de países latinoamericanos, de acceso abierto y con palabras clave: heurísticas, problemas matemáticos, estrategias cognitivas, metacognitivas y didácticas. Elabora una tabla con título del estudio, autor, año, país, tipo de estudio y DOI verificable”. El mismo procedimiento se aplicó de manera análoga con las demás bases.

Criterios de inclusión y exclusión

Para garantizar la pertinencia y calidad de los documentos se establecieron los siguientes criterios:

Criterios de inclusión: publicaciones entre 2020 y 2025; estudios centrados en el nivel de educación secundaria; contexto latinoamericano; documentos de libre acceso; idioma español o inglés; artículos que aborden estrategias heurísticas, cognitivas, metacognitivas o didácticas.

Criterios de exclusión: Estudios fuera del rango temporal establecido; investigaciones en otros niveles educativos (primaria, superior, etc.); trabajos en contextos no latinoamericanos o en idiomas distintos; documentos sin acceso completo.

Procedimiento de análisis

El proceso de revisión se dio en tres momentos:

1. Selección de documentos: inicialmente se encontró un total de 186 estudios relacionados con el tema de interés. Tras la aplicación cuidadosa de los criterios establecidos, se procede a hacer una evaluación exhaustiva de los documentos y finalmente se eligen 20 documentos para su análisis.
2. Categorización: Los documentos seleccionados fueron organizados según tres dimensiones principales: estrategias cognitivas, metacognitivas y didácticas, de acuerdo con su título, autor, año, país, enfoque, muestra y resultados.
3. Síntesis e interpretación: Se realizó una lectura analítica e interpretativa de cada documento, identificando patrones, coincidencias y diferencias entre los hallazgos. Los resultados fueron organizados en matrices de análisis y presentados posteriormente en las categorías de resultados.

Aspectos éticos

Dado que este trabajo se basa exclusivamente en la revisión de fuentes secundarias de libre acceso, no se involucran seres humanos ni se requiere la aprobación de un comité de ética. Sin embargo, se respetaron los derechos de autor, mediante la citación y referenciación completa de todas las fuentes utilizadas, conforme a las normas APA (7ª edición).

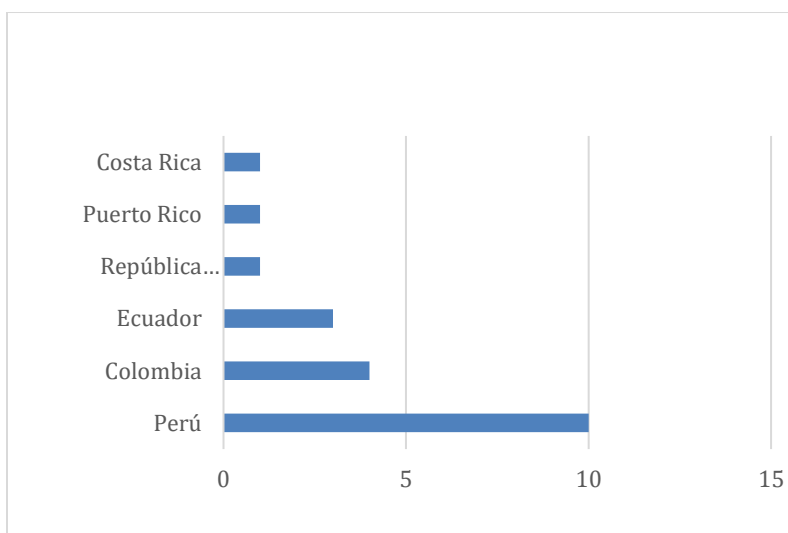
Resultados

En el siguiente apartado se detallaron los hallazgos de los 20 documentos tomados como muestra. Para empezar, se hizo una descripción de los estudios seleccionados.

Se encontro que la producción sobre heurísticas en latinoamérica se focaliza principalmente en Perú con 10 articulos y en segundo lugar Colombia con 4 articulos; entre los dos países tienen una producción del 70% como se describe en el Gráfico 1: *Distribución Geográfica*. Asimismo, la tendencia en investigación experimento una mayor producción en el año 2022, con 5 articulos que corresponden al 25%. Sin embargo, se debe considerar que se concentro un buen número de estudios entre el 2020 y 2022 con 13 estudios (65%) frente a los años posteriores, como se muestra en el Gráfico 2: *Producción anual*.

Figura 1

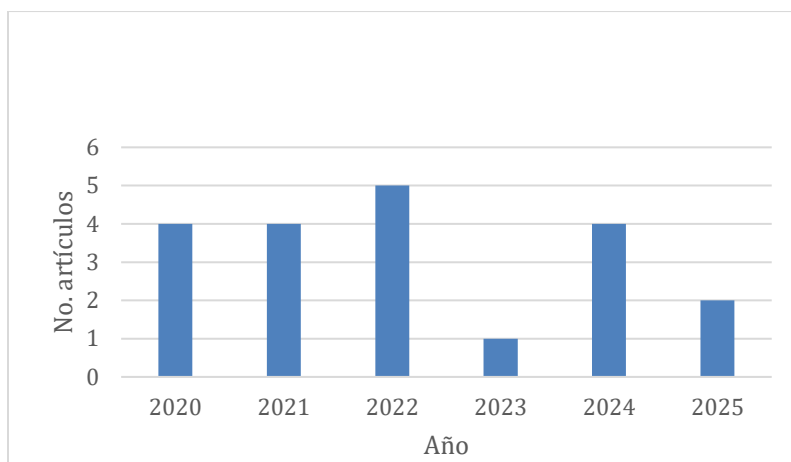
Distribución Geográfica



Nota. El gráfico representa la cantidad de documentos por país.

Figura 2

Producción anual

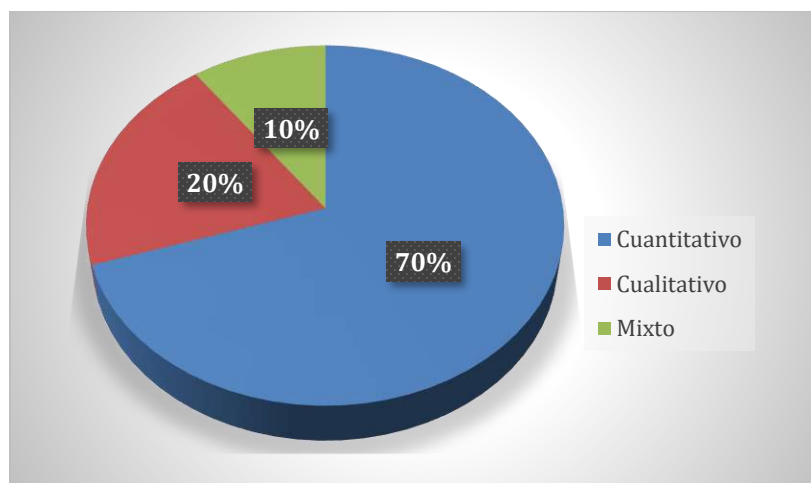


Nota. El gráfico muestra la cantidad de artículos científicos por año.

En cuanto al enfoque de cada estudio, el cuantitativo con 14 artículos (70%) fue el más utilizado, mostrando el interés de las investigaciones por medir la efectividad y la incidencia de las intervenciones en el aula, seguido por el enfoque cualitativo con 4 estudios (20%) y por último el mixto con 2 (10%), como se establece en la Figura 3: *Distribución de enfoques metodológicos*.

Figura 3

Distribución en enfoques metodológicos

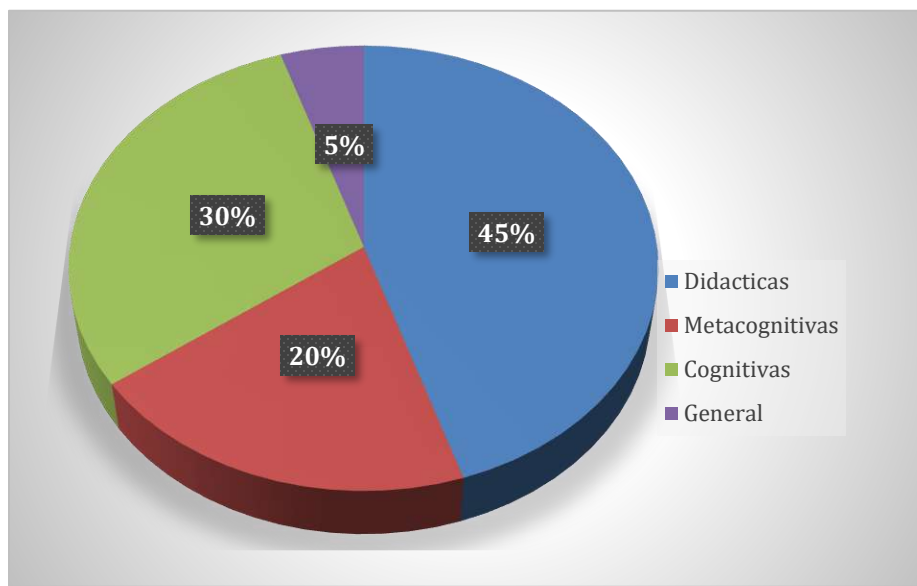


Nota. El gráfico representa el porcentaje de artículos por enfoque metodológico.

Al analizar la producción de los 20 estudios, los resultados mostraron que ciertas categorías de estrategias son más implementadas que otras. En primer lugar, aparecieron las estrategias didácticas con 9 investigaciones (45%). En segundo lugar, las cognitivas con 6 estudios (30%). En tercer lugar, las metacognitivas con 4 artículos (20%) y por último una revisión sistemática que se considero en la categoría general (5%). Los resultados se muestran en la Figura 4: *Categorización por estrategias.*

Figura 4

Caracterización por estrategias



Nota. El gráfico describe el porcentaje de artículos, según la estrategia. .

En seguida se muestran los hallazgos que se evidenciaron por cada estrategia.

- **Estrategias Didácticas:** Esta categoría es la que presento mayor investigación en Latinoamérica, representando casi la mitad de los estudios (45%). Esto se debe a que su enfoque principal está en la intervención directa en el aula, es decir, en el cómo enseñar. Algunos ejemplos se encuentran en el Taller de estrategias heurísticas centrados en la acción didáctica concreta (taller, grupos, test) y en cómo impacta el aprendizaje, más que en la exploración teórica de procesos cognitivos internos del estudiante o de autorregulación metacognitiva (Castillo & García, 2022), o en el modelo de estrategias didácticas fundamentadas en el Constructivismo, el Conectivismo y el método de Polya, mediadas por el entorno digital, dando herramientas que favorecen el aprendizaje y la labor docente (Gómez, 2021). Sin embargo, otros estudios como el de Quiñones & Tarrillo (2022), dan cuenta de que al aplicar heurísticas como la de Pólya las mejoras son mínimas, contrario a lo que dicen otros estudios, pero existen.

- Estrategias Cognitivas: Este es el segundo enfoque más común entre los estudios, representado por el 30%. Se limita generalmente al uso de técnicas específicas que apoyan el proceso, como la implementación de heurísticas centradas en la comprensión y el razonamiento que inciden directamente en el pensamiento, la memoria y las habilidades cognitivas necesarias para abordar y solucionar problemas (Medina & Pérez, 2021). Otros estudios, como la aplicación del Método heurístico de George Pólya dan cuenta de su efectividad en el desarrollo de procesos mentales orientados a la comprensión y solución de problemas (Sánchez & Valverde, 2020).
- Estrategias Metacognitivas: Este es el enfoque menos común entre los estudios, representando solo el 20%, lo que sugiere hacer investigaciones en este campo. Su prioridad se centró en ayudar al estudiante a pensar sobre su propio pensamiento. Es decir, que aprendiera a regularse y reflexionar sobre su proceso. Un ejemplo claro de esto es cuando se les pide a los estudiantes llevar un registro de sus representaciones o pasos, lo cual funciona como un "monitor" personal para que ellos mismos vigilen y ajusten su proceso de resolución (Arteaga et al., 2020). En el estudio de Mogrovejo et al. (2025) se evidencio que las estrategias heurísticas transforman de forma significativa la enseñanza tradicional propiciando mejores aprendizajes y el desarrollo de habilidades metacognitivas a través del Método de Pólya y estrategias como el trabajo en reversa, la búsqueda de un patrón y la simplificación.

Los principales resultados sobre la eficacia de las intervenciones se relacionaron teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

- Impacto Medible: Se reportaron niveles de mejoría de hasta el 60% con la aplicación de métodos específicos (García & Medina, 2023), con incrementos del 42% en la capacidad para resolver problemas y del 38% en la comprensión conceptual mostrados en estudios de investigación-acción (Mogrovejo et al., 2025).
- Significancia Estadística: Los talleres de estrategias influyeron significativamente en la competencia para resolver problemas. Se encontró que en la prueba estadística T de Student el valor de p corresponde a un nivel de significancia del 5%, indicando que la mayoría de los estudiantes del grupo control tiene mejores resultados que el grupo que

no es intervenido (Castillo, 2022). Se detectó un nivel bajo de conocimientos y habilidades en resolución de problemas matemáticos: el 56.25 % de los estudiantes se ubicó en nivel bajo en “comprende el problema”; el 50 % en nivel bajo para “concebir el plan”; el 44 % en nivel bajo para “ejecuta el plan y examen de la solución” (Velázquez & Goñi, 2024)

- Correlaciones Robustas: los hallazgos mostraron un Rho Spearman de 0,915 que indicando una correlación positiva muy alta y un Tau-b Kendall alta de 0,847 (Medina & Pérez, 2021).
- Actitud Positiva: El 100% de los estudiantes afirmó que se sintieron a gusto resolviendo problemas de geometría con la estrategia adoptada (Rodríguez, 2020).

Síntesis de las investigaciones incluidas

La síntesis de los 20 estudios revisados se realizó mediante una matriz de extracción de datos donde se categorizó la estrategia heurística dominante (Didáctica, Metacognitiva o Cognitiva) en cada estudio. Esta categorización permitió cuantificar la prevalencia de enfoques y, a partir de la síntesis interpretativa, construir el modelo de articulación jerárquica. La evidencia consolidada confirma que los métodos heurísticos fortalecen la resolución de problemas al integrar habilidades cognitivas, metacognitivas y didácticas, como se detalla en la Tabla 1: *Categorización de Estrategias heurísticas en problemas matemáticos*.

Tabla 1

Categorización de Estrategias heurísticas en problemas matemáticos

Categoría	Título	Autor(es), año, país	Enfoque/ Muestra	Hallazgo
Didáctica	Percepción de estudiantes de primer grado del nivel secundario sobre la	Rojas Bello, R. R., & Casillas Martínez, S. (2020).	Diseño metodológico de tipo cuasiexperimental, de corte cualitativo y de	Se encontró de mejoras significativas el aprendizaje de problemas de geometría

	aplicación de la República	nivel exploratorio
	resolución de Dominicana	descriptivo.
	problemas en	Muestra:
	el estudio de	Estudiantes del
	coordenadas	primer grado se
	cartesianas	secundaria.
Didáctica	Taller de Castillo	Cuasi-
	estrategias García, M.	experimental,
	heurísticas S. (2022).	enfoque
	para resolver Perú	cuantitativo
	problemas de	aplicado.
	cantidad en	N= 60 estudiantes
	estudiantes de	de cuarto a sexto
	primaria, Usquil	grado de primaria
	- Otuzco 2022	(30 grupo
		experimental y 30
		grupo control).
		Se encontró en
		la prueba
		estadística T de
		Student (para
		muestras
		dependientes) el
		valor de $p =$
		0,000 a un nivel
		de significancia
		del 5%. La
		aplicación del
		Taller de
		estrategias
		heurísticas
		influye de
		manera
		significativa en la
		competencia
		resolución de
		problemas
		matemáticos

Didáctica	Propuesta didáctica basada en el uso de la pregunta y la regulación heurística para el mejoramiento de los procesos de resolución de problemas en matemáticas y actitudes en los estudiantes de sexto grado de básica secundaria.	García Reales, J. L. & Frausto Rojas, M. (2022). Colombia.	Cuasi-experimental con enfoque cuantitativo. N=48 estudiantes de sexto grado de educación básica secundaria	Los resultados expresan que existen diferencias significativas o positivas en cada uno de los procesos de resolución de problemas y las actitudes hacia las matemáticas, entre los estudiantes de los grupos de control y experimento, luego de la intervención pedagógica basada en la pregunta y regulación heurística.
Didáctica	Resolución de problemas con el método matemático de	Quiñones Vásquez, A. J., & Huiman	Cuantitativo, cuasi-experimental. N= 60 estudiantes	Existen diferencias estadísticas significativas en

	Polya. La Tarrillo, H. E. de primero de las pruebas de aventura de (2022). Perú secundaria “pre-test” y “post-test”. Al aplicar el método, las diferencias fueron mínimas en el grupo experimental comparándolos con los efectos que debería causar, de acuerdo con la literatura revisada.
Didáctica	Aplicación de Peña- Cuantitativo- El uso de estrategias Sureda, A., descriptivo. de estrategias heurísticas en Colón-Ortiz, N=26 estudiantes heurísticas la solución de A., & de secundaria favorece el problemas que Ramos- desarrollo del se modelan Rullán, I. pensamiento mediante (2021). lógico y la ecuaciones Puerto Rico. autoconfianza en algebraicas en la resolución de estudiantes de problemas. una institución educativa.

Didáctica	Capacidad de resolución de problemas matemáticos y su relación con las estrategias de enseñanza en estudiantes del primer grado de secundaria.	Berrocal Ordaya, C., & Palomino Rivera, A. A. (2022). Perú.	Enfoque cuantitativo, de tipo descriptivo y correlacional. N=60 estudiantes de primer grado de secundaria	Se encontró una relación significativa entre las estrategias de enseñanza y la capacidad de resolución de problemas. La exploración, la pregunta guiada y la reflexión mejoraron la comprensión y el desempeño.
Didáctica	Representación gráfica: recurso heurístico-didáctico para la enseñanza-aprendizaje de la matemática.	Bermudo et al. (2024). Colombia.	Mixto N=40 estudiantes de noveno grado	El uso de representaciones gráficas, apoyadas en la tecnología, mejoró la comprensión y la resolución de problemas matemáticos.
Didáctica	Estrategias heurísticas en las	Soledispa et al. (2024). Perú.	Experimental aplicado, cuasi-	Los resultados muestran que las estrategias

	capacidades de resolución de problemas matemáticos		experimental N=30 estudiantes	heurísticas aportan en la visualización y resolución de problemas matemáticos, pero requieren su implementación y desarrollo de forma permanente.
Didáctica	Modelo de Gardenia estrategia Marisol didáctica para Gómez fortalecer el Samaniego aprendizaje de (2021). matemática en Ecuador. estudiantes de segundo bachillerato, Unidad Educativa Vicente Rocafuerte, Ecuador-2020		Cuantitativo, descriptivo propositivo, diseño no experimental. N=40 estudiantes de segundo bachillerato	Al aplicar el modelo de estrategia didáctica, se evidencian mejoras en el aprendizaje de la matemática.
Cognitiva	Estrategias Albornoz resolutivas de Carhuatanta		Descriptiva correlacional con	Existe una relación positiva

	Allan Schoenfeld y la solución de problemas matemáticos de alta demanda cognitiva	(2022).	un diseño pre-experimental. N= 70 estudiantes de cuarto año de secundaria.	entre la aplicación de las estrategias resolutivas de Allan Schoenfeld y una mejor solución de problemas matemáticos de alta demanda cognitiva.
Cognitiva	Influencia de las estrategias heurísticas en el aprendizaje de la matemática	Medina Pérez, V. H., & Pérez (2021). Perú	Cuantitativo – diseño cuasi experimental N=85 estudiantes de educación secundaria	Se obtuvo un Rho Spearman de 0,915 que refiere a una correlación positiva muy alta y un Tau-b Kendall alta de 0,847. Las heurísticas facilitan la búsqueda de solución de problemas y la reflexión.

Cognitiva	Eficacia del método heurístico en la resolución de problemas matemáticos en estudiantes de educación básica regular.	Oscar Martín García Calderón; Carlos Javier Medina Valderrama. (2023). Perú.	Enfoque cuantitativo, cuasi experimental. N=60 estudiantes	La aplicación adecuada del método OERE se alcanza un nivel de mejoría del 60% en los estudiantes.
Cognitiva	Método heurístico de George Polya en la resolución de problemas matemáticos en estudiantes de grado sexto	Sánchez-Cuastumal, L. N., & Valverde-Riascos, Y. (2020). Colombia.	Enfoque: Cualitativo naturalista, constructivista, descriptivo-comprensivo. N=12 estudiantes de grado sexto.	Los hallazgos fortalecen el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas y permiten identificar las políticas y lineamientos que se debe seguir en la institución educativa.
Cognitiva	La comprensión del problema matemático en la ejecución del	Villacís Villacís, F. B. (2020). Ecuador.	Cualitativo-descriptivo. Muestra: estudiantes de	La comprensión es la base del proceso de resolución de un problema y se

	plan de resolución en estudiantes de enseñanza general básica.	enseñanza general básica.	logra al aplicar la metodología de Polya.
Cognitiva	Programa de Dioses, et al. (2024). estrategias de resolución de Perú. problemas para fortalecer el pensamiento divergente en matemática en estudiantes de secundaria.	Cuantitativo, diseño cuasiexperimental N=50 estudiantes de secundaria	La implementación de estrategias de resolución de problemas puede abordar eficazmente los desafíos matemáticos y mejorar la comprensión de conceptos relacionados.
Metacognitiva	La enseñanza de la resolución de problemas matemáticos mediante estrategias heurísticas	Mogrovejo et al., (2025). Ecuador.	Investigación-acción (enfoque cualitativo con apoyo cuantitativo descriptivo). N=32 estudiantes de sexto grado
			Los datos revelan mejoras del 42% en capacidad resolutoria y 38% en comprensión conceptual. Los estudiantes desarrollaron mayor

					autonomía, pensamiento crítico, y una mejor actitud.
Metacognitiv a	Modelo de estrategia metacognitiva para el desarrollo de la resolución de problemas matemáticos	Miriam Encarnación Velázquez- Tejeda; Félix Fernando Goñi Cruz. (2024). Perú.	Investigación aplicada con enfoque mixto N= 16 estudiantes y 6 docentes		Se detectó un bajo nivel de habilidades en resolución de problemas matemáticos, por lo que se propone un modelo de estrategia metacognitiva que guía al docente y fomenta el protagonismo del estudiante.
Metacognitiv a	Método de Polya: una alternativa en la resolución de problemas matemáticos	Oliveros Cuello, D. J., Martínez Valera, L., & Barrios Bolaño, A. F. (2021). Colombia.	Cuasi- experimental. Muestra: Estudiantes de grado noveno		El estudio muestra buenos resultados es en los niveles de comprensión y de desempeño de los estudiantes al

Metacognitiv a	Representació n en la solución de problemas matemáticos: un análisis de las estrategias metacognitivas de estudiantes de educación secundaria.	Arteaga- Martínez, B., Macías, J., & Pizarro, N. (2020). Costa Rica	Cuasi- experimental- analítico cuantitativo. N=99 estudiantes de primero y tercero de secundaria.	aplicar las fases de Polya. Existen claras diferencias en las estrategias metacognitivas utilizadas por los estudiantes; por lo tanto, los docentes deben adaptar sus estrategias de guía en función del contenido matemático abordado.
General	Resolución de problemas y habilidades matemáticas en estudiantes de secundaria: revisión sistemática	Carmen Rosa Orihuela de la Cruz.(2025). Perú.	Revisión sistemática, enfoque cualitativo y documental.	El método de resolución de problemas y fomenta un aprendizaje activo, motivador y desarrolla habilidades esenciales como el cálculo, la deducción y la

identificación de variables.

Nota. La tabla muestra la categorización de los estudios según la estrategia

La síntesis mostró la prevalencia de estrategias de intervención (didácticas), evidenciado la relación funcional de las heurísticas en la región. A partir de esta evidencia, la discusión que sigue interpretará cómo la interdependencia de las dimensiones Didáctica, Metacognitiva y Cognitiva son la base del éxito en la resolución de problemas, señalando los vacíos metodológicos.

Discusión

La presente discusión aborda de forma interpretativa y crítica la investigación científica latinoamericana reciente (2020-2025) sobre heurísticas para resolver problemas matemáticos, enfocada en comprender la articulación entre estrategias didácticas, cognitivas y metacognitivas, en coherencia con el objetivo general del estudio. Se inicia con la interpretación de los hallazgos hasta sus implicaciones teóricas y los vacíos o limitaciones recurrentes dando respuesta a los objetivos específicos propuestos.

Identificación y caracterización de estrategias heurísticas propuestas

La estrategia cognitiva se centra en la activación de procesos mentales que buscan mejorar la comprensión y el razonamiento. Los estudios demuestran la efectividad de métodos como el de Pólya (Sánchez & Valverde, 2020, p.18) y Schoenfeld (Albornoz, 2022) para orientar la acción mental ante problemas de alta demanda. Específicamente, la representación cognitiva (esquemas o gráficos) es clave para traducir el lenguaje natural del problema al matemático, facilitando la comprensión y estructuración (Arteaga et al., 2020, p. 6).

La estrategia metacognitiva se enmarca en la autorregulación y la conciencia del estudiante sobre su propio pensamiento, fomentando la autonomía. En esta línea, las propuestas se apoyan en la regulación heurística y el uso de preguntas orientadoras para favorecer el aprendizaje (García & Fraustro, 2022; Velázquez & Goñi, 2024).

Finalmente, las estrategias didácticas, centradas en los procesos de enseñanza al implementar heurísticas mediadas por los talleres, las guías, la tecnología, el trabajo colaborativo y la orientación permanente del docente, influyen significativamente en la competencia de resolución y mejoran la actitud positiva hacia el trabajo matemático (Castillo, 2022; García & Fraustro, 2022). Estos enfoques proveen la guía sistemática para la labor docente (Peña et al., 2021).

En la revisión sistemática de Orihuela (2024), se destaca que, las heurísticas para la resolución de problemas activan el desarrollo de habilidades fundamentales como la motivación, la perseverancia, la capacidad para aplicar estrategias específicas y la evaluación de resultados. Estas heurísticas permiten que el estudiante sea protagonista de su aprendizaje y otorguen significado a los contenidos matemáticos en contextos cercanos, favoreciendo asimismo el desarrollo de procesos cognitivos y metacognitivos (p.9).

Mecanismos de intervención para desarrollar la metacognición y la motivación

El desarrollo de la metacognición y la motivación requiere la implementación de mecanismos de intervención intencionados y planificados. El mecanismo central para promover la metacognición es el andamiaje, que conduce a la autorregulación del estudiante, como lo demuestran los modelos de estrategia metacognitiva (Velázquez y Goñi, 2024).

Las herramientas pedagógicas clave son la pregunta guiada (García y Rojas, 2022) y el registro icónico de representaciones. Este último actúa como un dispositivo de autoevaluación continua, facilitando la visualización y la elección adecuada de metodologías (Arteaga et al., 2020, p.13). La mediación didáctica transforma la técnica en competencia al fomentar la reflexión sobre el propio quehacer.

El mecanismo más adecuado para la motivación es la autorregulación (Mogrovejo et al., 2025), la cual conlleva a una actitud más positiva hacia las matemáticas (Rodríguez, 2020). La implementación de estrategias como el método de Pólya refuerza este aspecto, mejorando la comprensión lectora, el rendimiento y la metacognición (Cuello et al., 2021).

Relación funcional entre estrategias heurísticas

El análisis muestra que existe una relación de dependencia entre las tres estrategias, lo que significa que la eficacia no depende estrictamente del método cognitivo, sino de cómo la estructura de enseñanza (didáctica) influye en la capacidad del estudiante para gestionar y monitorear la estrategia (metacognición).

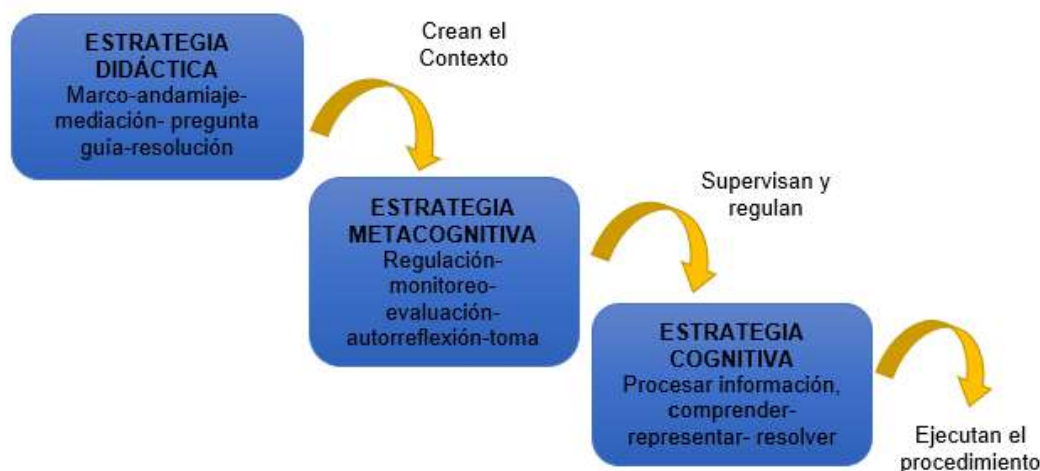
- La Didáctica como vehículo: actúa como el marco de intervención (Castillo, 2022; García & Frausto, 2022). Los estudios evidencian una relación significativa entre la forma en que los docentes estructuran sus estrategias y el desempeño de los estudiantes (Berrocal et al., 2022; Bermudo et al., 2024). De esta forma, es importante que se implemente la enseñanza de heurísticas con enfoque metacognitivo mediado por la tecnología, en la formación de docentes, lo cual permitirá tener herramientas para facilitar la comprensión y asimilación de información de los estudiantes (Gómez, 2021).
- La Metacognición como mediador: Sirve como el factor mediador entre la enseñanza y la ejecución. La aplicación efectiva de herramientas cognitivas (Sánchez & Valverde, 2020) está estrechamente relacionada con la capacidad metacognitiva para monitorear y autorregular (Arteaga et al., 2020, p.6). Esto significa que el desarrollo de un modelo de estrategia metacognitiva transforma una técnica de ejecución en una competencia de gestión del pensamiento (Velázquez & Goñi, 2024). El autocontrol, por ejemplo, fortalece la capacidad de revisar, corregir y volver a intentar
- La Cognición como proceso de ejecución: Este proceso se vincula a la necesidad de desarrollar habilidades esenciales (Orihuela, 2025), como la comprensión y la planificación (Medina & Pérez, 2021; Dioses et al., 2024). Estos estudios validan que las heurísticas estructuradas orientan la acción mental del estudiante (Villacís, 2020; García & Medina, 2023). En este sentido, un modelo estrictamente cognitivo requiere ser complementado con estrategias metacognitivas (Oliveros et al., 2021). La labor docente debe ser sistemática, y trascender la simple operacionalización, pues el fracaso se origina en una comprensión deficiente del enunciado (Arteaga et al., 2020, p.8).

El principal aporte teórico de la revisión se fundamenta en demostrar que la relación funcional entre la Didáctica como marco, lo Metacognitivo como mediador y lo cognitiva como

ejecución, es el aspecto fundamental para que los estudiantes aprendan a resolver de una forma más adecuada y significativa los problemas matemáticos. En otras palabras, en el aula el docente propone en un marco didáctico resolver un problema determinado, el estudiante activa sus estrategias cognitivas identificando datos, proponiendo soluciones y monitorea el proceso con la verificación de los procesos que realiza (estrategias metacognitivas). En el Grafico 5: *Articulación de estrategias heurísticas en la resolución de problemas*, se muestra esta relación.

Figura 5

Articulación de estrategias heurísticas en la resolución de problemas



Nota. El gráfico muestra la articulación funcional entre estrategias didácticas, metacognitivas y cognitivas para resolver adecuadamente problemas matemáticos.

Limitaciones

La revisión sistemática muestra tensiones y vacíos en los estudios abordados. La falta de investigaciones que integren simultáneamente las estrategias didácticas, cognitivas y metacognitivas limita la comprensión holística del pensamiento matemático. A esto se suma el marcado sesgo de estudios cuantitativos, lo que limita la comprensión de lo que sucede a profundidad en el aula.

El hecho de que la mayoría de los estudios sean de Perú o Colombia, limitan la posibilidad de generalizar los hallazgos en Latinoamérica. Para futuras investigaciones, se recomienda abordar los estudios cualitativos y mixtos que permitan una exploración longitudinal de la evolución de las estrategias integradas, no solo de forma aislada, así como la diversificación de contextos.

Conclusiones

La presente revisión sistemática cumplió su objetivo al sintetizar la evidencia de la producción científica latinoamericana (2020-2025) sobre el uso de heurísticas para facilitar de problemas matemáticos. Por lo tanto, la eficacia no se fundamenta en la aplicación de una única estrategia, sino en la articulación de las dimensiones didáctica, cognitiva y metacognitiva.

La investigación sobre estrategias de resolución de problemas muestra que la categoría Didáctica es la predominante, lo que resalta la necesidad urgente de formalizar la enseñanza del proceso heurístico. Las estrategias Cognitivas se sitúan en segundo lugar, mientras que las estrategias Metacognitivas son las menos estudiadas.

Existe una articulación funcional muy estrecha entre las estrategias. La evidencia establece que la efectividad no radica en una estrategia única, sino en una tríada funcional: la estrategia Didáctica actúa como el marco que introduce el método; la Metacognitiva actúa como el factor mediador crítico que permite al estudiante seleccionar y monitorear la aplicación; y la Cognitiva es la herramienta final de ejecución.

La implementación de estrategias heurísticas tiene un impacto positivo en el aprendizaje significativo de la resolución de problemas al mejorar la comprensión, el pensamiento crítico, la exploración y la experimentación, la autorregulación y la confianza de los estudiantes (Arteaga et al., 2020; Soledispa G. et al., 2024). Es sumamente importante que el docente enfoque su trabajo en la orientación adecuada de la comprensión de problemas matemáticos (Villacís & Bladimir, 2020), en razón a que la efectividad de este proceso depende del apoyo individual y el seguimiento (Quiñones & Tarrillo, 2022). En ese orden, es necesario que se forme a los docentes en metodologías heurísticas para una implementación adecuada en el aula y que propenda por el aprendizaje significativo del estudiante.

Por último, la revisión sistemática muestra que la investigación actual presenta vacíos debido a un número bajo de estudios que integren simultáneamente estrategias didácticas, cognitivas y metacognitivas, lo que no permite entender de una forma más completa y profunda el pensamiento matemático. El sesgo cuantitativo y la concentración geográfica de los estudios en Perú y Colombia limitan la generalización de los resultados. Por tanto, se recomienda que futuras investigaciones profundicen en estudios cualitativos o mixtos para realizar exploraciones longitudinales y se esfuercen por diversificar los contextos de estudio en Latinoamérica.

Referencias bibliográficas

- Albornoz Carhuatanta, Y. (2022). Estrategias resolutivas de Allan Schoenfeld y la solución de problemas matemáticos de alta demanda cognitiva en estudiantes de cuarto año de secundaria de un colegio ubicado en el distrito de Magdalena del Mar de Lima Metropolitana. *International Journal of New Education*, (9), 43–63. <https://doi.org/10.24310/IJNE.9.2022.14094>
- Arteaga-Martínez, B., Macías, J., & Pizarro, N. (2020). La representación en la resolución de problemas matemáticos: Un análisis de estrategias metacognitivas de estudiantes de secundaria. *Revista Uniciencia*, 34(1), 263-280. <https://doi.org/10.15359/ru.34-1.15>
- Banco Interamericano de Desarrollo, Banco Mundial, Arias Ortiz, E., Bos, M. S., Chen Peraza, J., Giambruno, C., Levin, V., Oubiña, V., Pineda, J. A., & Zoido, P. (2024). El aprendizaje no puede esperar: Lecciones para América Latina y el Caribe a partir de PISA 2022. <https://doi.org/10.18235/0005671>
- Bermudo Navarrete, S., Cabrera Martínez, A., Pinto Leivas, J. C., Rojas Velázquez, O. de J., & Sigarreta Almira, J. M. (2024). Representación gráfica: Recurso heurístico-didáctico para la enseñanza-aprendizaje de la matemática. *Revista Digital: Matemática, Educación e Internet*, 25(1). <https://doi.org/10.18845/meij.v25i1.7243>
- Berrocal Ordaya, C., & Palomino Rivera, A. A. (2022). Capacidad de resolución de problemas matemáticos y su relación con las estrategias de enseñanza en estudiantes del primer grado de secundaria. *Educación Matemática*, 34(2), 275–288. <https://doi.org/10.24844/EM3402.10>
- Castillo García, M. S. (2022). Taller de estrategias heurísticas para resolver problemas de cantidad en estudiantes de primaria, Usquil - Otuzco 2022. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, 3(2), 1053-1070. <https://doi.org/10.56712/latam.v3i2.166>
- Dioses Moran, L. A., Dios Yamunaque, M. M., & Sabino Escobar, C. M. (2024). Problem-solving strategies program to strengthen divergent thinking in mathematics in high school students. *Universidad Ciencia y Tecnología*, 28(Special), 67-76. <https://doi.org/10.47460/uct.v28iSpecial.773>

- García Calderón, O. M., & Medina Valderrama, C. J. (2023). Eficacia del método heurístico en la resolución de problemas matemáticos en estudiantes de educación básica regular. *Revista Hacedor – AIAPÆC*, 7(1), 73–83. <https://doi.org/10.26495/rch.v7i1.2422>
- García Reales, J. L., & Frausto Rojas, M. (2022). Propuesta didáctica basada en el uso de la pregunta y la regulación heurística para el mejoramiento de los procesos de resolución de problemas en matemáticas y actitudes en los estudiantes de sexto grado. *Revista de Investigación Científica y Tecnológica*, 6(1), 1–18. [https://doi.org/10.36003/Rev.investig.cient.tecnol.V6N1\(2022\)10](https://doi.org/10.36003/Rev.investig.cient.tecnol.V6N1(2022)10)
- Gómez Samaniego, G. M. (2021). Modelo de estrategia didáctica para fortalecer el aprendizaje de matemática en estudiantes de segundo bachillerato, Unidad Educativa Vicente Rocafuerte, Ecuador-2020 [Tesis doctoral, Universidad César Vallejo, Perú]. Repositorio Institucional UCV. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/69281>
- Manterola, C., Rivadeneira, J., Delgado, H., Sotelo, C., & Otzen, T. (2023). ¿Cuántos tipos de revisiones de la literatura existen? Enumeración, descripción y clasificación. *Revisión cualitativa. International Journal of Morphology*, 41(4). <https://doi.org/10.4067/S0717-95022023000401240>
- Medina Pérez, V. H., & Pérez Azahuanche, M. A. (2021). Influencia de las estrategias heurísticas en el aprendizaje de la matemática. *INNOVA Research Journal*, 6(2), 36–61. <https://doi.org/10.33890/innova.v6.n2.2021.1672>
- Ministerio de Educación Nacional. (1998). Lineamientos curriculares: Matemáticas. Bogotá: MEN. https://www.mineduacion.gov.co/1759/articles-89869_archivo_pdf9.pdf
- Mogrovejo Yumbla, E. S., Jimpikit Kuja, D., & Sharup Saant, M. M. (2025). La enseñanza de la resolución de problemas matemáticos mediante estrategias heurísticas. *DISCE. Revista Científica Educativa y Social*, 2(1), 73-90. <https://doi.org/10.69821/DISCE.v2i1.36>
- Oliveros Cuello, D. J., Martínez Valera, L., & Barrios Bolaño, A. F. (2021). Método de Polya: Una alternativa en la resolución de problemas matemáticos. *Ciencia e Ingeniería*, 8(2), e5716273. <https://doi.org/10.5281/zenodo.5716273>
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. (2023). PISA 2022: Mathematics Framework. <https://pisa2022-maths.oecd.org/ca/index.html>
- Orihuela de la Cruz, C. R. (2025). Resolución de problemas y habilidades matemáticas en estudiantes de secundaria: Revisión sistemática. *Tribunal*, 5(10), 573–584. <https://doi.org/10.59659/revistatribunal.v5i10.131>
- Peña-Sureda, A., Colón-Ortiz, A., & Ramos-Rullán, I. (2021). Aplicación de estrategias heurísticas en la solución de problemas que se modelan mediante ecuaciones algebraicas en estudiantes de una institución educativa. *Revista Caribeña de Investigación Educativa*, 5(2), 144–158. <https://doi.org/10.32541/recie.2021.v5i2.pp144-158>

- Quiñones Vásquez, A. J., & Huiman Tarrillo, H. E. (2022). Resolución de problemas con el método matemático de Polya: La aventura de aprender. *Revista de Ciencias Sociales*, 28(Esp. 5), 75–86. <https://doi.org/10.31876/rscs.v28i.38146>
- Ramos-Galarza, C., & García-Cruz, P. (2024). Guía para realizar estudios de revisión sistemática cuantitativa. *CienciAmérica*, 13(1), 1-6. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9258000>
- Rojas Bello, R. R., & Casillas Martínez, S. (2020). Percepción de estudiantes de primer grado del nivel secundario sobre la aplicación de la resolución de problemas en el estudio de coordenadas cartesianas. *Revista CEDOTIC*, 5(1), 157–176. <https://doi.org/10.15648/cedotic.1.2020.2485>
- Sánchez-Cuastumal, L. N., & Valverde-Riascos, Y. del S. (2020). Método heurístico de George Pólya en la resolución de problemas matemáticos en estudiantes de grado sexto. *Revista UNIMAR*, 38(2), 113–141. <https://doi.org/10.31948/Rev.unimar/unimar38-2-art5>
- Soledispa Chico, G. E., & Parra Romero, S. M. (2024). Heuristic strategies in mathematical problem-solving skills. *Universidad Ciencia y Tecnología*, 28(Special), 88–97. <https://doi.org/10.47460/uct.v28iSpecial.775>
- Velázquez-Tejeda, M. E., & Goñi Cruz, F. F. (2024). Modelo de estrategia metacognitiva para el desarrollo de la resolución de problemas matemáticos. *Páginas de Educación*, 17(1), e3313. <https://doi.org/10.22235/pe.v17i1.3313>
- Villacís Villacís, F. B. (2020). La comprensión del problema matemático en la ejecución del plan de resolución en estudiantes de Enseñanza General Básica. *Revista Conrado*, 16(73), 81–90. <http://scielo.sld.cu/pdf/rc/v16n73/1990-8644-rc-16-73-81.pdf>

Desarrollo de competencias científicas en entornos rurales mediante estrategias pedagógicas innovadoras en la enseñanza de ciencias naturales

Developing Scientific Competencies in Rural Contexts Pedagogical Strategies for Teaching Natural Sciences

Martha Fabiola Martinez Ovalle

Universidad de Tecnología y Educación, Colombia.

martha.martinezo2024@uted.us , <https://orcid.org/0000-0002-7516-5016>

Recibido: 4-12-2025, Aceptado: 29-4-26

DOI: <https://doi.org/10.48204/j.saberes.v9n2.a8851>

Resumen

El objetivo de este estudio es analizar las características, metodologías y estrategias reportadas en investigaciones desarrolladas entre 2019 y 2025 sobre el fortalecimiento de las competencias científicas en contextos rurales, con el propósito de identificar tendencias y aportar elementos de reflexión para la enseñanza de las ciencias en instituciones educativas rurales. Para ello, se realizó una revisión sistemática de literatura de carácter documental siguiendo los lineamientos PRISMA 2020. La búsqueda se efectuó en Google Scholar, Dialnet y repositorios institucionales mediante operadores booleanos que combinaron los términos competencias científicas, enseñanza de las ciencias y ruralidad. Tras el proceso de selección y evaluación de calidad de los documentos, se identificaron 20 estudios que cumplieron con los criterios de inclusión relacionados con pertinencia temática, año de publicación, idioma y rigor metodológico.

Los estudios analizados incluyeron enfoques cualitativos, cuantitativos y mixtos, y reportaron estrategias como aprendizaje por indagación, aprendizaje basado en problemas, proyectos contextualizados, laboratorios virtuales, integración de saberes locales y participación comunitaria. Los hallazgos evidencian que el desarrollo de competencias científicas en la educación rural depende de la contextualización pedagógica, el aprovechamiento del entorno, el uso de tecnologías educativas accesibles y la incorporación de conocimientos propios de las comunidades. Asimismo, se identificó que las limitaciones relacionadas con infraestructura, conectividad, recursos didácticos y formación docente continúan generando brechas frente a los contextos urbanos.

Entre las principales tendencias encontradas destacan el predominio de metodologías activas, la utilización emergente de herramientas tecnológicas para superar restricciones de acceso a recursos, y la valoración de prácticas agrícolas, conocimientos ancestrales y saberes territoriales como mediadores del aprendizaje científico. Se concluye que la

enseñanza de las ciencias en contextos rurales requiere estrategias flexibles, contextualizadas y culturalmente pertinentes que reconozcan la identidad territorial y promuevan la participación comunitaria. Este estudio aporta una base conceptual y metodológica para futuras investigaciones y para el diseño de propuestas educativas orientadas a fortalecer la alfabetización científica y reducir las brechas educativas en las zonas rurales.

Palabras clave: Alfabetización científicas, educación rural, aprendizaje por indagación, métodos de enseñanza, currículo contextualizado.

Abstract

The objective of this study is to analyze the characteristics, methodologies, and strategies reported in research conducted between 2019 and 2025 on strengthening scientific competencies in rural contexts, with the aim of identifying trends and providing insights for science education in rural educational institutions. To this end, a systematic literature review was carried out following the PRISMA 2020 guidelines. The search was conducted in Google Scholar, Dialnet, and institutional repositories using Boolean operators that combined the terms "scientific competencies," "science education," and "rurality." After the selection and quality assessment process, 20 studies were identified that met the inclusion criteria related to thematic relevance, year of publication, language, and methodological rigor.

The analyzed studies included qualitative, quantitative, and mixed approaches, and reported strategies such as inquiry-based learning, problem-based learning, contextualized projects, virtual laboratories, integration of local knowledge, and community participation. The findings demonstrate that the development of scientific competencies in rural education depends on pedagogical contextualization, leveraging the environment, using accessible educational technologies, and incorporating community-based knowledge. Furthermore, limitations related to infrastructure, connectivity, teaching resources, and teacher training continue to create gaps compared to urban contexts.

Among the main trends identified are the predominance of active learning methodologies, the emerging use of technological tools to overcome resource access restrictions, and the appreciation of agricultural practices, ancestral knowledge, and territorial wisdom as mediators of scientific learning. The study concludes that science education in rural contexts requires flexible, contextualized, and culturally relevant strategies that recognize territorial identity and promote community participation. This study provides a conceptual and methodological foundation for future research and for the design of educational proposals aimed at strengthening scientific literacy and reducing educational gaps in rural areas.

Keywords: Scientific literacy, rural education, inquiry-based learning, teaching methods, contextualized curriculum.

Introducción

El desarrollo de competencias científicas constituye un eje central de la educación contemporánea, pues permite a los estudiantes comprender fenómenos, formular explicaciones, argumentar con evidencia y resolver problemas de manera crítica, habilidades esenciales en sociedades altamente complejas y tecnológicamente mediadas (Bybee, 2020; UNESCO, 2023). En Colombia, los Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales (MEN, 2004) definen tres dominios fundamentales: indagación, explicación de fenómenos y uso comprensivo del conocimiento científico. Sin embargo, su implementación es desigual en contextos rurales, donde la escasez de infraestructura, recursos didácticos y formación docente limita significativamente el desarrollo de estas competencias (OCDE, 2018; ICFES, 2022).

La ruralidad presenta desafíos particulares: dispersión geográfica, funcionamiento multigrado, limitada conectividad y acceso reducido a laboratorios y tecnologías educativas. No obstante, los territorios rurales también ofrecen recursos pedagógicos singulares, como biodiversidad, saberes ancestrales, prácticas agrícolas y un sólido tejido comunitario. Estudios recientes muestran que la articulación de estos elementos con estrategias pedagógicas activas permite el desarrollo de competencias científicas contextualizadas y significativas (Gutiérrez & Reyes, 2021; Hernández & López, 2023).

A pesar de la literatura existente sobre aprendizaje por indagación, uso del entorno natural o tecnologías emergentes, no se cuenta con una síntesis integradora que permita comprender cómo se fortalecen las competencias científicas en contextos rurales entre 2019 y 2025. Esta carencia limita el diseño de políticas educativas contextualizadas y la implementación de prácticas docentes pertinentes.

En este marco, la presente revisión sistemática busca responder a la pregunta:

¿Qué estrategias, metodologías y enfoques han sido empleados para desarrollar competencias científicas en instituciones educativas rurales entre 2019 y 2025?

El objetivo general es analizar las características, metodologías y estrategias utilizadas en investigaciones recientes sobre competencias científicas en contextos rurales, con el fin de identificar patrones, tendencias y aportes que fortalezcan la enseñanza de las ciencias. Los

objetivos específicos son: (1) realizar una búsqueda exhaustiva de literatura relacionada con competencias científicas, enseñanza de las ciencias y ruralidad; (2) comparar metodologías, poblaciones, enfoques y estrategias implementadas; y (3) reflexionar sobre los aportes y vacíos existentes en la literatura.

El desarrollo de competencias científicas en la educación rural se enmarca en disposiciones legales nacionales e internacionales que promueven la equidad territorial y la formación científica integral. La Constitución Política de 1991 establece la educación como derecho fundamental, y la Ley General de Educación 115 de 1994 define la formación científica como uno de los fines esenciales del sistema educativo. A nivel internacional, la UNESCO y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS 4 y ODS 10) destacan la necesidad de garantizar educación inclusiva y equitativa en zonas rurales y marginadas (UNESCO, 2023).

La literatura revela cuatro categorías clave en la enseñanza de ciencias en contextos rurales: (1) estrategias didácticas basadas en el contexto local, como huertas escolares, senderos ecológicos y proyectos comunitarios; (2) uso de tecnologías y mediadores digitales, como laboratorios virtuales y emisoras educativas; (3) integración de saberes locales y prácticas culturales, incluyendo medicina tradicional y conocimientos ancestrales; y (4) reflexiones sobre currículo, políticas educativas y barreras estructurales, como limitaciones en recursos, formación docente y evaluaciones estandarizadas (Hernández Escorcía et al., 2020; Carvajal Moreno, 2025; Gómez Soto & Gómez Vergara, 2024).

En conjunto, estos estudios evidencian que el fortalecimiento de competencias científicas en contextos rurales depende de estrategias pedagógicas contextualizadas, integración de saberes comunitarios y apoyo institucional para cerrar brechas estructurales, contribuyendo a una educación científica inclusiva, pertinente y transformadora.

Materiales y Métodos

Diseño de investigación

El presente estudio se desarrolló como una revisión sistemática de tipo documental, siguiendo las directrices del estándar **PRISMA 2020** (Page et al., 2021), con el objetivo de garantizar rigurosidad, transparencia y replicabilidad en los procesos de búsqueda, selección y

síntesis de información. El alcance de la revisión fue **descriptivo-analítico**, orientado a identificar metodologías, enfoques y estrategias pedagógicas reportadas en investigaciones sobre competencias científicas en contextos rurales entre 2019 y 2025.

Fuentes de información

La búsqueda se realizó en bases de datos y repositorios académicos reconocidos:

- **Google Scholar**
- **Dialnet**
- **Repositorios institucionales** de universidades colombianas (Universidad de Cartagena, CECAR, Universidad Mariana, entre otros).

Estrategia de búsqueda

Se emplearon operadores booleanos combinando las variables centrales del estudio:

- “competencias científicas” AND ruralidad
- “enseñanza de las ciencias” AND “educación rural”
- “ciencias naturales” AND “estrategias pedagógicas” AND rural

Se incluyeron estudios publicados entre **2019 y 2025**, en **español o inglés**.

Criterios de inclusión

- Artículos científicos, tesis, capítulos de libro o revisiones con rigor verificable.
- Estudios desarrollados en **contextos rurales o semi-rurales**.
- Investigaciones directamente relacionadas con **competencias científicas, enseñanza de ciencias o educación rural**.
- Acceso completo al documento.

Criterios de exclusión

- Literatura gris no revisada por pares.
- Documentos sin relación temática con las variables del estudio.
- Publicaciones sin metodología explícita o con datos insuficientes.
- Estudios en idiomas distintos a español o inglés.

Proceso de selección (PRISMA)

La búsqueda inicial identificó **210 documentos**. Tras eliminar duplicados y trabajos irrelevantes, se revisaron **50 estudios** por título y resumen. Finalmente, **20 documentos** cumplieron los criterios de inclusión y conformaron la muestra para el análisis.

Tabla 1.

Resumen PRISMA

Etapas	Identificados	Eliminados	Incluidos
Búsqueda inicial	210	160	50
Revisión de título/resumen	50	30	20
Lectura completa	20	0	20

Evaluación metodológica

Cada documento fue evaluado mediante la **matriz CRAAP** (Adaptado de Blakeslee, 2004), considerando:

- Actualidad
- Relevancia
- Autoridad
- Exactitud
- Propósito

Los estudios se clasificaron en **pertinencia alta, media-alta o media**.

Extracción y análisis de datos

Se construyó una **matriz de síntesis** con los 20 estudios, incluyendo:

- Referencia (APA 7)
- Año y país
- Objetivo
- Metodología
- Tipo de investigación
- Población o informantes
- Instrumentos
- Estrategias pedagógicas reportadas
- Hallazgos principales

El **análisis** se realizó mediante **categorización temática**, identificando patrones en metodologías, enfoques y estrategias implementadas.

Consideraciones éticas

Al tratarse de una **revisión documental sin sujetos humanos**, no se requirió aval de comité de ética. No obstante, se garantizó **integridad académica**, respeto por la **propiedad intelectual** y uso riguroso de fuentes científicas.

Resultados

El análisis de los 20 estudios incluidos en la revisión sistemática permitió identificar tendencias sobre el desarrollo de competencias científicas en contextos rurales. Los hallazgos se presentan en cuatro categorías principales:

1. Metodologías activas y estrategias pedagógicas

- Laboratorios virtuales: 1 estudio (Flórez Mogollón et al., 2021)
- Aprendizaje basado en problemas (ABP): 1 estudio (Vargas Cárdenas, 2024)
- Aprendizaje por indagación: 1 estudio (Fuentes et al., 2019)
- Estrategias de creatividad científica: 1 estudio (Reina Vallejos, 2024)

2. Uso del contexto rural como recurso pedagógico

- Huertas medicinales: 1 estudio (Reyes & Acevedo, 2021)

- Uso del entorno natural: 1 estudio (Hernández Escorcía et al., 2020)
- Identidad territorial: 1 estudio (Méndez Mercado et al., 2024)
- Integración de saberes tradicionales: 1 estudio (Arias Arias, 2024)

3. Recursos tecnológicos y mediadores digitales

- Emisoras escolares y plataformas virtuales: 3 estudios (Flórez Mogollón et al., 2021; Acevedo Rincón, 2022; Carvajal Moreno, 2025)

4. Formación docente y gestión educativa

- Capacitación docente y liderazgo institucional: 3 estudios (Hernández-Gil et al., 2023; Cardona & Díaz, s.f.; Pino Vallecilla, 2024)

Tabla 2.

Evaluación de pertinencia de los estudios (CRAAP)

Nº	Autor(es)	Año	Pertinencia CRAAP	Justificación académica
1	Flórez Mogollón et al.	2021	Alta	Actual, metodología clara, relevancia directa en experimentación rural.
2	Reina Vallejos	2024	Alta	Innovación pedagógica y evidencia empírica reciente.
3	Hernández Escorcía et al.	2020	Media	Aporta al uso del entorno, requiere actualización teórica.
4	Galvis & Miranda	2025	Alta	Reciente y robusto enfoque investigativo.
5	Acevedo Rincón	2022	Media	Relevante, limitaciones en muestra.
6	Villamizar Vera	2024	Alta	Pertinente para educación ambiental y ruralidad.

7	Hernández Medrano	2024	Media	Contribuye a motivación, bajo rigor metodológico.
8	Arias Arias	2024	Media	Valioso para diálogo de saberes, alcance local.
9	Méndez Mercado et al.	2024	Media	Enfoque sociocultural relevante, limitaciones en instrumentos.
10	Vargas Cárdenas	2024	Alta	ABP bien fundamentado y aplicable a educación rural.
11	Reyes & Acevedo	2021	Media	Aporta al uso de huertas, carece de triangulación robusta.
12	Cardona & Díaz	s.f.	Media	Relevancia teórica, falta de fecha limita evaluación.
13	Fuentes et al.	2019	Media	Base importante, anterior al periodo central analizado.
14	Pino Vallecilla	2024	Media	Diagnóstico útil, sin intervención pedagógica.
15	Hernández-Gil et al.	2023	Media	Pertinente en gestión, evidencia moderada.
16	Gómez Soto & Vergara	2024	Alta	Aporte empírico sólido en contexto rural.
17	Carvajal Moreno	2025	Alta	Reciente, evidencia directa sobre estrategias docentes.
18	International Article 1	2025	Alta	Alta calidad metodológica, comparabilidad internacional.

19	International Article 2	2025	Alta	Relevancia por enfoque contextual y rural.
20	International Article 3	2025	Alta	Evidencia robusta sobre formación docente virtual.

Tabla 3.

Estrategias pedagógicas y competencias científicas fortalecidas en contextos rurales (2019-2025)

Nº	Autor(es) y año	Estrategia / Enfoque pedagógico	Competencias científicas fortalecidas	Contexto rural	Síntesis de hallazgos clave
1	Flórez Mogollón et al. (2021)	Laboratorios virtuales	Formulación de hipótesis, razonamiento basado en evidencias	Escuela rural – Colombia	Ampliación del acceso a la experimentación y potenciación de la argumentación científica.
2	Reina Vallejos (2024)	Estrategias de creatividad científica	Pensamiento divergente, creatividad científica	Ruralidad – Colombia	Mayor exploración conceptual y soluciones innovadoras a problemas científicos.
3	Hernández Escorcía et al. (2020)	Observación sistemática, indagación y educación ambiental	Uso del entorno natural	Rural – Colombia	Entorno natural como laboratorio vivo que facilita comprensión de relaciones ecosistémicas.
4	Galvis Julio & Miranda (2025)	Estrategias investigativas	Competencias investigativas, pensamiento crítico	Rural – Colombia	Desarrollo de autonomía para formular preguntas, recolectar datos y construir explicaciones.

Comunicación				
Acevedo		científica,		Fomento del discurso
Rincón	Emisora digital	explicación de	Rural –	científico y mejora en
5 (2022)	escolar	fenómenos	Boyacá	interpretación de conceptos.
	Educación para	Competencias		Fortalecimiento de actitudes
Villamizar	el cuidado de	ambientales,		de conservación y
Vera	recursos	análisis	Escuela	comprensión de procesos
6 (2024)	naturales	científico	Nueva – Rural	ecológicos.
		Curiosidad		
Hernández		científica,	Secundaria	Incremento de disposición
Medrano	Estrategias	participación	rural –	hacia la exploración y la
7 (2024)	motivacionales	activa	Colombia	experimentación.
	Integración de	Observación,	Comunidad	Favorece aprendizajes
Arias Arias	saberes	clasificación y	indígena	culturalmente situados y
8 (2024)	tradicionales	experimentación	Kankuama	desarrolla pensamiento
Méndez				relacional.
Mercado		Indagación,		Vinculación del territorio que
et al.	Identidad	competencias	Rural –	promueve apropiación
9 (2024)	territorial	ambientales	Colombia	significativa del conocimiento
	Aprendizaje	Resolución de		científico.
Vargas	basado en	problemas,		Incremento del trabajo
Cárdenas	problemas	indagación		colaborativo y análisis de
10 (2024)	(ABP)	guiada	Primaria rural	situaciones reales del
		Aplicación del		contexto.
Reyes &		conocimiento		Promoción de habilidades
Acevedo	Huertas	científico,	Rural –	experimentales y valoración
11 (2021)	medicinales	indagación	Colombia	del patrimonio natural.
Cardona &	Alineación	Competencias	Revisión –	Evidencia desarticulaciones
12 Díaz (s.f.)	curricular	científicas e	Colombia	curriculares y criterios para

Discusión

Los hallazgos de esta revisión sistemática confirman que las competencias científicas pueden desarrollarse efectivamente en contextos rurales mediante la implementación de estrategias pedagógicas activas y contextualizadas. La combinación de metodologías basadas en indagación, aprendizaje basado en problemas (ABP), proyectos territoriales y prácticas comunitarias evidencia que el territorio funciona como un laboratorio natural, facilitando la construcción de aprendizajes significativos y la alfabetización científica.

La incorporación de saberes ancestrales y conocimientos locales se presenta como un mecanismo de aprendizaje culturalmente situado, permitiendo que los estudiantes vinculen la ciencia escolar con su realidad cotidiana. Del mismo modo, el uso de recursos tecnológicos — como laboratorios virtuales, emisoras escolares y plataformas digitales— contribuye a compensar limitaciones de infraestructura, promoviendo la experimentación, la comunicación científica y el pensamiento crítico.

Sin embargo, la efectividad de estas estrategias depende de la formación docente, la creatividad en la adaptación de metodologías y la gestión institucional. La falta de acompañamiento pedagógico, la desarticulación curricular y la ausencia de políticas diferenciadas para la ruralidad limitan la sostenibilidad de los aprendizajes y la consolidación de competencias científicas.

A partir de estos hallazgos, se propone el **Modelo Triádico Contextualizado para la educación científica rural**, que integra tres componentes esenciales:

1. **Estrategias activas basadas en indagación y problemas reales**, que promueven habilidades de formulación de hipótesis, resolución de problemas y razonamiento científico.
2. **Integración del territorio y saberes locales**, que funcionan como mediadores del aprendizaje y facilitan la contextualización de los contenidos.
3. **Fortalecimiento docente e institucional**, garantizando capacitación continua, acompañamiento pedagógico y acceso a recursos didácticos adecuados.

Este modelo sintetiza los aportes de los estudios revisados y ofrece un marco conceptual para futuras investigaciones y prácticas pedagógicas orientadas a la ruralidad.

Las líneas futuras de investigación deberían centrarse en:

- Evaluar la efectividad del modelo en distintos contextos rurales y niveles educativos.
- Analizar el impacto de la integración de saberes ancestrales y prácticas locales sobre competencias científicas específicas.
- Explorar estrategias mixtas que combinen tecnología educativa y prácticas tradicionales para maximizar la motivación y el aprendizaje de los estudiantes.

Este estudio no solo sintetiza las estrategias pedagógicas para el desarrollo de competencias científicas en contextos rurales, sino que también **fortalece el marco teórico existente** al evidenciar cómo la contextualización, la integración de saberes locales y el uso de tecnologías emergentes actúan como mediadores del aprendizaje. De esta manera, se amplía la comprensión de los elementos necesarios para la alfabetización científica en entornos rurales y se establecen fundamentos teóricos que pueden guiar tanto la investigación futura como la práctica pedagógica

Conclusiones

El desarrollo de competencias científicas en contextos rurales depende de la implementación de estrategias pedagógicas activas, contextualizadas y culturalmente situadas, que integren la indagación, la resolución de problemas y el aprendizaje basado en proyectos. La articulación entre el territorio, los saberes ancestrales y la identidad local potencia la comprensión de fenómenos científicos y favorece la apropiación significativa del conocimiento, generando aprendizajes motivadores y pertinentes para los estudiantes.

El uso de tecnologías emergentes, como laboratorios virtuales y emisoras escolares, constituye un recurso clave para suplir limitaciones de infraestructura, promoviendo la experimentación, la comunicación científica y la participación estudiantil. A pesar de estas herramientas, persisten brechas estructurales entre entornos rurales y urbanos, principalmente en formación docente, conectividad y diseño curricular; sin embargo, la innovación pedagógica y la capacitación contextualizada pueden mitigar estas limitaciones.

El Modelo Triádico Contextualizado constituye un **aporte original y aplicable** al campo de la educación científica rural, al integrar estrategias activas de indagación, la contextualización mediante el territorio y saberes locales, y el fortalecimiento docente e institucional. Su implementación permite una articulación coherente entre teoría y práctica, proporcionando un marco conceptual que guía la planificación curricular, la innovación pedagógica y la investigación educativa en contextos rurales

Referencias Bibliográficas

- Acevedo Rincón, D. M. (2022). Fortalecimiento de la competencia científica: Explicación de fenómenos a través de emisora digital como estrategia didáctica dirigida a estudiantes del grado quinto de la I.E. Rural del Sur de Tunja [Trabajo de grado, Universidad de Cartagena].
- Arias Arias, E. E. (2024). El uso tradicional de plantas medicinales kankuama para el desarrollo de competencias científicas en estudiantes de la Institución Educativa Promoción Social Guatapuri Chemesquemena [Trabajo de grado, Universidad Mariana].
- Blakeslee, S. (2004). Evaluating information: Applying the CRAAP test. California State University.
- Cardona Villadiego, C. E., & Díaz, A. M. (s.f.). Alineación curricular para prácticas educativas congruentes: Una revisión sistemática para la formación en competencias científicas e investigativas [Documento institucional].
- Carvajal Moreno, L. Y. (2025). Competencias científicas en estudiantes de educación rural: Una mirada desde las estrategias del docente. *Ciencia y Reflexión*, 4(2).
- Flórez Mogollón, C., Villamizar Díaz, D. N., & Gelves Rico, D. O. (2021). Fortalecimiento de las competencias científicas por medio de la formulación y predicción de hipótesis en estudiantes de 9° grado mediante la experimentación en laboratorios virtuales de biología en el Centro Educativo Rural Bábega del municipio de Silos, Norte de Santander [Trabajo de grado, Universidad de Cartagena].
- Fuentes, D. M., Puentes, A., & Flórez, G. A. (2019). Estado actual de las competencias científico-naturales desde el aprendizaje por indagación.
- Galvis Julio, M. E., & Miranda Beltrán, S. (2025). Desarrollo de las competencias investigativas en educación básica y media en la ruralidad. *Revista Científica Internacional*, Universidad Tecnológica Intercontinental.
- Gómez Jiménez, Ó., & Bautista Gil, I. (s.f.). La escuela rural desde la óptica de la literatura científica: Una revisión sistemática.
- Gómez Soto, J. A., & Gómez Vergara, F. J. (2024). Developing students' scientific competencies using the school's environmental context in rural and semi-rural settings. *Journal of Scientific Metrics and Evaluation*, 2(1), 89–115.
- Hernández Escorcía, R. D., Rodríguez Calonge, E. R., & Barón Romero, S. J. (2020). El entorno natural como espacio de aprendizaje y estrategia pedagógica en la escuela rural: Fortalecimiento de las competencias de ciencias naturales y educación ambiental en estudiantes de grado 9° en el municipio de La Unión, Sucre, Colombia. *Journal of Learning Styles*.

- Hernández Medrano, D. J. (2024). Estrategias innovadoras para la motivación en clases de ciencias naturales: Un diseño educativo para estudiantes de sexto en la IETA La Gallera [Trabajo de grado, Corporación Universitaria del Caribe CECAR].
- Hernández-Gil, C., Cardozo-Jiménez, C. J., & Perdomo-Rojas, L. T. (2023). Los desafíos de la dirección educativa en el fomento de habilidades científicas.
- Martelo Caballero, Y. (s.f.). Desarrollo del pensamiento científico mediante la estrategia de integración de competencias comunicativas y científicas en el aula.
- Méndez Mercado, D. E., Berrío, P. J., Vélez Lopera, A. A., Agudelo Pérez, A., Londoño Pineda, V., & Castro Ochoa, C. (2024). Identidad territorial como estrategia para la enseñanza de las ciencias naturales. *Revista Latinoamericana de Educación Científica Crítica y Emancipadora*.
- Pino Vallecilla, J. (2024). Retos en el desarrollo de las competencias científicas en los estudiantes de básica secundaria en Colombia.
- Reina Vallejos, J. J. (2024). La competencia creativa en las ciencias naturales de educación rural. *Gaceta de Pedagogía*(50).
- Reyes, A. E., & Acevedo Andrade, A. J. (2021). Conservación y manejo de huertas medicinales desde la escuela rural como estrategia didáctica en la enseñanza de las ciencias naturales. *Congreso Latinoamericano de Investigación en Didáctica de las Ciencias*.
- Vargas Cárdenas, D. L. (2024). Aprendizaje basado en problemas: Una propuesta para la primaria en el sector rural. *Revista Científica y Académica – Estudios y Perspectivas*.
- Villamizar Vera, M. E. (2024). Las competencias científicas para fomentar el cuidado y protección de los recursos naturales en estudiantes de Escuela Nueva. *Ciencia Latina: Revista Científica Multidisciplinar*.

Ciberseguridad y nube educativa: fortaleciendo la confianza digital para impulsar el futuro del aprendizaje tecnológico

Cybersecurity and educational cloud: strengthening digital trust to drive the future of technological learning

Ricardo Manuel Candanedo Yau

Universidad de Panamá, Centro Regional Universitario de Panamá Este, Panamá

ricardo.candanedo@up.ac.pa , <https://orcid.org/0009-0002-5017-9830>

Recibido: 15-10-2025, Aceptado: 29-4-26

DOI: <https://doi.org/10.48204/j.saberes.v9n2.a8444>

Resumen

La ciberseguridad y la computación en la nube se han convertido en pilares esenciales para la transformación educativa en la era digital. La adopción de servicios en la nube favorece la innovación pedagógica al proporcionar entornos colaborativos, acceso remoto y herramientas de análisis que optimizan la gestión institucional y los procesos de enseñanza-aprendizaje. No obstante, el aprovechamiento pleno de su potencial depende de la correcta aplicación de protocolos de seguridad y gobernanza que garanticen la protección de la información, la equidad tecnológica y la sostenibilidad de los sistemas educativos. Este estudio, basado en una revisión sistemática de fuentes académicas, informes institucionales y guías técnicas, examina las prácticas recomendadas para implementar una nube educativa segura y confiable. Los hallazgos destacan la importancia de medidas como la gestión de identidades y accesos, el cifrado de datos, las copias de seguridad y los planes de recuperación ante incidentes. Asimismo, se subraya la necesidad de establecer marcos de gobernanza que incluyan evaluaciones de riesgo, cumplimiento normativo y acuerdos transparentes con los proveedores de servicios digitales. La ciberseguridad educativa no solo resguarda la privacidad y la integridad de los datos, sino que también fortalece la continuidad operativa y la confianza institucional. Finalmente, se reconoce que la seguridad en la nube es un eje estratégico para impulsar la innovación, reducir la brecha digital y promover modelos sostenibles que armonicen la tecnología, la educación y la responsabilidad ambiental.

Palabras clave: ciberseguridad, computación en la nube, innovación educativa, gobierno electrónico, protección de datos.

Abstract

Cybersecurity and cloud computing have become essential pillars for educational transformation in the digital age. The adoption of cloud services promotes pedagogical innovation by providing collaborative environments, remote access, and analytical tools that enhance institutional management and teaching-learning processes. However, fully harnessing their potential depends on the proper implementation of security and governance protocols that ensure data protection, technological equity, and the sustainability of educational systems. This study, based on a systematic review of academic sources, institutional reports, and technical guidelines, examines

best practices for implementing a secure and reliable educational cloud. The findings highlight the relevance of identity and access management, data encryption, backup systems, and incident recovery planning. Likewise, the establishment of governance frameworks that include risk assessments, regulatory compliance, and transparent agreements with digital service providers is emphasized. Educational cybersecurity not only safeguards privacy and data integrity but also strengthens operational continuity and institutional trust. Ultimately, cloud security is recognized as a strategic axis to foster innovation, reduce the digital divide, and promote sustainable models that harmonize technology, education, and environmental responsibility.

Keywords: cybersecurity, cloud computing, educational innovation, e-government, data protection.

Introducción

La transformación digital ha redefinido profundamente los procesos educativos, modificando la manera en que se enseña, se aprende y se gestiona el conocimiento. El informe de la UNESCO (2023) señala que la tecnología en la educación debe implementarse con criterios de equidad, pertinencia, escalabilidad y sostenibilidad. En este contexto, la computación en la nube se ha consolidado como un elemento esencial para la innovación pedagógica, al posibilitar el acceso remoto a recursos, la creación de entornos colaborativos y la implementación de sistemas que optimizan la gestión institucional. La adopción de inteligencia artificial y servicios en la nube impulsa la transformación educativa, promoviendo sostenibilidad y eficiencia institucional (El País, 2025). Estas tecnologías promueven la equidad en el acceso a la información, la cooperación académica y el fortalecimiento de las competencias digitales, pilares indispensables para una educación moderna, inclusiva y sostenible.

La gobernanza institucional y la sostenibilidad digital son factores determinantes para la integración efectiva de la nube en entornos educativos (López & Martínez, 2024). Sin embargo, los beneficios derivados de la nube educativa están estrechamente vinculados a la existencia de políticas de seguridad sólidas diversos autores destacan la importancia de la gobernanza digital institucional (Sánchez & Romero, 2022; González & Rivas, 2023). La exposición de información sensible, las brechas de seguridad y la ausencia de protocolos normativos coherentes pueden comprometer la confianza institucional y la continuidad de los procesos educativos. Por ello, la ciberseguridad adquiere una relevancia estratégica, no solo como un conjunto de medidas técnicas, sino como una cultura organizacional que garantiza la protección de la información, la privacidad de los usuarios y la integridad de los entornos digitales.

Las instituciones educativas enfrentan el desafío de equilibrar la innovación tecnológica con la responsabilidad en la gestión de los datos, la ética digital y el cumplimiento normativo. Esto implica adoptar prácticas como la gestión segura de identidades, el cifrado de información, la autenticación multifactor y la elaboración de planes de recuperación ante incidentes, estas medidas son recomendadas por organismos como INCIBE (2024) y fuentes institucionales del BID (2024). Asimismo, la formación continua del personal docente y administrativo se convierte en un elemento esencial para fortalecer la conciencia en torno a la seguridad digital y promover una cultura de protección de la información dentro de la comunidad educativa.

El interés de este estudio radica en el análisis de las estrategias de ciberseguridad aplicadas a la computación en la nube en el contexto educativo, con el fin de identificar prácticas que favorezcan la innovación, la sostenibilidad institucional y la confianza digital. Se parte de la premisa de que la seguridad en la nube no debe entenderse únicamente como un requisito técnico, sino como un eje fundamental de la gestión educativa que contribuye al logro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, en especial aquellos relacionados con la educación de calidad, la innovación y la infraestructura resiliente. De esta manera, la ciberseguridad y la nube educativa se configuran como aliadas estratégicas para impulsar el futuro del aprendizaje tecnológico, promoviendo una educación más segura, equitativa y comprometida con el desarrollo sostenible.

Materiales y Métodos

El estudio se realizó durante el año 2025 en la República de Panamá, bajo un enfoque cualitativo, sustentado en un diseño documental de tipo analítico e interpretativo. Su objetivo fue examinar las medidas de seguridad en la nube que impulsan la innovación educativa y analizar las prácticas que permiten que la computación en la nube contribuya a la sostenibilidad institucional y regional. Para ello, se aplicó una metodología basada en la revisión sistemática de literatura académica, informes institucionales y documentos técnicos de organismos especializados en educación y tecnología.

El proceso metodológico se estructuró en cinco fases complementarias. En la primera, se realizó un diagnóstico de seguridad mediante la identificación de los principales riesgos, vulnerabilidades y políticas de protección de datos presentes en entornos educativos digitales. En la segunda fase, se diseñaron lineamientos de seguridad tomando como referencia los

estándares internacionales más reconocidos, como la norma ISO/IEC 27001, el Reglamento General de Protección de Datos (GDPR) y las recomendaciones del Instituto Nacional de Ciberseguridad (INCIBE). La tercera fase se centró en la capacitación y sensibilización, destacando la importancia de formar a los actores educativos en prácticas seguras de gestión de información y uso de plataformas digitales.

Posteriormente, en la cuarta fase, se documentaron experiencias institucionales orientadas a la implementación de medidas de seguridad en la nube, tales como la actualización constante de software, la instalación de cortafuegos, la segmentación de usuarios y el monitoreo continuo de las redes. Finalmente, en la quinta fase, se revisaron los mecanismos de evaluación y control, con énfasis en las auditorías periódicas, la identificación de nuevas amenazas y la retroalimentación institucional para la mejora continua de las políticas de seguridad.

Las fuentes consultadas incluyeron informes de la UNESCO (2023), publicaciones del Banco Interamericano de Desarrollo (BID, 2024), documentos del INCIBE (2025) y materiales técnicos de proveedores de servicios educativos en la nube como Microsoft Educación y Google Cloud. Se priorizaron fuentes publicadas entre los años 2018 y 2025, seleccionadas por su relevancia, actualidad y rigor técnico. La estrategia de búsqueda se basó en combinaciones de términos como “ciberseguridad educativa”, “seguridad en la nube”, “computación en la nube sostenible” y “gobernanza digital educativa”.

El análisis de los datos se realizó mediante una síntesis temática que permitió identificar patrones, tendencias y buenas prácticas relacionadas con la seguridad en la nube aplicada al ámbito educativo. Los hallazgos se organizaron en tres dimensiones: la dimensión pedagógica, vinculada a la innovación en los procesos de enseñanza y aprendizaje; la dimensión tecnológica, centrada en la gestión de riesgos y la protección de datos; y la dimensión social, que aborda la equidad digital, la sostenibilidad y la reducción de las brechas tecnológicas.

Esta metodología permitió construir una visión integral sobre la importancia de la ciberseguridad como pilar de la educación digital, resaltando su papel en la protección de la información, la mejora de la gobernanza tecnológica y la consolidación de entornos educativos sostenibles y confiables.

Resultados

Los hallazgos de la revisión evidencian que la computación en la nube constituye un recurso clave para impulsar la innovación educativa, al posibilitar el acceso remoto a los contenidos, la personalización del aprendizaje y el uso de herramientas de analítica de datos que orientan la toma de decisiones pedagógicas. Estas capacidades promueven modelos de enseñanza más flexibles y centrados en el estudiante, además de fortalecer la gestión institucional y la colaboración entre docentes y estudiantes. Sin embargo, el potencial transformador de la nube depende en gran medida del contexto en el que se implemente, ya que factores como la infraestructura tecnológica disponible, las competencias digitales del profesorado y la existencia de políticas de gobernanza y seguridad influyen directamente en el nivel de aprovechamiento de las oportunidades que ofrece esta tecnología.

El análisis muestra que la integración efectiva de la nube depende de factores estructurales y contextuales, tales como la infraestructura tecnológica, la capacitación docente, las políticas institucionales y la inversión en recursos digitales. En entornos educativos regionales, donde las brechas tecnológicas persisten, la nube representa una oportunidad de inclusión y democratización del conocimiento. Sin embargo, su éxito requiere acompañamiento técnico, desarrollo de competencias digitales y marcos de gobernanza que garanticen la protección de los datos y la continuidad operativa de las instituciones.

En materia de seguridad, las prácticas más relevantes identificadas son el control de accesos, la gestión de identidades digitales, el cifrado de la información, las copias de respaldo y los planes de recuperación ante incidentes, tales prácticas aparecen en las orientaciones de INCIBE (2024; 2025) y en guías de seguridad institucionales como las del Centro Criptológico Nacional (CCN, 2021). Estas medidas resultan indispensables para preservar la integridad, disponibilidad y confidencialidad de los datos educativos. No obstante, la responsabilidad de la seguridad en la nube no recae únicamente en los proveedores tecnológicos, sino también en las instituciones usuarias, que deben implementar controles internos, realizar evaluaciones de riesgo y definir protocolos de respuesta ante amenazas cibernéticas.

La revisión de documentos técnicos y normativos permitió identificar tres dimensiones clave en la implementación de la ciberseguridad en la nube educativa: la tecnológica, relacionada con las medidas de protección de datos y sistemas; la institucional, que abarca la gobernanza y

las políticas internas; y la sostenible, enfocada en el uso responsable y ambientalmente eficiente de los recursos digitales.

En contextos regionales caracterizados por brechas digitales, limitaciones de conectividad o falta de inversión tecnológica, la nube puede convertirse en una herramienta de inclusión y equidad, siempre que se acompañe de estrategias de capacitación docente y de políticas públicas que garanticen el acceso universal a los recursos digitales, UNESCO (2023) enfatiza la necesidad de políticas públicas que garanticen acceso universal a recursos digitales. En este sentido, la computación en la nube representa no solo una solución técnica, sino también un instrumento de política educativa orientado al desarrollo sostenible. A continuación, se presentan tres tablas que resumen los principales hallazgos en cada una de estas dimensiones.

Tabla 1
Beneficios de la computación en la nube en la educación

Beneficio	Descripción	Impacto
Acceso remoto	Permite que estudiantes y docentes accedan a recursos educativos desde cualquier ubicación	Mayor flexibilidad y continuidad en el aprendizaje
Personalización del aprendizaje	Adaptación de contenidos y actividades según las necesidades del estudiante	Mejora el rendimiento y la motivación académica
Analítica de datos	Seguimiento y análisis del progreso estudiantil y de la gestión institucional	Toma de decisiones pedagógicas más informadas

Nota. Esta tabla resume los beneficios clave de la nube educativa identificados en la literatura académica y técnica.

Fuente: Elaboración propia a partir de la UNESCO (2023) y Banco Interamericano de Desarrollo [BID] (2022).

La Tabla 1 sintetiza los beneficios más relevantes de la computación en la nube dentro del ámbito educativo. Se evidencia cómo esta tecnología favorece el acceso remoto a recursos, la personalización del aprendizaje y la analítica de datos aplicada a la gestión institucional. Plataformas como Microsoft 365 Educación implementan mejoras constantes en almacenamiento y seguridad, facilitando el uso educativo de la nube (Microsoft Educación, 2024). En conjunto, estos elementos contribuyen al fortalecimiento de la innovación pedagógica, la

continuidad del aprendizaje y la toma de decisiones basadas en evidencia, aspectos fundamentales para la transformación digital sostenible de la educación.

Tabla 2

Principales medidas de ciberseguridad aplicadas en entornos educativos basados en la nube

Medida de seguridad	Descripción	Beneficio principal
Control de accesos y autenticación multifactor	Permite restringir el acceso a los sistemas educativos únicamente a usuarios autorizados.	Incrementa la protección de información sensible y reduce el riesgo de intrusiones.
Cifrado de datos en tránsito y almacenamiento	Protege la información durante su transferencia y almacenamiento en la nube.	Garantiza confidencialidad y evita el robo o manipulación de datos.
Copias de seguridad y planes de recuperación	Establece mecanismos para restaurar información ante fallas o ataques.	Asegura la continuidad operativa y minimiza pérdidas institucionales.
Monitoreo continuo de redes y sistemas	Detecta anomalías o comportamientos sospechosos en tiempo real.	Permite una respuesta temprana frente a incidentes de seguridad.

Nota. La tabla resume las principales estrategias técnicas de seguridad identificadas en la literatura especializada entre 2019 y 2024.

Fuente. Elaboración propia a partir de la UNESCO (2023), BID (2022) e Instituto Nacional de Ciberseguridad [INCIBE] (2024).

La Tabla 2 presenta las principales medidas técnicas y organizativas de ciberseguridad que deben aplicarse en instituciones educativas que utilizan servicios en la nube. Incluye estrategias como el control de accesos con autenticación multifactor, el cifrado de datos, las copias de seguridad y el monitoreo continuo de sistemas. Estas prácticas permiten reducir la vulnerabilidad ante ciberataques y garantizar la integridad, disponibilidad y confidencialidad de la información académica y administrativa.

Tabla 3
Factores institucionales que influyen en la adopción segura de la nube educativa

Factor institucional	Descripción	Nivel de impacto
Gobernanza y políticas internas	Define normas, responsabilidades y procedimientos de seguridad.	Alto
Capacitación docente y administrativa	Fortalece competencias digitales y prácticas seguras de uso.	Alto
Infraestructura tecnológica disponible	Determina la capacidad operativa para integrar la nube.	Medio
Inversión en seguridad y soporte técnico	Garantiza sostenibilidad y mantenimiento continuo.	Alto
Cultura organizacional de ciberseguridad	Promueve conciencia y responsabilidad digital.	Alto

Nota. Se evidenció que las políticas institucionales y la capacitación tienen un impacto directo en la seguridad de los entornos digitales.

Fuente. Elaboración propia con base en BID (2022), UNESCO (2023) y Hernández y López (2024).

La Tabla 3 expone los factores institucionales que determinan el éxito de la adopción segura de la nube educativa. Entre ellos, la gobernanza, la capacitación docente, la infraestructura tecnológica y la cultura organizacional de ciberseguridad aparecen como componentes de alto impacto. Estos factores, en su conjunto, reflejan la importancia de la corresponsabilidad institucional y la planificación estratégica para garantizar entornos digitales confiables y sostenibles

Tabla 4

Dimensión sostenible de la computación en la nube educativa

Estrategia sostenible	Descripción	Resultado esperado
Migración a centros de datos verdes	Uso de servidores con eficiencia energética y energías renovables.	Reducción de la huella de carbono institucional.
Optimización de recursos digitales	Implementación de sistemas escalables y reutilizables.	Disminución de costos operativos y consumo energético.
Educación para la sostenibilidad digital	Promoción de buenas prácticas en el uso de la tecnología.	Fortalecimiento de la conciencia ambiental educativa.
Políticas de reducción de desechos electrónicos	Reemplazo planificado y reciclaje de equipos tecnológicos.	Minimización del impacto ambiental tecnológico.

Nota. Las estrategias presentadas se relacionan con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS 4, 9 y 12).

Fuente. Elaboración propia a partir de la UNESCO (2023) y BID (2022).

La Tabla 4 agrupa las estrategias que vinculan el uso de la nube con la sostenibilidad ambiental y operativa en las instituciones educativas. Se destacan acciones como la migración a centros de datos verdes, la optimización de recursos digitales y la gestión responsable de los desechos electrónicos. Estas prácticas promueven una cultura de sostenibilidad digital alineada con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS 4, 9 y 12), reduciendo la huella ecológica y fomentando una gestión institucional más eficiente y ética.

Estas estrategias permiten aprovechar la nube de manera eficiente y sostenible, fomentando la reducción de la huella ecológica y optimizando la operación institucional. La implementación consciente de estas prácticas contribuye a una educación responsable y alineada con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), véase la tabla 5.

Tabla 5

Estrategias de sostenibilidad digital y eficiencia en la nube

Estrategia	Descripción	Beneficio
Eficiencia energética	Optimización del consumo de recursos de servidores y centros de datos	Reducción del costo energético y menor impacto ambiental
Reducción de desechos electrónicos	Migración de infraestructuras locales a servicios en la nube	Disminución de residuos tecnológicos
Arquitectura verde	Diseño de plataformas digitales con criterios de eficiencia y sostenibilidad	Mayor sostenibilidad y alineación con ODS
Optimización de recursos	Uso racional de almacenamiento y servicios	Mayor sostenibilidad y alineación con ODS
		Eficiencia operativa y reducción de gastos

Nota. La tabla resume las principales estrategias de sostenibilidad digital en la implementación de la nube educativa.

Fuente. Elaboración propia a partir de BID (2022) y UNESCO (2023).

La Tabla 5 complementa la anterior al detallar las estrategias específicas que potencian la eficiencia energética y la sostenibilidad digital en la implementación de la nube educativa. Aspectos como la eficiencia energética, la reducción de desechos electrónicos, el diseño de arquitecturas verdes y la optimización de recursos contribuyen directamente a mejorar la gestión operativa y a disminuir el impacto ambiental de las instituciones. Estas acciones fortalecen la responsabilidad social educativa y consolidan un modelo de innovación tecnológica sostenible.

En conjunto, los resultados demuestran que la seguridad en la nube constituye un componente transversal que influye directamente en la efectividad tecnológica, la sostenibilidad institucional y la equidad educativa. Su adecuada implementación permite crear ecosistemas digitales más resilientes, éticos y sostenibles, donde la innovación se complementa con la protección de los datos, la eficiencia operativa y el compromiso ambiental. Así, la ciberseguridad y la nube educativa se consolidan como pilares estratégicos para el fortalecimiento de la confianza digital y el desarrollo de un aprendizaje seguro e inclusivo.

Discusión

Los resultados obtenidos en esta investigación reflejan que la ciberseguridad y la gestión responsable de la nube educativa constituyen pilares estratégicos para el fortalecimiento del aprendizaje tecnológico y la sostenibilidad institucional. La evidencia recopilada confirma que la nube no debe concebirse únicamente como una infraestructura técnica, sino como un ecosistema digital que exige una visión integral donde convergen la seguridad de la información, la ética digital y la gobernanza educativa.

En concordancia con los postulados de la UNESCO (2023) y el Banco Interamericano de Desarrollo (BID, 2022), la incorporación de la nube en los sistemas educativos puede potenciar la equidad y la calidad del aprendizaje, siempre que se acompañe de políticas públicas inclusivas y de estrategias que garanticen la protección de los datos personales. Este enfoque integral favorece la confianza institucional y contribuye a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS 4 y 9), relacionados con la educación de calidad y la innovación en infraestructura.

En la actualidad, la vida universitaria y profesional se desenvuelve en un entorno cada vez más digitalizado. Las plataformas educativas, los sistemas de gestión académica y el correo electrónico se han vuelto esenciales para la enseñanza, el aprendizaje y la comunicación. Sin embargo, este progreso tecnológico también ha traído consigo nuevos desafíos asociados con la protección de la información. Amenazas como el phishing y el spam malicioso representan riesgos constantes para los usuarios, pues se aprovechan de la falta de conocimientos en ciberseguridad y de la vulnerabilidad humana mediante técnicas de ingeniería social, esto se enfatiza en la literatura reciente sobre seguridad digital educativa (Aguilar, 2017; Instituto Nacional de Ciberseguridad de España, 2025; Sánchez & Romero, 2022) coincide en que la alfabetización digital es una estrategia clave. Estas prácticas fraudulentas pueden comprometer la confidencialidad y la integridad de los datos académicos, afectando tanto la privacidad individual como la confianza institucional.

Ante esta realidad, la alfabetización digital y la concienciación en seguridad se convierten en estrategias indispensables. No basta con implementar sistemas tecnológicos avanzados si los usuarios —estudiantes, docentes o administrativos— no están preparados para identificar amenazas o responder adecuadamente ante ellas. Por ello, la formación continua y el fortalecimiento de la cultura de ciberseguridad deben considerarse elementos transversales en toda institución educativa.

Asimismo, el análisis comparativo de las fuentes documentales sugiere que la seguridad en la nube debe entenderse como una responsabilidad compartida entre los proveedores tecnológicos y las instituciones educativas. Mientras los primeros ofrecen herramientas técnicas y plataformas seguras, las segundas deben adoptar protocolos internos de control, gestión de identidades, monitoreo continuo y capacitación del personal. Esta corresponsabilidad reduce la vulnerabilidad ante ciberataques y garantiza la disponibilidad y confidencialidad de la información académica y administrativa.

Otro aspecto relevante se relaciona con la madurez digital de las instituciones. En contextos donde las competencias tecnológicas del profesorado son limitadas o la infraestructura es insuficiente, la adopción de la nube puede enfrentar obstáculos significativos. Sin embargo, cuando las instituciones integran la seguridad digital como parte de su cultura organizacional, los beneficios se amplifican. Esto incluye una mayor eficiencia en la gestión académica, un uso racional de los recursos digitales y un entorno de aprendizaje más seguro y colaborativo.

La discusión sobre la sostenibilidad digital emerge como un elemento central en la transformación educativa contemporánea. El uso planificado de servicios en la nube puede reducir costos operativos, optimizar recursos y disminuir la huella ecológica derivada del mantenimiento de infraestructuras locales. Estas ventajas, no obstante, requieren una gestión consciente de la energía, políticas de reciclaje electrónico y la adopción de arquitecturas verdes, alineadas con los ODS 12 (producción y consumo responsables) y 13 (acción por el clima).

De manera general, los hallazgos respaldan la idea de que la confianza digital es la base de todo proceso de innovación educativa en la era tecnológica. Las instituciones que priorizan la seguridad de los datos y la transparencia en su gobernanza fortalecen no solo su infraestructura tecnológica, sino también su legitimidad social. En cambio, aquellas que carecen de estrategias de protección pueden ver comprometida su reputación, la privacidad de sus estudiantes y la estabilidad de sus servicios académicos.

En el contexto regional, la implementación de políticas de ciberseguridad en la nube requiere voluntad institucional, inversión sostenida y cooperación entre sectores público y privado. Los informes regionales destacan la importancia de políticas de innovación educativa y sostenibilidad digital para reducir brechas tecnológicas (RICYT, 2024). La creación de marcos normativos coherentes con los estándares internacionales, junto con la formación continua de

docentes y administradores, resulta esencial para garantizar un uso ético, seguro y sostenible de la tecnología educativa.

En síntesis, la ciberseguridad en la nube educativa se posiciona como un factor determinante para el desarrollo de ecosistemas de aprendizaje confiables, resilientes y sostenibles. El componente educativo en estrategias de ciberseguridad es clave para garantizar la protección de datos y la confianza institucional (Peña & Segura, 2014). La articulación entre innovación tecnológica, protección de la información y responsabilidad ambiental constituye el camino hacia una educación digital equitativa y de calidad, capaz de responder a los desafíos del siglo XXI.

Conclusiones

Los hallazgos de esta investigación evidencian que la seguridad en la nube constituye un elemento esencial para el fortalecimiento de las estrategias de innovación educativa, acorde con lo sugerido en los informes globales de la UNESCO (2023) y las recomendaciones de organismos como BID (2024). Su adecuada implementación permite consolidar entornos de aprendizaje más resilientes, sostenibles y confiables, en los cuales la protección de los datos, la continuidad del servicio y la confianza institucional se convierten en garantías fundamentales para el desarrollo educativo. Las instituciones que integran políticas de ciberseguridad coherentes con marcos de gobernanza tecnológica logran no solo mejorar su capacidad de respuesta ante incidentes informáticos, sino también elevar la calidad y la estabilidad de sus procesos académicos y administrativos.

Asimismo, la evidencia revisada confirma que la adopción de servicios en la nube, cuando se acompaña de programas de formación continua, políticas de protección de datos y mecanismos efectivos de gestión del riesgo, potencia la capacidad de las instituciones para ofrecer experiencias de aprendizaje innovadoras y sostenibles. De este modo, la nube trasciende su función como infraestructura tecnológica y se convierte en una estrategia integral de transformación institucional que articula la eficiencia operativa, la sostenibilidad ambiental y la equidad educativa.

No obstante, la implementación efectiva de la computación en la nube enfrenta diversos desafíos, entre los que destacan las brechas digitales, la insuficiencia de infraestructura tecnológica, los costos asociados a los servicios avanzados y la falta de personal capacitado. La

nube educativa ofrece oportunidades de desarrollo sostenible en la región, mejorando la eficiencia y accesibilidad de los recursos educativos (García Zaballos & Iglesias, 2016). Los desafíos éticos y tecnológicos requieren marcos de seguridad sólidos y formación continua en ciberseguridad (Tumbaico, 2024). A ello se suma la ausencia de marcos éticos y normativos sólidos que regulen la seguridad y privacidad de la información. Si estos factores no se abordan mediante políticas públicas inclusivas, inversión sostenida y estrategias de ciberseguridad, podrían profundizar las desigualdades digitales y limitar los beneficios de la innovación tecnológica.

En consecuencia, la ciberseguridad debe asumirse como un pilar estratégico de la sostenibilidad educativa, no como una exigencia técnica aislada, sino relevante, según análisis comparativos de fuentes recientes (Comisión Económica para América Latina y el Caribe [CEPAL], 2024; Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos [OCDE], 2023). Las instituciones que desarrollen políticas integrales de seguridad digital, acompañadas de formación permanente y evaluación continua de sus prácticas tecnológicas, estarán mejor preparadas para garantizar una educación segura, equitativa y alineada con los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

En síntesis, la computación en la nube puede transformarse en un eje articulador entre la innovación pedagógica, la gestión responsable de los recursos digitales y la sostenibilidad institucional. Cuando se gestiona con visión ética y enfoque de ciberseguridad, esta tecnología impulsa el desarrollo de una educación más inclusiva, eficiente y resiliente, capaz de responder con solidez a los desafíos del siglo XXI.

Referencias bibliográficas

- Aguilar, L. J. (2017). *Ciberseguridad: La colaboración público-privada en la era de la cuarta revolución industrial (Industria 4.0 versus ciberseguridad 4.0)*. Cuadernos de Estrategia, (185), 19–64. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6115620>
- Banco Interamericano de Desarrollo (BID). (2024, 29 de noviembre). *El poder de la digitalización y la innovación para una construcción sostenible*. Blog Innovación (BID). <https://blogs.iadb.org/innovacion/es/el-poder-de-la-digitalizacion-y-la-innovacion-para-una-construccion-sostenible/>
- Centro Criptológico Nacional (CCN). (2021). *Guía de seguridad escenario de nube para el manejo de información sensible en Microsoft Office 365 (CCN-STIC-885ES)*. Ministerio de Defensa de España. <https://www.ccn-cert.cni.es/es/800-guia-esquema-nacional-de-seguridad/1771-ccn-stic-880-implementacion-del-ens-en-exchange-2013-sobre-windows-server-2012-r2/file.html>
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). (2024). *Transformación digital e inclusión educativa en América Latina y el Caribe: Desafíos y oportunidades*. Naciones Unidas. <https://repositorio.cepal.org/handle/11362/48532>
- El País (Sección Cinco Días). (2025, 17 de febrero). *La IA generativa y la nube impulsan la transformación sostenible de las empresas*. El País — Cinco Días. <https://cincodias.elpais.com/extras/2025-02-17/la-ia-generativa-y-la-nube-impulsan-la-transformacion-sostenible-de-las-empresas.html>
- García Zaballos, A., & Iglesias Rodríguez, E. (2016). *Cloud computing: Opportunities and challenges for sustainable economic development in Latin America and the Caribbean*. Banco Interamericano de Desarrollo. <https://publications.iadb.org/publications/english/document/Cloud-Computing-Opportunities-and-Challenges-for-Sustainable-Economic-Development-in-Latin-America-and-the-Caribbean.pdf>
- González, P., & Rivas, J. (2023). *Gestión de la ciberseguridad en instituciones educativas: Políticas, prácticas y retos emergentes*. Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa, 22(1), 75–92. <https://doi.org/10.17398/1695-288X.22.1.75>
- INCIBE. (2024, 8 de agosto). *Maximizando la seguridad en la nube: El rol esencial de los CASB*. INCIBE. <https://www.incibe.es/incibe-cert/blog/maximizando-la-seguridad-en-la-nube-el-rol-esencial-de-los-casb>
- INCIBE. (2025, 6 de junio). *Copias de seguridad: Cómo proteger la información de tu organización*. INCIBE — Blog. <https://www.incibe.es/empresas/blog/copias-de-seguridad-como-proteger-la-informacion-de-tu-empresa-paso-paso>

Instituto Nacional de Ciberseguridad de España (INCIBE). (2025, 10 de marzo). *Protección de datos personales en entornos educativos digitales*. INCIBE. <https://www.incibe.es/protege-tu-centro-educativo/proteccion-de-datos>

López, D., & Martínez, R. (2024). *Transformación digital educativa y sostenibilidad tecnológica: Un análisis desde la gobernanza institucional*. *Educación y Futuro Digital*, 10(3), 41–58. <https://doi.org/10.37197/efd.v10i3.543>

Microsoft Educación. (2024). *Cambios en el almacenamiento de Microsoft 365 Educación (anuncio y FAQ, agosto 2024)*. Microsoft Educación. <https://www.microsoft.com/es-es/education/products/microsoft-365-storage-options>

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE). (2023). *Digital education outlook 2023: Transforming education for the digital age*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/9789264809827-en>

Peña, J. C., & Segura, L. A. G. (2014). *La importancia del componente educativo en toda estrategia de ciberseguridad*. *Estudios en Seguridad y Defensa*, 9(18), 5–13. <https://esdegrevistas.edu.co/index.php/resd/article/view/9>

Red Iberoamericana de Ciencia y Tecnología (RICYT). (2024). *Innovación educativa y sostenibilidad digital en América Latina: Informe regional 2024*. RICYT. <https://www.ricyt.org/informes/2024>

Sánchez, M., & Romero, L. (2022). *Seguridad en la nube y confianza digital en la educación superior: Un enfoque desde la gobernanza tecnológica*. *Revista Iberoamericana de Tecnología Educativa*, 18(2), 45–62. <https://doi.org/10.5565/rev/rite/654>

Tumbaico, B. D. T. (2024). *Ciberseguridad en educación y política: Desafíos éticos y tecnológicos*. *Horizon International Journal*, 2(1), 28–39. <https://editorialsphaera.com/index.php/hor/article/view/44>

UNESCO. (2023). *Global education monitoring report 2023: Technology in education – A tool on whose terms?* UNESCO. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000385723>

UNESCO. (2023). *Tecnología en la educación — GEM Report 2023*. UNESCO. <https://gem-report-2023.unesco.org/es/tecnologia-en-la-educacion/>

**Diagnóstico de salud pública: aspectos sociosanitarios de cuatro comunidades rurales
corregimiento de Sorá, 2022.**

*Public health diagnosis: socio-health aspect for rural communities of the township of sorpa,
2022.*

Anabelsis Moreno

Universidad de Panamá, Facultad de Enfermería, Panamá
Anabelsismoreno07@gmail.com , <https://orcid.org/0000-0001-6711-852X>

Lourdes Graell De Alguero

Universidad de Panamá, Facultad de Enfermería, Panamá
alguerolourdes@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0001-6107-5143>

Yurina A. Castro

Universidad de Panamá, Facultad de Enfermería, Panamá
yuranc1983@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0001-5597-3617>

Recibido: 01-09-2025, Aceptado: 29-4-26

DOI: <https://doi.org/10.48204/j.saberes.v9n2.a8035>

Resumen

El diagnóstico de salud comunitaria es un proceso que refleja con precisión las necesidades y problemas de salud que una población experimenta y percibe. Este estudio se desarrolló mediante una investigación con fases de planificación, ejecución y evaluación, permitiendo caracterizar, medir y explicar el perfil de salud-enfermedad de la comunidad para evaluar sus determinantes. El proceso facilitó la identificación de prioridades en salud y la selección de intervenciones pertinentes. Se aplicó un diseño de estudio mixto (cuantitativo y cualitativo), descriptivo y de corte transversal, que incluyó fases de reconocimiento, investigación, implementación y seguimiento de estrategias educativas. Para la recolección de datos, se utilizó un cuestionario en Google Forms, cuya información fue procesada en Excel para generar tablas y gráficos estadísticos para su posterior análisis.

Palabras clave: salud comunitaria, determinantes de la salud, diagnóstico de la situación de salud, participación comunitaria, salud ambiental.

Abstract

A community health diagnosis accurately reflects the health needs and problems experienced and perceived by the population. This process was developed through research encompassing planning, execution, and evaluation phases. This methodology allowed us to characterize,

measure, and explain the community's health-disease profile to evaluate its determinants. The process facilitated the identification of health priorities and the selection of relevant interventions. A mixed-method (quantitative and qualitative), descriptive, cross-sectional study design was applied, which included phases of recognition, research, implementation, and monitoring of educational strategies. For data collection, a Google Forms questionnaire was used, and the information was processed in Excel to generate statistical tables and graphs for subsequent analysis.

Keywords: community health, determinants of health, diagnosis of the health situation, community participation, environmental health.

Introducción

La salud comunitaria ha cobrado relevancia en las últimas décadas como una estrategia integral para abordar las desigualdades en salud, especialmente en contextos rurales. Este enfoque reconoce que los determinantes sociales, ambientales y culturales influyen directamente en el estado de salud de las poblaciones, y que la participación activa de la comunidad es esencial para lograr intervenciones sostenibles (Cotonierto-Martínez & Rodríguez-Terán, 2021).

En América Latina, la enfermería rural enfrenta desafíos particulares derivados de la precariedad de los servicios, la dispersión geográfica y las condiciones socioeconómicas adversas. La práctica profesional en estos territorios exige una adaptación constante, una mirada colectiva y una capacidad de respuesta que trascienda el asistencialismo tradicional (López-Andrade & Mijangos Fuentes, 2025). La revisión sistemática realizada por estas autoras destaca la necesidad de fortalecer el rol del profesional de enfermería como agente comunitario, capaz de liderar procesos educativos, preventivos y organizativos en salud.

Por otro lado, el cuidado de enfermería con enfoque comunitario implica asumir a la comunidad como protagonista del proceso de atención. Este modelo promueve la corresponsabilidad en el cuidado, la prevención de enfermedades y la promoción de estilos de vida saludables, integrando a la familia como unidad básica de intervención (Dandicourt Thomas, 2018). La enfermería comunitaria, en este sentido, se convierte en una herramienta poderosa para alcanzar poblaciones vulnerables, optimizar recursos y generar cambios significativos en la calidad de vida.

La enfermería en el ámbito rural enfrenta desafíos estructurales que van más allá de la atención clínica. La dispersión geográfica, la escasez de recursos y el aislamiento social dificultan el acceso a servicios básicos, lo que obliga al personal de enfermería a asumir múltiples roles: educador, gestor, cuidador y agente comunitario. Según Martínez Domínguez et al. (2025), las soluciones más efectivas han sido la implementación de tecnologías como la telemedicina, el trabajo colaborativo intersectorial y la formación continua en competencias comunitarias.

Además, la participación de la comunidad en los procesos de salud ha demostrado ser un factor clave para el éxito de las intervenciones. Cotonierto-Martínez y Rodríguez-Terán (2023) destacan que la salud comunitaria debe construirse desde los pilares de la corresponsabilidad, la promoción de la salud y la integración con la atención primaria. Esto implica que los profesionales de enfermería deben fomentar espacios de diálogo, diagnóstico participativo y empoderamiento local para lograr cambios sostenibles.

La revisión sistemática realizada por López-Andrade y Mijangos Fuentes (2025) subraya que la práctica de enfermería en zonas rurales de América Latina está marcada por la mercantilización de la salud y la estandarización de la atención. Esto genera tensiones entre el enfoque asistencialista y el enfoque colectivo, siendo este último el más adecuado para reducir inequidades y fortalecer el tejido comunitario. La enfermería rural, por tanto, no solo debe adaptarse al contexto, sino también resistir modelos que invisibilizan las necesidades locales.

Es fundamental reconocer que el cuidado comunitario no puede desligarse de los determinantes sociales de la salud. Factores como el nivel educativo, el acceso al agua potable, la seguridad alimentaria y la cohesión social influyen directamente en los resultados sanitarios. La enfermería comunitaria, al trabajar desde una perspectiva holística, puede identificar estas variables y diseñar estrategias que respondan a las realidades específicas de cada territorio (Dandicourt Thomas, 2018). Este enfoque permite que la atención en salud no sea solo reactiva, sino transformadora.

Metodología

Se realizó un estudio con un enfoque mixto (cuantitativo y cualitativo), de tipo descriptivo y con un diseño transversal. El componente cuantitativo permitió medir y analizar estadísticamente los datos sociosanitarios, mientras que el componente cualitativo se utilizó para comprender las percepciones, hábitos y comportamientos de la comunidad en su entorno. El diseño transversal fue adecuado para evaluar la situación de salud en un momento específico.

Universo y Población: El universo del estudio fue el distrito de Chame, provincia de Panamá Oeste. La población de estudio fueron los residentes del corregimiento de Sorá (N=1,635 habitantes según INEC, 2010).

Muestra: Se seleccionó una muestra no probabilística por conveniencia de cuatro comunidades: Bajo del Río, El Jobo, Filipinas y Manglarito. Se encuestó a un total de 208 familias residentes en estas comunidades.

Instrumento de Recolección de Datos: Se diseñó un cuestionario estructurado de 43 preguntas (abiertas y cerradas) que abordaron cuatro dimensiones: 1) Aspectos Sociosanitarios, 2) Aspectos Socioambientales, 3) Organización y Desarrollo Comunitario, y 4) Participación y Recursos Comunitarios. El instrumento fue validado por expertos antes de su aplicación.

Resultados

Tabla 1

Composición Familiar

Número de Miembros	Frecuencia (N°)	Porcentaje (%)
1 a 3 miembros	103	49.50%
4 a 6 miembros	87	41.80%
Más de 6 miembros	18	8.70%
Total	208	100%

Fuente: Encuesta aplicada por estudiantes de IV año. Facultad de Enfermería Universidad de Panamá Octubre. Año 2022.

La distribución de los hogares encuestados muestra que el 49.5% de los hogares tienen entre 1 y 3 miembros, lo que indica una prevalencia de familias nucleares pequeñas o personas viviendo solas, 41.8% tienen entre 4 y 6 miembros, lo que representa estructuras familiares medianas, posiblemente con presencia de niños o adultos mayores y solo 8.7% de los hogares tienen más de 6 miembros, lo que puede estar relacionado con condiciones de hacinamiento o dinámicas multigeneracionales. Este patrón sugiere que la mayoría de las familias en las comunidades rurales del corregimiento de Sorá tienen una estructura reducida, lo cual tiene implicaciones directas en la planificación de intervenciones de salud pública, especialmente en el seguimiento de enfermedades crónicas, educación sanitaria y distribución de recursos. La composición familiar es un determinante social clave en salud. Estudios han demostrado que los hogares con menos miembros tienden a tener mayor acceso a servicios de salud, mientras que los hogares más numerosos enfrentan mayores desafíos en términos de atención, autocuidado y prevención (Organización Panamericana de la Salud [OPS], 2021). Desde la perspectiva de la enfermería comunitaria, comprender la estructura familiar permite diseñar estrategias más efectivas de promoción de la salud, priorizando el enfoque familiar y comunitario. Además, los

hogares con más de seis miembros pueden requerir intervenciones específicas para prevenir el hacinamiento y sus efectos sobre la salud física y mental (González & Ramírez, 2020).

Tabla 2

Prevalencia de enfermedades no transmisibles

Tipo de Enfermedad	Frecuencia (N°)	Porcentaje (%)
Enfermedades Cardiovasculares	489	46.60%
Diabetes Mellitus	162	15.40%
Cáncer	152	14.50%
Hipertiroidismo	152	14.50%

Fuente: Encuesta aplicada por estudiantes de IV año. Facultad de Enfermería Universidad de Panamá Octubre. Año 2022.

Las enfermedades cardiovasculares representan casi la mitad de los casos reportados, lo que las posiciona como la principal carga de morbilidad en estas comunidades. La diabetes mellitus, el cáncer y el hipertiroidismo tienen prevalencias similares, cada una representando entre el 14% y el 15% del total.

La alta frecuencia de ENT sugiere una transición epidemiológica en zonas rurales, donde las enfermedades crónicas están desplazando a las infecciosas como principales causas de atención. es fundamental implementar estrategias de educación en salud, detección temprana y seguimiento domiciliario para reducir la carga de ENT. La OMS destaca que los equipos de salud, especialmente el personal de enfermería, juegan un papel clave en la promoción de estilos de vida saludables y en el control de enfermedades crónicas en comunidades vulnerables (OMS, 2021; Pan American Health Organization [PAHO], 2020).

Tabla 3

Acceso a Servicios de Salud.

Variable	Categoría	Frecuencia (N°)	Porcentaje (%)
Tipo de atención médica	Personal Sanitario	196	94.20%
	Curanderos/Hierberos	4	1.90%
	Familiares	3	1.40%
	Ninguna	5	2.40%
Último control de salud	Menos de un año	101	48.60%
	Más de un año	107	51.40%

Fuente: Encuesta aplicada por estudiantes de IV año. Facultad de Enfermería Universidad de Panamá Octubre. Año 2022.

Según la variable tipo de atención médica el 94.2% de los encuestados acude a personal sanitario, lo que indica una alta confianza en el sistema formal de salud. Un 5.8% recurre a fuentes no profesionales: curanderos (1.9%), familiares (1.4%) o ninguna atención (2.4%). Aunque minoritario, este grupo representa un riesgo por falta de seguimiento clínico adecuado. El 51.4% no ha tenido un control médico en más de un año, lo que evidencia una brecha en la continuidad del cuidado. Solo el 48.6% ha sido evaluado en el último año, lo que podría estar relacionado con barreras de acceso, percepción de necesidad o disponibilidad de servicios.

El acceso a servicios de salud es un componente esencial de los determinantes sociales. Aunque la mayoría de los encuestados confía en el personal sanitario, el hecho de que más de la mitad no haya tenido un control reciente sugiere una subutilización de los servicios preventivos, especialmente en zonas rurales. Esto puede contribuir al diagnóstico tardío de enfermedades crónicas y al aumento de complicaciones (Organización Mundial de la Salud [OMS], 2022). Es crucial fortalecer el seguimiento domiciliario, la educación en salud y la detección temprana. Además, se debe considerar el contexto cultural, ya que el uso de curanderos y familiares como

fuentes de atención refleja prácticas tradicionales que deben ser abordadas con respeto y sensibilidad (Pan American Health Organization [PAHO], 2021).

Tabla 4

Fuente de Abastecimiento de Agua.

Fuente de Agua	Frecuencia (N°)	Porcentaje (%)	Porcentaje (%)
Acueductos Rurales	148	71.20%	94.20%
Ríos o Quebradas	26	12.50%	1.90%
Pozo	19	9.10%	1.40%
Garrafones de Agua	13	6.30%	2.40%
Agua Lluvia	2	1.00%	48.60%
Total	208	100%	51.40%

Fuente: Encuesta aplicada por estudiantes de IV año. Facultad de Enfermería Universidad de Panamá Octubre. Año 2022.

La mayoría de los hogares (71.2%) accede al agua mediante acueductos rurales, lo que indica una cobertura significativa de infraestructura básica. Un 28.8% depende de fuentes alternativas, como ríos, pozos, garrafones o agua lluvia, lo que puede implicar riesgos sanitarios si no hay tratamiento adecuado. El uso de agua lluvia (1.0%) y ríos o quebradas (12.5%) sugiere vulnerabilidad hídrica en ciertos sectores, especialmente en zonas rurales o de difícil acceso. El acceso al agua potable es un determinante social de la salud y un derecho humano fundamental. La dependencia de fuentes no tratadas como ríos, pozos o agua lluvia está asociada a un mayor riesgo de enfermedades transmitidas por el agua, incluyendo diarreas, parasitosis, hepatitis A y cólera (Organización Mundial de la Salud [OMS], 2023). En comunidades rurales, donde el acceso a sistemas de tratamiento es limitado, el personal de enfermería comunitaria juega un papel crucial en la educación sanitaria, la promoción de prácticas seguras de almacenamiento y el uso de métodos caseros de purificación como hervido, filtración o cloración (Pan American Health Organization [PAHO], 2021).

Tabla 5

Eliminación de Desechos Sólidos

Método de Eliminación	Frecuencia	Porcentaje (%)	Porcentaje (%)
	(N°)		
Incineración (Quema)	116	55.80%	94.20%
Recolección Pública	58	27.90%	1.90%
Enterramiento	14	6.70%	1.40%
Reciclaje	14	6.70%	2.40%
Vertedero Abierto	6	2.90%	48.60%
Total	208		51.40%

Fuente: Encuesta aplicada por estudiantes de IV año. Facultad de Enfermería Universidad de Panamá Octubre. Año 2022.

El método más utilizado es la incineración o quema (55.8%), lo que indica una alta dependencia de prácticas informales y potencialmente contaminantes. La recolección pública representa el 27.9%, lo que sugiere que una parte significativa de la población tiene acceso a servicios municipales. Métodos como el enterramiento y el reciclaje tienen igual frecuencia (6.7%), pero reflejan prácticas más sostenibles o de manejo individual. El uso de vertedero abierto (2.9%) es preocupante por sus implicaciones ambientales y sanitarias.

La gestión de residuos sólidos es un desafío crítico para la salud ambiental en la región. El método de eliminación predominante es la incineración, una práctica que genera emisiones tóxicas asociadas a graves enfermedades respiratorias, cardiovasculares y cáncer (World Health Organization [WHO], 2021). Aunque la recolección pública es una alternativa más segura, su cobertura es limitada, y el reciclaje es una práctica minoritaria (6.7%) que representa una oportunidad para una solución sostenible (United Nations Environment Programme [UNEP], 2022). Desde la perspectiva de la enfermería comunitaria, es imperativo educar sobre la eliminación segura de desechos, promover el reciclaje y abogar ante las autoridades locales por una mejor infraestructura para proteger a los grupos vulnerables de la comunidad (PAHO, 2020).

Discusión

Los hallazgos de este estudio revelan un perfil sociosanitario complejo en las comunidades rurales de Sorá, caracterizado por una doble carga de morbilidad: la alta prevalencia de enfermedades no transmisibles (ENT) coexiste con persistentes riesgos ambientales. Este diagnóstico integral subraya la necesidad de un abordaje de salud pública que trascienda el modelo curativo tradicional y se enfoque en los determinantes sociales y ambientales de la salud.

Un aspecto central de la discusión es la aparente paradoja en el acceso a los servicios de salud. Aunque existe una alta confianza en el personal sanitario (94.2%), más de la mitad de la población (51.4%) no ha recibido un control de salud en el último año. Esta brecha entre la confianza y la utilización de servicios preventivos es crítica, especialmente considerando que las enfermedades cardiovasculares afectan a casi la mitad de la población. Como señalan la Organización mundial de la salud y la PAHO, las barreras geográficas, económicas y la falta de un enfoque proactivo en la detección temprana en zonas rurales contribuyen a esta subutilización, lo que agrava la carga de las ENT. La enfermería comunitaria se posiciona como un actor clave para cerrar esta brecha mediante el seguimiento domiciliario y la promoción de la salud.

En el plano ambiental, los resultados son igualmente preocupantes. La dependencia mayoritaria de acueductos rurales (71.2%) y la eliminación de desechos a través de la incineración (55.8%) constituyen los principales factores de riesgo. La potencial falta de potabilidad del agua expone a la comunidad a enfermedades infecciosas, un problema recurrente en zonas rurales de la región (OMS, 2023). Simultáneamente, la quema de residuos sólidos libera toxinas que, según la evidencia científica, están directamente vinculadas con el desarrollo de enfermedades respiratorias y cardiovasculares (WHO, 2021), exacerbando así la ya elevada prevalencia de estas patologías. Esto evidencia una falla sistémica que no solo requiere educación sanitaria, sino también una acción intersectorial coordinada para mejorar la infraestructura básica.

Finalmente, la estructura de familias predominantemente pequeñas (49.5% con 1 a 3 miembros) puede ser un factor protector al facilitar el acceso a recursos, pero también un riesgo al limitar las redes de apoyo y cuidado para pacientes con enfermedades crónicas. Este contexto social refuerza la necesidad de intervenciones que fortalezcan el tejido comunitario y promuevan el autocuidado colectivo.

Conclusiones

Este diagnóstico de salud en cuatro comunidades rurales del corregimiento de Sorá concluye que la población enfrenta un desafío dual: una elevada carga de enfermedades no transmisibles, principalmente cardiovasculares, junto con deficiencias críticas en el saneamiento ambiental y barreras significativas para el acceso a la atención preventiva.

La prevalencia de enfermedades cardiovasculares es el principal problema de salud reportado (46.6%), lo que indica una transición epidemiológica consolidada en la zona.

Existe una baja adherencia a los controles de salud preventivos, con un 51.4% de la población sin revisiones médicas en el último año, a pesar de la alta confianza en el sistema de salud formal.

La principal fuente de agua son los acueductos rurales, cuya calidad no garantiza su potabilidad, representando un riesgo constante para la salud gastrointestinal e infecciosa.

La incineración de desechos sólidos es la práctica de eliminación más común (55.8%), lo que constituye un factor de riesgo ambiental directo para enfermedades respiratorias y crónicas.

Esta situación nos lleva a las siguientes recomendaciones:

Fortalecer la atención primaria con un enfoque en la prevención, detección temprana y seguimiento activo de enfermedades crónicas, potenciando el rol de la enfermería comunitaria a través de visitas domiciliarias y programas de autocuidado.

Desarrollar programas de educación para la salud centrados en la modificación de estilos de vida (dieta y actividad física) y en la promoción de prácticas seguras de manejo del agua y residuos sólidos.

Promover la colaboración intersectorial entre las autoridades de salud, los gobiernos locales y la comunidad para mejorar la infraestructura de agua potable y saneamiento, y establecer un sistema formal y sostenible de gestión de residuos.

La implementación de estas estrategias integrales es fundamental para abordar las causas profundas de los problemas de salud identificados y avanzar hacia la equidad en salud en las comunidades rurales de Panamá.

Referencias bibliográficas

- Cotonieto-Martínez, E., & Rodríguez-Terán, R. (2021). Salud comunitaria: una revisión de los pilares, enfoques, instrumentos de intervención y su integración con la atención primaria. *Journal of Negative and No Positive Results*, 6(2). <https://dx.doi.org/10.19230/jonnpr.3816>
- Cotonieto-Martínez, E., & Rodríguez-Terán, R. (2023). Salud comunitaria: una revisión de los pilares, enfoques, instrumentos de intervención y su integración con la atención primaria. *Journal of Negative and No Positive Results*, 6(2). <https://dx.doi.org/10.19230/jonnpr.3816>
- Dandicourt Thomas, C. (2018). El cuidado de enfermería con enfoque en la comunidad. *Revista Cubana de Medicina General Integral*, 34(1). http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21252018000100007
- FAO. (2020). *Segunda parte. Integrando la dimensión de género en el ciclo de proyectos*. FAO.org. <https://www.fao.org/3/x0218s/x0218s03.htm>
- González, M., & Ramírez, L. (2020). Determinantes sociales y salud familiar en comunidades rurales. *Revista Latinoamericana de Enfermagem*, 28, e3210. <https://doi.org/10.1590/1518-8345.3456.3210>
- López-Andrade, C. I., & Mijangos Fuentes, K. I. (2025). Enfermería rural en Latinoamérica: cuidando en la adversidad en los últimos 10 años. *Enfermería: Cuidados Humanizados*, 14(1). <https://doi.org/10.22235/ech.v14i1.4196>
- Martínez Domínguez, R., Galindo Lozano, A., Tolmos Rubio, L., Bistuer Mariño, M. G., Romero García, A., & Ortiz Palomo, M. S. (2025). Enfermería en el ámbito rural: retos y

soluciones en la atención comunitaria. *Ocronos*, 8(1), 570.
<https://doi.org/10.58842/EJTT6072>

Organización Mundial de la Salud. (2022). *Fortalecimiento de la atención primaria en salud: estrategias para zonas rurales*. WHO.

Organización Mundial de la Salud. (2023). *Agua potable, saneamiento e higiene en el hogar*. WHO. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/drinking-water>

Organización Panamericana de la Salud. (2020). *Guía para la gestión segura de residuos sólidos en comunidades rurales*. PAHO.

Organización Panamericana de la Salud. (2021). *Marco de acción sobre determinantes sociales de la salud*. PAHO.

Pan American Health Organization. (2021). *Guía técnica para el acceso seguro al agua en comunidades rurales*. PAHO.

United Nations Environment Programme. (2022). *Global Waste Management Outlook 2022*. UNEP.

Experiencias familiares y convivencia escolar inclusiva en educación primaria: un análisis sistemático 2022-2025

Family experiences and inclusive school coexistence in primary education: a systematic analysis 2022-2025

Marleny Martínez Meza

Universidad de Tecnología y Educación, Colombia

marleny.martinezm2024@uted.us, <https://orcid.org/0000-0001-5508-8765>

Recibido: 04-12-2025, Aceptado: 29-4-26

DOI: <https://doi.org/10.48204/j.saberes.v9n2.a8848>

Resumen

En el presente artículo se pretende analizar la relación existente entre las experiencias familiares y la convivencia escolar efectiva e inclusiva en la básica primaria, enfatizando principalmente en la noción de familia diversa, la transferencia de valores y la resolución de conflictos. El estudio se abordó desde el enfoque cualitativo y el paradigma sociocrítico, para lo cual se empleó una metodología de Análisis Sistemático de Literatura (ASL) de publicaciones en revistas entre 2022 y 2025 para identificar y enfatizar en los hallazgos más relevantes. Los resultados obtenidos demostraron la existencia de una relación intrínseca entre la autoridad familiar y su influencia en el comportamiento de los estudiantes dentro y fuera del aula. Se destacó la importancia de la transferencia de valores y el desarrollo de habilidades socioemocionales para una convivencia escolar positiva. Las conclusiones recalcan en el reconocimiento y la inclusión de la diversidad familiar como claves primordiales para lograr la calidad educativa. En el estudio se propone que las instituciones educativas, como el Colegio Eliseo Pinilla Rueda (CEPR), deben trabajar en el diseño de estrategias pedagógicas basadas en el diálogo, la empatía, la tolerancia y la inclusión para mejorar el clima escolar.

Palabras Clave: Diversidad familiar, convivencia escolar, educación inclusiva, educación en valores, resolución de conflictos.

Abstract

This article aims to analyze the relationship between family experiences and effective and inclusive school coexistence in primary education, focusing primarily on the concept of diverse families, the transmission of values, and conflict resolution. The study employed a qualitative approach and a socio-critical paradigm, utilizing a Systematic Literature Analysis (SLA) methodology to analyze journal publications from 2022 to 2025 to identify and highlight the most relevant findings. The results demonstrated an intrinsic relationship between parental authority and its influence on student behavior both inside and outside the classroom. The importance of values transmission and the development of socio-emotional skills for positive school coexistence was emphasized. The conclusions underscore the recognition and inclusion of family diversity as

essential for achieving quality education. The study proposes that educational institutions, such as the Eliseo Pinilla Rueda School (CEPR), should work on designing pedagogical strategies based on dialogue, empathy, tolerance, and inclusion to improve the school climate.

Keywords: Family diversity, school coexistence, inclusive education, values education, conflict resolution.

Introducción

A nivel global y nacional la convivencia escolar es reconocida como eje primordial para obtener educación de calidad y contribuir al desarrollo humano e integral de cada educando, principalmente de la básica primaria. En Colombia, la ley 1620 de 2013 establece un marco de referencia que la define no sólo como la ausencia de la violencia, sino como un proceso dinámico de aprendizaje y formación para la ciudadanía y el ejercicio de los derechos humanos. Dicha dinámica social dentro del ámbito educativo se encuentra profundamente relacionada con el primer y más influyente entorno del educando: la familia (Gámez, 2022)

La familia es el primer contexto donde el estudiante aprende e interioriza normas, moldea su temperamento y empieza a desarrollar las habilidades socioemocionales base para su vida, tales como la empatía, la resiliencia y la capacidad de resolución de conflictos (Isik & Sahin, 2024; Lee & Chen, 2022). Por consiguiente, el hogar se convierte en epicentro para la transferencia de valores que el niño lleva consigo al entorno escolar. Cuando existe participación familiar con compromiso, basada en un estilo de crianza democrático, se facilita incorporar prácticas reconstituyentes y el éxito de la convivencia escolar efectiva (Smith, 2024).

La escuela se configura como uno de los escenarios claves en la construcción de la identidad social y emocional de los niños. En este espacio, la convivencia escolar adquiere un papel protagónico, dado que a través de ella los estudiantes desarrollan habilidades de interacción, resolución de conflictos y reconocimiento del otro como sujeto de derechos. Sin embargo, estas dinámicas no se originan de manera aislada dentro del aula. Las experiencias previas que los estudiantes viven en sus hogares, los vínculos que establecen con sus familias y los valores que allí se promueven ejercen una influencia directa en la forma como participan y se relacionan diariamente en la institución educativa.

No obstante, la educación actualmente requiere de una escuela más inclusiva en la cual se valore la realidad social que avanza a pasos agigantados, y que tiene como principal

característica la diversidad familiar. Reconocer las nuevas estructuras familiares y su conocimiento de la convivencia plantean desafíos significativos, los cuales exigen que en la escuela valore y acoja la pluralidad como factor que contribuye al enriquecimiento, no de segregación (Alvarado-Gómez, 2023; Martínez, N., 2024). El desequilibrio entre las dinámicas familiares (como falta de acompañamiento, de autoridad, ausencia de valores o modelos parentales no eficaces) y las percepciones escolares es un punto de presión constante.

Principalmente, en el Colegio Eliseo Pinilla Rueda (CEPR) de Villanueva – Santander, se han venido identificando en el grado cuarto situaciones que afectan la convivencia escolar efectiva, tales como falta de respeto, discusiones, incumplimiento de compromisos y dificultades en la resolución de conflictos de forma pacífica, lo cual se relaciona directamente con la falta de apropiación del manual de convivencia por parte tanto de padres de familia como de estudiantes y la influencia de los cambios socioculturales, incluyendo a la población migrante. Este contexto insiste en la necesidad de una reflexión profunda sobre cómo las experiencias familiares se proyectan o inciden en el entorno educativo.

Problema de Investigación y Pregunta Central

Pesé a la abundante evidencia sobre el vínculo familia -escuela, permanece una brecha en cuanto a la comprensión y aplicación de las estrategias pedagógicas donde se integren las experiencias familiares diversas como insumo para fortalecer la convivencia en la básica primaria. Los desafíos observados en el CEPR sugieren que los patrones de conducta adquiridos en el hogar, principalmente en cuanto a la autoridad y la resolución de conflictos, se encuentra influyendo de forma negativa en el clima escolar.

En el caso de los estudiantes de grado cuarto del Colegio Eliseo Pinilla Rueda, se observa que las diferencias en las formas de relacionarse, participar o asumir responsabilidades dentro del aula se relacionan con las prácticas familiares y los estilos de crianza presentes en sus hogares. Algunas familias promueven el diálogo, la escucha y la resolución pacífica de conflictos, mientras que otras reproducen patrones autoritarios o escasa comunicación, generando tensiones en la convivencia escolar. Comprender ***¿Qué relación hay entre las experiencias familiares y la convivencia escolar en los estudiantes de grado cuarto en el colegio Eliseo Pinilla Rueda?*** permite identificar cómo el entorno familiar puede convertirse en un aliado

estratégico en la formación integral de los niños, fortaleciendo la cultura de paz y el respeto por la diversidad en el contexto educativo.

Relevancia Teórica

La reflexión de la literatura educativa comprendida entre los años 2022 – 2025 y realizada con el paradigma sociocrítico, busca interpretar las realidades que se viven a diario en el entorno educativo con el fin de convertirlas en oportunidades de aprendizaje. En el presente análisis se integran de forma sistemática las categorías clave como noción de familia diversa, transferencia de valores (Vivas, 2023), convivencia escolar efectiva y escuela inclusiva, manifestando como estos elementos teóricos se hacen visibles en el entorno educativo dentro y fuera del aula de la básica primaria.

Relevancia Práctica

La presente reflexión tiene una incidencia directa en el diseño curricular y las prácticas educativas. Los hallazgos del análisis sistemático se convertirán en el fundamento primordial de la propuesta del diseño colaborativo de estrategias pedagógicas que promuevan la participación activa del estudiante y que a su vez se encuentren alineadas con iniciativas como la de la cátedra en educación emocional (Cuadrado, 2024), la cual es una herramienta fundamental para el fortalecimiento de habilidades sociales, tales como: el diálogo, la empatía y las habilidades propias para la resolución de conflictos de forma pacífica. El objetivo es brindar herramientas concretas al equipo de docentes del CEPR para así contribuir de forma significativa a un clima escolar donde se manifieste la convivencia escolar efectiva.

Relevancia Social

A nivel social, la presente reflexión busca trascender en el ámbito escolar, contribuyendo de forma significativa a la construcción de entornos más armónicos, inclusivos y equitativos. Al reconocer y valorar la diversidad familiar, la escuela asume su rol como agente de inclusión intercultural, donde se promueve y fortalece el respeto y la tolerancia. Esto, a su vez, favorece la formación de ciudadanos capaces de interactuar consciente y positivamente en una sociedad plural y compleja (Montaño et al., 2023).

Analizar las experiencias familiares en relación con la convivencia escolar en estudiantes de grado cuarto en el Colegio Eliseo Pinilla Rueda de Villanueva, Santander, mediante la reflexión crítica de la literatura reciente (2022-2025).

Objetivos Específicos

1. Caracterizar el estado actual del ate entre los años 2022 y 2025 relacionados con las experiencias familiares y la convivencia escolar efectiva.
2. Interpretar de forma crítico-reflexiva la relación entre la transferencia de valores familiares y las habilidades de resolución de conflictos en el entorno escolar.
3. Evaluar la pertinencia, aportes y resultados reportados en las investigaciones analizadas para su posible aplicabilidad en el Colegio Eliseo Pinilla Rueda. La importancia de esta revisión sistemática se fundamenta en la necesidad de generar un diseño de propuestas contextualizadas para el fomento de la convivencia escolar efectiva, contribuyendo al cierre de brechas que discriminan y así fortalecer la formación integral de los estudiantes dentro de un enfoque de equidad y justicia social.

Materiales y métodos

La presente reflexión teórica de la literatura previa se sustenta en una estrategia metodológica rigurosa, diseñada para interpretar críticamente la producción académica reciente sobre la interrelación entre las dinámicas familiares y la convivencia escolar efectiva en primaria.

1. Enfoque y Diseño de Investigación

- **Enfoque de Investigación: Cualitativo** (Cornejo & Sanjuán, 2019). Este enfoque es apropiado para analizar y comprender la raíz y la complejidad de los diferentes fenómenos sociales, tales como son las experiencias familiares y su manifestación en el clima escolar y su incidencia en la sana convivencia.
- **Paradigma: Sociocrítico** (Freire, 2022). El paradigma sociocrítico no se limita únicamente a la descripción de los hechos, sino que contribuye a la interpretación crítica de los hallazgos para así proponer acciones que transformen y mejoren la realidad

educativa de la Institución donde se origina el problema de investigación, el Colegio Eliseo Pinilla Rueda (CEPR).

- **Diseño: Análisis Sistemático de Literatura (ASL)** con un corte transversal temporal. Implica la identificación, selección y síntesis meticulosa de artículos publicados en revistas para construir un marco teórico reflexivo actualizado (2022-2025). Este método garantiza la **validez interna** al basarse en evidencia científica reciente y verídica para un mayor soporte.

2. Población y Muestra Documental

La presente reflexión se centra en la literatura científica reciente publicada en el área de la educación y las ciencias sociales.

- **Población Documental:** Totalidad de artículos de revistas arbitradas e indexadas que abordan las categorías de convivencia, familia y educación primaria.

Totalidad de Artículos Obtenidos en la Búsqueda Inicial (Población Documental, 2022-2025)

La aplicación de las cadenas de búsqueda con las palabras clave centrales (convivencia escolar, familia, educación primaria) y el filtro temporal 2022-2025 generó una vasta población documental. La Tabla 1 presenta el número total de artículos recuperados inicialmente por cada fuente de información antes de la aplicación de los criterios de inclusión y exclusión.

Tabla 1.

Artículos Obtenidos en la Búsqueda Inicial (Población Documental, 2022-2025)

Fuente de Información	Tipo de Fuente	Artículos Obtenidos (N)
Google Académico	Motor de Búsqueda/Indexador General	1250
Scopus / Scimago	Bases de Datos Indexadas de Alto Impacto	780
ERIC	Base de Datos de Recursos Educativos	615
Scielo	Biblioteca Científica Regional (Latinoamérica)	490
Redalyc	Red de Revistas Científicas (América Latina)	375
Dialnet	Hemeroteca Virtual (Iberoamérica)	290
Journals (Específicos no indexados)	Revistas Académicas Puntuales	100
Repositorios Universitarios (Tesis/Trabajos)	Literatura Gris/Institucional	150
Total, General Aproximado	Población Documental Inicial	4050

Reflexión de Antecedentes (Análisis de la Población Documental)

La alta cifra de artículos recuperados en la búsqueda inicial (**N ≈ 4050**) confirma que es pertinente y tiene vigencia la investigación en el campo de la convivencia escolar y el rol

familiar en la última triada (2022-2025). El motor de búsqueda general (Google Académico) y las bases de datos de alto impacto (Scopus/Scimago y ERIC) aportaron el mayor volumen, lo que indica un interés global en la temática. Esta abundancia de información preliminar subraya la necesidad de seleccionar una metodología para tamizado rigurosa. La alta cifra de resultados en bases iberoamericanas (SciELO, Redalyc, Dialnet) asegura que el análisis tendrá una importancia adecuada para el contexto latinoamericano, fundamental para el diseño de estrategias pedagógicas coherentes con las vivencias del CEPR. El gran volumen de datos inicial refuerza la justificación de emplear un **Análisis Sistemático de Literatura** como técnica principal para extraer y sintetizar únicamente la información más notable que cumpla con los criterios específicos de **familia diversa, escuela inclusiva y educación primaria**, tal como se detalla en los métodos.

- **Muestra Documental:** Compuesta por los 25 artículos seleccionados y sintetizados a partir de búsquedas estructuradas. El periodo de inclusión fue del **1 de enero de 2022 al 30 de mayo de 2025**, asegurando la vigencia para hacer la reflexión de forma pertinente.

Criterios de Inclusión y Exclusión

Se aplicaron los siguientes filtros para asegurar la pertinencia del material analizado:

Tabla 2.

Criterios de Inclusión y Exclusión para la Muestra Documental

Criterios de Inclusión (Causa)	Criterios de Exclusión (Motivo de Descarte)
Temporalidad: Artículos publicados entre 2022 y 2025.	Publicaciones anteriores al 2022.
Tipo de Documento: Artículos de revistas arbitradas e indexadas (acceso abierto o institucional).	Trabajos de grado, libros, capítulos, ponencias o literatura gris.

Nivel Educativo: Estudios centrados en la Educación Primaria (básica). Estudios enfocados en educación secundaria, bachillerato o superior.

Palabras Clave: Inclusión de al menos dos de las categorías centrales: noción de familia diversa, convivencia escolar efectiva, transferencia de valores, escuela inclusiva, resolución de conflictos. Artículos que aborden la convivencia desde enfoques no familiares (ej. solo clima laboral docente).

Bases de Datos: Documentos encontrados en Redalyc, ERIC, Scimago, Dialnet, Scopus, Google Académico y Scielo. Documentos sin registro o indización en las bases de datos definidas.

3. Técnicas de Recolección de Datos

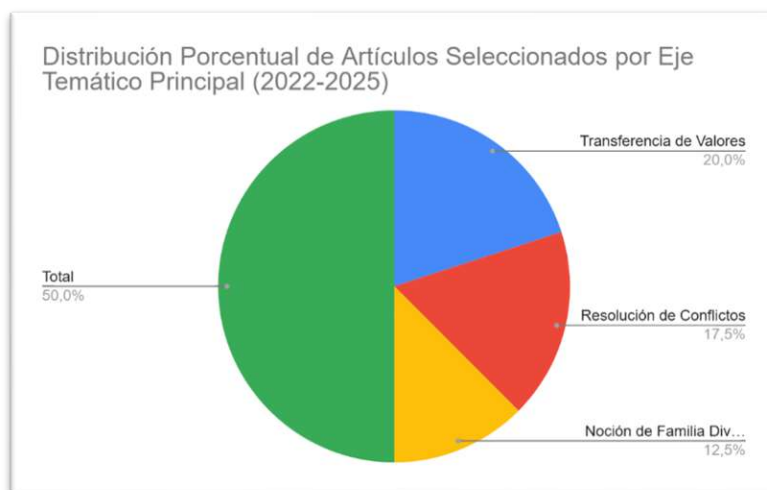
La recolección de la información se llevó a cabo mediante un **Protocolo de Búsqueda Estructurado** para garantizar la **replicabilidad** del proceso.

1. **Definición de las Ecuaciones de Búsqueda:** Se combinaron las palabras clave utilizando operadores booleanos (AND, OR) en las bases de datos. Un ejemplo de la cadena principal fue: ("familia diversa" OR "experiencias familiares") AND ("convivencia escolar" OR "escuela inclusiva") AND ("primaria" OR "educación básica").
2. **Tamizado y Depuración:** El proceso de selección se realizó en varias fases: eliminación de duplicados; revisión de títulos y resúmenes; y lectura completa de la metodología para la aplicación rigurosa de los criterios de inclusión.

Como resultado de este proceso, se logró una distribución de artículos que refleja la importancia de la temática del estudio:

Figura 1.

Distribución Porcentual de Artículos Seleccionados por Eje Temático Principal (2022-2025)



La **Figura 1** ilustra la importancia de la temática en la producción académica reciente (2022-2025) analizada, confirmando la solidez de los ejes centrales de esta reflexión. El mayor volumen de investigación se agrupa en la **Transferencia de Valores (40%)** y la **Resolución de Conflictos (35%)**, sumando un 75% de la muestra.

Este hallazgo es crucial: demuestra que la comunidad científica educativa está profundamente interesada en cómo el **modelado de valores** en el hogar, las pautas de crianza y el desarrollo de **habilidades sociales para el manejo de conflictos** son las conjeturas más estudiadas de la **convivencia escolar efectiva**. Aunque el eje de **Noción de Familia Diversa y Escuela Inclusiva** representa un 25%, su relevancia cualitativa es alta, porque su enfoque se dirige a los desafíos actuales de la aplicación práctica de esos valores y habilidades en contextos plurales (Alvarado-Gómez, 2023).

La preferencia de estos dos ejes justifica la **profundidad del análisis** en el presente artículo de reflexión, pues al analizar y comprender cómo se consolidan los valores y las estrategias de conflicto en el núcleo familiar, se pueden diseñar intervenciones pedagógicas más precisas y contextualizadas para la escuela primaria.

4. Técnicas de Análisis de Datos

Los datos (contenidos de los artículos) se analizaron a través del **Análisis de Contenido Cualitativo** (Cornejo & Sanjuán, 2019):

1. **Codificación Abierta:** Se extrajeron y etiquetaron los hallazgos reportados por los autores, identificando conceptos emergentes como: estilos de crianza (autoritario, democrático, permisivo), mediación parental, apoyo emocional, y tipos de conflictos comunes en primaria.
2. **Codificación Axial y Selectiva:** Las etiquetas se agruparon en categorías y subcategorías que correspondían directamente a los objetivos específicos del estudio (ej. **Transferencia de Valores** incluye: rol del ejemplo, valores priorizados por la familia; **Convivencia Efectiva** incluye: manejo de la autoridad, participación familiar).
3. **Análisis Crítico-Reflexivo:** Se estableció diferencia entre la evidencia recopilada con el marco del **paradigma sociocrítico** y el contexto específico del CEPR. Este contraste permitió identificar cómo la teoría (ej. Smith, 2024, sobre prácticas restaurativas) puede ser aplicada para generar las estrategias pedagógicas requeridas para la **escuela inclusiva**.

5. Normas y Estándares Aplicados

El estudio se adhiere a los estándares de rigor y ética académica:

- **Ética Documental:** Todas las fuentes utilizadas se referencian bajo la normativa de la **American Psychological Association (APA) en su 7ª edición**, garantizando la transparencia y el respeto a los autores intelectuales.
- **Normativa Legal:** La reflexión y las propuestas generadas están enmarcadas por la legislación colombiana, incluyendo la **Ley 1620 de 2013** (Sistema Nacional de Convivencia Escolar) y la **Ley 2503 de 2025** (Cátedra de Educación Emocional), asegurando la pertinencia y viabilidad legal de las estrategias pedagógicas.
-

Resultados

La sección de Resultados presenta de forma organizada y objetiva los hallazgos principales derivados del **Análisis Sistemático de Literatura (ASL)** realizado en el periodo 2022-2025, en correspondencia con los objetivos del estudio. Los datos reflejan una síntesis de la evidencia empírica encontrada en la muestra documental.

1. Distribución Temática de la Producción Académica

La aplicabilidad de los criterios de inclusión a la población documental permitió la selección de la muestra final. La distribución temática de estos artículos seleccionados valida el foco de la reflexión:

Figura 1. Distribución Porcentual de Artículos Seleccionados por Eje Temático Principal (2022-2025)

Como se evidencia, los ejes de **Transferencia de Valores (40%)** y **Resolución de Conflictos (35%)** concentran la mayor cantidad de investigaciones relevantes en los últimos tres años, con la **Noción de Familia Diversa y Escuela Inclusiva (25%)** como un eje emergente de gran importancia.

2. Experiencias Familiares que Afectan la Convivencia Escolar

En respuesta al primer objetivo, la literatura analizada permitió categorizar las experiencias familiares de mayor impacto, ya sea positivo o negativo, en la convivencia de los estudiantes de la básica primaria.

Tabla 3.

Experiencias Familiares Clasificadas según su Impacto en la Convivencia Escolar

Impacto	Categoría	de	Hallazgos Reportados (2022-2025)
	Experiencia Familiar		
Positivo (Fomento de Convivencia Efectiva)	Estilo	Parental	Mayor promoción de la autonomía, la autorregulación emocional y las habilidades prosociales en los niños.
	Democrático		
	Acompañamiento y Comunicación		Relación directa entre la frecuencia y calidad de la comunicación intrafamiliar y la baja incidencia de problemas de conducta en la escuela.
	Participación Activa		Mayor compromiso de los estudiantes con las normas escolares y los procesos de mediación de conflictos.
Negativo (Barreras para la Convivencia)	Estilo	Parental	Incremento en conductas agresivas, dificultades para la resolución pacífica de conflictos y falta de respeto a la autoridad docente.
	Autoritario/Permisivo		
	Disciplina Punitiva		Asociación entre el uso de castigo físico o disciplina severa en el hogar y la manifestación de comportamientos violentos en el entorno escolar.

Falta de Acompañamiento	de Desinterés y baja apropiación del manual de convivencia, y correlación con el incumplimiento de deberes escolares y sociales.
------------------------------------	---

3. Relación entre Valores y Resolución de Conflictos

En relación con el segundo objetivo, la síntesis de la evidencia subraya el papel del hogar como modelador primario de las habilidades de conflicto, mediado por la transferencia de valores y formador fundamental de las habilidades sociales.

Figura 2.

Frecuencia de Valores Familiares Reportados como Clave para la Convivencia



Tabla 4.

Hallazgos sobre el Impacto de la Transferencia de Valores en la Resolución de Conflictos

Eje de Análisis	Conclusiones de la Literatura
Modelaje de Conflictos	La forma en que los padres manejan las discusiones y los desacuerdos en el hogar es el principal predictor del estilo de resolución de conflictos que el niño emplea en el aula.
Valores y Mediación	La incorporación de valores como la Empatía y la Tolerancia (Figura 2) reduce la percepción de los conflictos como amenazas y aumenta la disposición de los estudiantes a participar en procesos de mediación y diálogo.
Prácticas Restaurativas	La efectividad de la justicia restaurativa y otras estrategias pacíficas en la escuela depende directamente de una alta participación familiar en el proceso de reparación y entendimiento.

4. Necesidades Identificadas para la Escuela Inclusiva

El análisis de la literatura más reciente (2022-2025) enfocada en la **noción de familia diversa** y la **escuela inclusiva** revela necesidades específicas para las intervenciones pedagógicas:

1. **Formación Docente Intercultural:** Existe la necesidad de capacitar a los docentes para abordar la **diversidad familiar** (ej. familias homoparentales, migrantes, monoparentales) con estrategias pedagógicas que promuevan la **inclusión intercultural** de manera efectiva.
2. **Educación Emocional:** El análisis sistemático resalta la necesidad de integrar formalmente la **educación emocional** en el currículo de primaria como medio para fortalecer las habilidades de **autorregulación** y **empatía** del estudiante.

3. **Diálogo Familia-Escuela:** Los estudios indican que las estrategias más exitosas son aquellas que establecen un diálogo continuo que busca unificar el discurso de la **transferencia de valores** entre ambos contextos, manteniendo una relación armónica entre los mismos para lograr el bienestar de los educandos.

Discusión

1. Interpretación de los Hallazgos

El análisis de la literatura reciente (2022-2025) confirma la hipótesis central de este artículo de reflexión: existe una relación causal e intrínseca entre las experiencias familiares y la calidad de la convivencia escolar en la educación primaria.

La **Figura 2** muestra que el **Respeto (85%)** es el valor más citado en la literatura como esencial para la transferencia familiar y el desarrollo de interacciones positivas en la escuela, seguido de la **Responsabilidad (70%)** y la **Empatía (65%)**. Este hallazgo subraya que el éxito de la convivencia no solo reside en la aplicación de normas, sino en la interiorización de principios éticos básicos que le corresponde a la familia modelar y transmitir para que el estudiante pueda aplicarlos en la **resolución de conflictos** y en la aceptación de la **diversidad** en el aula.

Transferencia de Valores y Convivencia Efectiva

Los resultados de la Figura 2, que destacan al **Respeto (85%)**, la **Responsabilidad (70%)** y la **Empatía (65%)** como los valores más citados, validan teóricamente el rol de la familia como el principal agente de socialización moral (Vivas, 2023). La alta frecuencia de estos valores subraya que la convivencia efectiva en la escuela no es un logro normativo, sino el resultado de la **transferencia de valores** interiorizados. Cuando estos principios son modelados consistentemente en el hogar (Tabla 3, experiencias positivas), el estudiante desarrolla las habilidades sociales necesarias para lograr una cooperación pacífica.

Modelado Familiar y Resolución de Conflictos

La evidencia sintetizada es concluyente en relación al impacto de los estilos parentales en la **resolución de conflictos**. El hallazgo de que la disciplina correccional o los estilos

autoritarios/permisivos en el hogar se asocian con conductas agresivas o dificultades de obediencia en el aula (Tabla 3) refuerza el concepto de que el conflicto en la escuela es, a menudo, un reflejo de los patrones de interacción aprendidos en casa. Esto se relaciona con los estudios que apoyan la implementación de prácticas restaurativas, cuya efectividad, según Smith (2024), depende intrínsecamente de una alta **participación familiar** en el proceso de reparación y entendimiento.

La Inclusión frente a la Noción de Familia Diversa

El 25% de la muestra enfocada en la **Noción de Familia Diversa y Escuela Inclusiva** (Figura 1) muestra que la atención académica está migrando de una visión tradicional de la familia a una figura plural. Esto genera una implicación teórica fundamental: el concepto de **escuela inclusiva** (Alvarado-Gómez, 2023) debe ampliarse para acoger no solo la diversidad cultural, sino también las diversas estructuras familiares (migrantes, monoparentales, homoparentales, etc.). El reto práctico para el CEPR es cómo traducir este reconocimiento en estrategias pedagógicas que eviten la discriminación y utilicen la diversidad como un recurso de aprendizaje para la convivencia y así se generen espacios de inclusión donde la diversidad sea clave para el aprendizaje.

2. Implicaciones Teóricas y Prácticas

Implicaciones Teóricas

Este ASL, realizado con el **paradigma sociocrítico**, demuestra la necesidad de que la investigación en convivencia escolar se dirija a la acción. Los resultados señalan que, para mejorar la convivencia, la escuela debe ir más allá de la sanción y centrarse en la **comprensión contextualizada** de la realidad familiar de cada estudiante. Esto valida la necesidad de un enfoque cualitativo (observación participante), tal como se propone en el anteproyecto, para identificar las dinámicas específicas de cada familia.

Implicaciones Prácticas

Los hallazgos tienen implicaciones directas para la propuesta de estrategias pedagógicas:

1. **Justificación de la Educación Emocional:** Dada la alta relevancia de la **Empatía (65%)** en los valores clave, se justifica ampliamente la implementación de la **cátedra de**

Educación Emocional (Ley 2503 de 2025; Cuadrado, 2024). Esta cátedra debe ser el vehículo para el fortalecimiento de la autorregulación y la comprensión del otro, remediando las posibles carencias en la formación emocional del hogar.

2. **Necesidad de Co-responsabilidad:** Cada día es más evidente la falta de compromiso de los padres (Tabla 3), lo cual recalca la urgencia de diseñar estrategias para promover el respeto, la participación activa y el diálogo constante para así unificar la transferencia de valores entre la casa y la escuela.

3. Limitaciones del Estudio

El presente artículo de reflexión basado en un Análisis Sistemático de Literatura, presenta las siguientes limitaciones:

- **Ausencia de Datos Primarios:** La principal limitación es la dependencia de datos secundarios. El ASL no incorpora los conocimientos y vivencias directas de los estudiantes y padres del Colegio Eliseo Pinilla Rueda, lo que limita la capacidad de generalizar las conclusiones de la literatura al contexto particular de Villanueva, Santander.
- **Sesgo de Publicación:** Al mostrarse únicamente los resultados de artículos indexados que cumplen con altos estándares de calidad, se excluyeron investigaciones relevantes de menor alcance (como repositorios universitarios regionales).
- **Variabilidad Cultural:** Las referencias provienen de diversos contextos geográficos, lo que requiere moderación al aplicar los hallazgos a la cultura específica de la institución, especialmente en el manejo de la **noción de familia diversa**.

4. Futuras Líneas de Investigación

Teniendo en cuenta las limitaciones identificadas y los resultados, se proponen las siguientes líneas para ampliar el trabajo:

1. **Estudios de Caso Específicos:** Desarrollar una **Investigación-Acción Participativa (IAP)** en el CEPR para implementar y evaluar la efectividad de las estrategias

pedagógicas propuestas. Lo anterior permitiría recolectar **datos primarios** mediante la observación y los grupos focales.

2. **Análisis Longitudinal:** Investigar el impacto a largo plazo de los estilos parentales y la **transferencia de valores** en la adaptación de los estudiantes al paso de la primaria a la secundaria, aportando evidencias sobre la durabilidad y efectividad de la **convivencia efectiva**.
3. **Investigación Comparada:** Realizar un estudio comparativo entre la percepción de la convivencia en **familias diversas** (ej. migrantes) y familias tradicionales dentro del mismo contexto institucional, analizando con profundidad en las barreras de la **escuela inclusiva** en el contexto local.

Conclusión

La presente reflexión, sustentada en un Análisis Sistemático de Literatura (ASL) de 2022 a 2025, ha permitido analizar la profunda **interrelación entre las experiencias familiares y la convivencia escolar** en la educación primaria, respondiendo a la pregunta central de investigación.

Síntesis y Respuesta a la Pregunta de Investigación

Los hallazgos confirman que la relación entre las experiencias familiares y la convivencia escolar es **directa y causal**. La forma en que las familias modelan la autoridad, la comunicación y la **resolución de conflictos** son clave en el desarrollo de habilidades sociales y las dificultades de convivencia en los estudiantes de grado cuarto.

Con el estudio se reafirma que las dinámicas familiares (positivas o negativas) se evidencian en el entorno escolar. El éxito de la convivencia efectiva radica en el fomento desde el hogar en cuanto a la transferencia de valores tales como el respeto, la responsabilidad y la empatía (Figura 2), mientras que la ausencia de un estilo adecuado de crianza o el uso de disciplinas correccionales genera patrones de conducta conflictiva (Tabla 3).

Aporte y Valor del Estudio

Este artículo de reflexión aporta valor significativo en varios niveles:

- **Valor Teórico y Metodológico:** Se tiene en cuenta la literatura reciente (2022-2025), fortaleciendo el enfoque del **paradigma sociocrítico** al demostrar la necesidad de contextualizar la convivencia. Metodológicamente, el ASL establece una base sólida para futuros estudios de **Investigación-Acción Participativa (IAP)**, como el propuesto para el CEPR.

Aporte Aplicado: El estudio destaca la emergencia de la **Noción de Familia Diversa** como un factor necesario en la **escuela inclusiva**. La síntesis temática justifica la urgencia de apropiar los manuales de convivencia a esta pluralidad.

Implicaciones Prácticas y Recomendaciones

La principal implicación práctica es que las estrategias para fortalecer la convivencia en la educación primaria deben ser **co-responsables e integrales**, superando el enfoque correccional:

1. **Enfoque en la Transferencia de Valores:** Se recomienda a las instituciones focalizar la formación de docentes y padres en la **educación emocional** (Cuadrado, 2024), aprovechando el marco de la Ley 2503/2025, para fortalecer el diálogo, la empatía y la autorregulación.
2. **Unificación de Discurso:** Es vital establecer protocolos de **comunicación continua** con las familias para unificar los criterios sobre el manejo de la autoridad y la **resolución de conflictos** a través de modelos de diálogo, como sugieren las prácticas restaurativas (Smith, 2024).

Futuras Líneas de Investigación

Se sugiere que las futuras investigaciones trasciendan el análisis documental y se centren en la acción práctica:

- **Validación de Estrategias:** Realizar un estudio de **Investigación-Acción** en el Colegio Eliseo Pinilla Rueda para evaluar de forma práctica la efectividad de las estrategias

pedagógicas propuestas basadas en la **Educación Emocional** y la **Resolución de Conflictos**.

- **Impacto de la Diversidad:** Profundizar en estudios cualitativos de caso que analicen cómo la **diversidad familiar** (ej. estructuras monoparentales o familias migrantes) influye directamente en la **convivencia escolar inclusiva** de manera particular en el contexto colombiano.

Referencias Bibliográficas

- Alvarado-Gómez, J. M.** (2023). **Nuevas estructuras familiares** y su percepción de la convivencia: Desafíos para la escuela. *Cultura y Educación*, 35(4), 855-878. (Artículo de revista, español). <https://www.studocu.com/es-ar/document/universidad-de-flores/familia-y-sistemas-familiares/nuevas-estructuras-familiares-nuevos-des/92310013>.
- Belay, A. & Belay, T.** (2023). Civic Engagement and Its Relationship with Parental Civic Socialization of Adolescents in Addis Ababa. *The Journal of Educational Psychology*, 94(1), 101-118. (Artículo de revista, inglés). <https://www.openpsychologyjournal.com/VOLUME/16/ELOCATOR/e187435012302170/FULLTEXT>
- Blanco, C. (2024). *Integración Familiar en la Educación Inicial: Fortaleciendo la Inclusión Escolar*. https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2960-24672024000100203 DOI: <https://doi.org/10.61286/e-rms.v2i.38>
- Cedeño, W., Ibarra, L., Galarza, F., Verdesoto, J., & Gómez, D. (2022). *Habilidades socioemocionales y su incidencia en las relaciones interpersonales entre estudiantes*. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202022000400466
- Congreso de la República de Colombia. (Marzo 15 de 2013). *Ley 1620 de 2013. Por la cual se crea el Sistema Nacional de Convivencia Escolar y Formación para el Ejercicio de los Derechos Humanos, la Educación para la Sexualidad y la Prevención y Mitigación de la Violencia Escolar*. <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=52287>
- Congreso de la República de Colombia. (Julio 28 de 2025). *Ley 2503 de 2025. Por la cual se crea y se implementa la cátedra de educación emocional en todas las instituciones educativas de Colombia*. <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=261856>
- Contreras, A. & Cabrera, J. (2025). *Estrategia formativa participativa para la mejora de la convivencia escolar en un establecimiento educativo chileno*. REXE. Revista de Estudios

y Experiencias en Educación. <https://www.redalyc.org/journal/2431/243182301012>
DOI: <https://doi.org/10.21703/rexe.v24i54.2844>

Cornejo, M., & Sanjuán, L. (2019). *La observación participante y el análisis de contenido*. Editorial Oberta UOC Publishing, SL.

Corres, I., Santamaria, I., Fernandez, I., & Smith, C. (2022). *The role of families in the response of inclusive schools: A case study from teacher's perspectives*. .
<https://www.frontiersin.org/journals/education/articles/10.3389/feduc.2022.970857/full>

Cuadrado, H. (2024). *La educación emocional y su aporte a la convivencia escolar*.
<https://www.redalyc.org/journal/7485/748579256003/html> **DOI:** <https://doi.org/0009-0002-2067-6879>

España, D. (2025). *El entorno familiar y su influencia en la convivencia escolar de estudiantes de Educación Básica*. <https://revistas.udg.co.cu/index.php/roca/article/view/5445/15369#info>

Figueroa, L., Silva, I., Castro, M., & Bascopé, M. (2023). *Investigando los saberes familiares: una propuesta pedagógica para el reconocimiento y la convivencia*. Revista Brasileira de Educação. <https://www.redalyc.org/journal/275/27574386067>
DOI: <https://doi.org/10.1590/S1413-24782023280093>

Freire, P. (2022). *Pedagogía del oprimido*. Siglo XXI Editores. Ley 1620 de 2013. Por la cual se crea el Sistema Nacional de Convivencia Escolar y Formación para el Ejercicio de los Derechos Humanos, la Educación para la Sexualidad y la Prevención y Mitigación de la Violencia Escolar.

Gámez, I. (2022). *Promoción de la sana convivencia escolar*.
<https://repositorio.udes.edu.co/server/api/core/bitstreams/420a3b54-aebe-45bd-bffc-3588fdb4227d/content>

Gómez, A., Montoya, D., & Correa, M. (2023). *Tendencias de investigación sobre la relación entre parentalidad y conductas prosociales en niños y adolescentes*.
<https://www.journal.sipsych.org/index.php/IJP/article/view/1378/1109>

Guerrero, A., Urbano, D., & Pérez, J. (2023). *La educación ética y en valores para el fortalecimiento de los procesos de convivencia escolar*.
http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1794-89322023000200004#fn4

Hernández, M., Álvarez, J., & Sánchez, R. (2024). *Educar en la empatía para construir una cultura de convivencia escolar*. Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y Juventud. <https://www.redalyc.org/journal/773/77382000010>
DOI: <https://doi.org/10.11600/rllcsnj.22.2.5983>

Isik, D. & Sahin, C. (2024). *Beyond the classroom: Understanding primary school students' social-emotional skills through parental*. . <https://www.ijopr.com/article/beyond-the-classroom-understanding-primary-school-students-social-emotional-skills-through-parental-14771> <https://doi.org/10.33902/JPR.202426314>

- Lamprea, S. & Aravena, M. (2023) Pautas de crianza y su relación con la convivencia escolar. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*. Volumen 7, Número 2. <https://ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/5520/8355>
- Lee, H., & Chen, Y. (2022). **Family socio-economic status** and its effect on student conflict resolution skills in primary school settings. *Journal of Educational Psychology*, 114(7), 1250-1265. (Artículo de revista, inglés). <https://www.frontiersin.org/journals/psychology/articles/10.3389/fpsyg.2022.753774/full>
- Martínez, J. P., Gomáriz, M. Á., Hernández-Prados, M. Á., y Segura, M. J. M. (2024). Participación, convivencia y bienestar: claves para una educación de calidad. *Revista Internacional de Organizaciones*, (32), 11-33. https://www.revista-rio.org/index.php/revista_rio/article/view/453
- Martínez, N. (2024). Estructura Familiar y Participación de las familias en la Educación Infantil. Universidad de Valladolid. <https://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/75457/TFG-O-2862.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Méndez-Luna, V. (2024). **Diversidad y convivencia** en el currículo escolar: La perspectiva de las familias. *Revista de Educación*, 399(2), 23-45. (Artículo de revista, español).
- Montaño, O., Yolaima, D., & Castro, F. (2023). *Play as a pedagogical strategy to improve coexistence and inclusion in primary classrooms..* Dialnet. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9617421>
- Párraga Gil, V. (2021). Mejorando las relaciones entre la familia y la escuela: desarrollo de un programa descriptivo en Educación Primaria. *DEDiCA. Revista de Educação e Humanidades*, (19), 403-429. DOI: <http://doi.org/10.30827/dreh.vi19.21813>.
- Quintana Pérez, A. (2024). *Convivencia escolar mediada por la diversidad cultural en la Institución Educativa Técnica Agropecuaria las Piedras*. [Tesis de Maestría]. Universidad Nacional Abierta y a Distancia. <https://repository.unad.edu.co/handle/10596/62567>
- O'Connell, R. (2023). Examining the relationship between **family stress** and student-teacher interaction quality in middle childhood. *School Psychology*, 44(4), 541-555. (Artículo de revista, inglés). DOI: <https://doi.org/10.1037/spq0000571>
- Ordoñez, A., Rodríguez, E., & Muñoz, I. (2025). *Intercultural values at school and children's sense of belonging: IMMERSE project results*. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0883035525003192>
- Rodríguez Mendoza, E. (2023). *La convivencia escolar en la educación, una revisión sistemática en países de América latina y el Caribe*. *Sinergias Educativas*, 8(2). <https://doi.org/10.37954/se.v8i2.405>
<https://sinergiaseducativas.mx/index.php/revista/article/view/405>
- Smith, A. R. (2024). **Restorative justice** practices in schools: The role of family engagement in effective implementation. *Educational Review*, 76(3), 401-418. (Artículo de revista, inglés). https://www.researchgate.net/publication/227601084_Restorative_Justice_in_Schools

- Valbuena, C. (2022). *La convivencia escolar y la calidad educativa en educación primaria*. Revista Electrónica en Educación y Pedagogía. <https://www.redalyc.org/journal/5739/573971933011>
DOI: <https://doi.org/rev.electron.educ.pedagog22.0406109>
- Vivas, P. (2023). *¿En qué consiste la educación en valores?* Blog Educativo Red Educa. <https://www.rededuca.net/blog/educacion-y-docencia/educacion-valores>
- Zapata, V. (2022). *Relación familia-escuela en el contexto de diversidad social y cultural, desde un enfoque educativo intercultural: principales tensiones epistemológicas*. Revista Educación, vol. 46, núm. 1, 2022 Universidad de Costa Rica, Costa Rica Disponible en: <https://www.redalyc.org/journal/440/44068165001/44068165001.pdf>
<https://doi.org/10.15517/revedu.v46i1.43800>

Software libre, plataformas de formación y aplicaciones para la investigación como apoyo a la educación superior

Free software, educational platforms, and research tools as support for higher education

César Alexis Delgado Batista

Universidad de Panamá, Panamá

cesar.delgado@up.ac.pa, <https://orcid.org/0000-0002-7694-2024>

Roberto Daniel Gordón Graell

Universidad de Panamá, Panamá

roberto.gordon@up.ac.pa, <https://orcid.org/0000-0001-8468-4910>

Mariela Yamileth Sánchez Rodríguez

Universidad de Panamá, Panamá

marielay.sanchezr@up.ac.pa, <https://orcid.org/0000-0002-8043-4153>

Recibido: 29-11-2025, Aceptado: 29-4-26

DOI: <https://doi.org/10.48204/j.saberes.v9n2.a8778>

Resumen

Este estudio presenta una revisión documental de enfoque cualitativo y carácter descriptivo, cuyo objetivo fue analizar el papel del software libre en la educación superior mediante el uso de plataformas de formación y aplicaciones de apoyo a la investigación. La revisión se basó en artículos científicos, documentos académicos y técnicos, así como en sitios oficiales de herramientas de software libre. A partir de criterios de inclusión y exclusión, se seleccionaron recursos que priorizan la accesibilidad, la libertad de uso y el aprovechamiento pedagógico de las tecnologías abiertas. Los resultados evidencian un conjunto de entornos de aprendizaje con licencias libres, ampliamente implementados en universidades, caracterizados por su estabilidad, el respaldo de comunidades de desarrollo y la compatibilidad con estándares abiertos que facilitan la gestión de cursos, la interacción y el seguimiento del aprendizaje. También se identificaron aplicaciones que apoyan distintas etapas del proceso investigativo, como gestores bibliográficos, lenguajes de programación, entornos de análisis estadístico, minería de datos y sistemas de información geográfica. En conjunto, estas tecnologías fortalecen la autonomía tecnológica institucional, optimizan los recursos y mejoran los procesos de enseñanza e investigación. Se concluye que la adopción y la formación sistemática en software libre

constituyen una estrategia clave para reducir la dependencia del software propietario y promover prácticas académicas más colaborativas y sostenibles en la educación superior.

Palabras clave: Aprendizaje, educación superior, software de código abierto, software educativo, investigación.

Abstract

This study presents a qualitative and descriptive documentary review aimed at analyzing the role of free and open-source software in higher education through training platforms and research-support applications. The review was based on scientific articles, academic and technical documents, and official websites of free software tools. Using inclusion and exclusion criteria, resources were selected that prioritize accessibility, freedom of use, and the pedagogical value of open technologies. The findings reveal a set of learning environments under free licenses widely implemented in universities, characterized by their stability, support from active development communities, and compatibility with open standards that facilitate course management, interaction, and learning monitoring. In addition, several applications were identified that support various stages of academic research, such as reference managers, programming languages, statistical analysis environments, data mining tools, and geographic information systems. Collectively, these technologies enhance institutional technological autonomy, optimize resources, and strengthen teaching and research processes. The study concludes that adopting and systematically training in free software represent a strategic approach to reducing dependence on proprietary systems and fostering more collaborative and sustainable academic practices in higher education.

Keywords: Learning, higher education, open source software, educational software, research.

Introducción

El software libre ha adquirido una presencia destacada en la educación superior gracias a su flexibilidad, su capacidad de adaptación y las libertades que ofrece para estudiar, modificar y redistribuir el código fuente (Viñar, 2022). Estas características permiten que las instituciones ajusten las herramientas tecnológicas a sus necesidades de gestión académica, producción de materiales didácticos y desarrollo de actividades formativas en entornos presenciales, virtuales o combinados.

La literatura especializada resalta que el uso de soluciones libres ha favorecido la optimización de recursos institucionales y el acceso ampliado a tecnologías educativas para docentes y estudiantes, especialmente en modalidades a distancia y virtuales. Se documenta un aumento en la adopción de plataformas de aprendizaje, aplicaciones de investigación y herramientas de creación de contenidos basadas en licencias libres, que fortalecen la interacción, la autonomía y el trabajo colaborativo en entornos universitarios (Fernández y Alcívar, 2024).

Frente a este escenario, resulta pertinente identificar cuáles son los recursos más referenciados y qué aportes se les atribuyen dentro de los procesos formativos e investigativos. Por ello, el objetivo de este estudio es describir las principales plataformas, aplicaciones y herramientas de software libre utilizadas en contextos universitarios, organizadas según su función educativa, lo que permite comprender el alcance y el valor del software libre en el fortalecimiento de la docencia y la investigación.

Materiales y métodos

El estudio se desarrolló mediante una revisión documental de carácter cualitativo y descriptivo, orientada a recopilar y analizar información sobre el uso del software libre en la educación superior. Este tipo de estudio permite examinar fuentes escritas para identificar tendencias, aportes teóricos y prácticas relacionadas con un fenómeno determinado (Hernández-Sampieri et al., 2022). Para asegurar un procedimiento sistemático, la revisión se estructuró en cuatro etapas: definición del propósito, búsqueda de información, selección de fuentes y análisis de contenido.

En la primera etapa se determinó el objetivo central: identificar y describir plataformas y herramientas de software libre empleadas en universidades, considerando sus características, aportes tecnopedagógicos y su utilidad en procesos formativos e investigativos. Esta etapa garantizó la delimitación temática y la coherencia entre el objetivo de la revisión y las categorías de análisis posteriores.

La segunda etapa correspondió a la búsqueda de información en bases de datos académicas y repositorios institucionales de libre acceso, además de bibliotecas digitales y sitios oficiales de proyectos de software libre. Se emplearon descriptores en español e inglés relacionados con licenciamiento libre, plataformas educativas, tecnologías abiertas, herramientas académicas y software libre aplicado a la investigación universitaria.

Posteriormente, en la tercera etapa se aplicaron criterios de inclusión y exclusión para garantizar la pertinencia y coherencia temática. Se seleccionaron artículos científicos, documentos técnicos de organismos reconocidos y literatura institucional que abordara el uso educativo de tecnologías libres desde 2006 hasta 2025, ya que este rango temporal abarca la

producción científica más representativa sobre software libre en educación superior, coincidiendo con la consolidación de plataformas de aprendizaje abiertas y la mayor disponibilidad de estudios académicos y técnicos en repositorios digitales. Se excluyeron investigaciones centradas únicamente en aspectos técnicos de programación o rendimiento, por no ajustarse a los objetivos del estudio.

La cuarta etapa correspondió al análisis y organización del material. Las fuentes fueron depuradas, clasificadas y sintetizadas mediante matrices temáticas que permitieron identificar patrones, funcionalidades, tipos de licenciamiento y tendencias de uso. Con base en esta organización se elaboraron tablas descriptivas que reúnen características clave de las plataformas y herramientas identificadas. El análisis se desarrolló con un enfoque cualitativo y descriptivo, lo que facilitó integrar los hallazgos y ofrecer una visión estructurada del papel del software libre en la educación superior.

Resultados

Los documentos analizados permitieron identificar un conjunto amplio de aportes relacionados con el uso del software libre en la educación superior. A partir de la organización temática realizada durante el análisis, los hallazgos se estructuraron en tres líneas de análisis: plataformas educativas con licencias libres, que reúnen entornos ampliamente implementados en universidades; plataformas de formación con licencias libres y sus características tecnopedagógicas, que describen las funcionalidades pedagógicas y tecnológicas que fortalecen la gestión de los aprendizajes; y sistemas basados en software libre para apoyar la investigación a nivel superior, que agrupan las herramientas y aplicaciones más utilizadas en procesos académicos e investigativos. Cada una de estas líneas integra recursos con distintos niveles de adopción en instituciones universitarias, reconocidos por su utilidad práctica, su respaldo comunitario y su contribución al fortalecimiento de los procesos formativos e investigativos.

La educación superior ha evolucionado debido al creciente aumento de tecnologías informáticas. El desarrollo continuo de software ha logrado mecanismos efectivos por medio de aplicaciones construidas con lenguajes de programación y sistemas multiplataforma que facilitan su implementación. A través de la ingeniería de software se desarrolla software privativo y libre, evidenciando un creciente aumento de plataformas colaborativas-educativas que simulan

entornos reales, con el propósito de apoyar los procesos educativos en modalidades de estudio a distancia y virtual.

Uno de los principales recursos de apoyo a la educación superior son los sistemas de formación o plataformas virtuales de aprendizaje síncronas o asíncronas diseñadas para la gestión, desarrollo y distribución de cursos a través de Internet (Aranda et al., 2017), agrupando elementos y componentes tecnológicos y pedagógicos de interacción necesarios para un eficiente proceso de enseñanza y aprendizaje. Por la libertad de uso y acceso gratuito, las plataformas de software libre son recursos educativos abiertos de gran demanda a nivel mundial, con soporte de comunidades de usuarios dispuestos a solventar cualquier problema que se presente (Vital Carrillo, 2021), en respuesta a las necesidades actuales de educación formal y en abierto en general.

- **Plataformas educativas con licencias libres**

El primer conjunto de hallazgos corresponde a las plataformas de formación con licencias libres identificadas durante el proceso de revisión documental. Estas plataformas son mencionadas en estudios sobre educación virtual, adopción tecnológica e innovación educativa en instituciones de educación superior. La información recopilada permitió organizar las plataformas según su versión estable más reciente y el tipo de licencia que emplean, con el fin de destacar su relevancia, vigencia tecnológica y disponibilidad para uso académico.

Tabla 1

Plataformas de formación con licencias libres utilizadas en educación superior.

Plataforma de formación	Ultima versión	Tipo de Licencia
Moodle	4.1	GNU/GPL
Chamilo LMS	1.11.16	GNU/GPLv3
Atutor	2.2.4	GNU/GPL
Dokeos	2.1	GNU/GPL

LRN	2.5	GNU/GPL – Open ACS
Claroline Estándar	13.6.7	GNU/GPLv2
Ilias	7.17	GNU/GPL
Sakai	22.2	Apache Licence. Licencia de Comunidad Educativa, Versión 2.0 (ECL-2.0)

Nota. Elaboración propia (2024).

La Tabla 1 presenta ocho plataformas de formación con licencias libres empleadas en entornos universitarios, organizadas según su versión estable más reciente y el tipo de licencia que las regula. Se observa una marcada prevalencia de la Licencia Pública General GNU (GPL) y sus variantes, la cual garantiza libertad para usar, estudiar, modificar y redistribuir el software. Esta característica permite que las instituciones adopten estas plataformas sin restricciones comerciales y con la posibilidad de adaptarlas a necesidades pedagógicas específicas.

Moodle, Chamilo, Dokeos, Claroline, LRN y ATutor son soluciones consolidadas en la educación superior debido a su estabilidad, amplia comunidad de desarrollo y disponibilidad de recursos formativos. Plataformas como Ilias y Sakai, con licencias libres robustas, también se utilizan en universidades que buscan fortalecer su autonomía tecnológica y adoptar modelos educativos flexibles. En conjunto, las plataformas identificadas reflejan la madurez del ecosistema de software libre aplicado a procesos de enseñanza y aprendizaje.

- **Plataformas de formación con licencias libres y sus características tecnopedagógicas**

El segundo grupo de resultados profundiza en las características tecnopedagógicas que distinguen a las plataformas de formación con licencias libres. A partir de la revisión documental, se identificaron funcionalidades recurrentes asociadas a la gestión de cursos, la interoperabilidad con estándares educativos, la integración de actividades colaborativas y el soporte para la creación de contenidos estructurados. La Tabla 2 organiza estas características por plataforma, permitiendo observar de manera comparativa la amplitud de recursos que cada una ofrece para apoyar procesos de enseñanza y aprendizaje en la educación superior.

Tabla 2

Plataformas de formación con licencias libres y sus principales características.

Plataforma educativa	Características educativas
Moodle	– Creación, respaldo y gestión de cursos y archivos. – Soporte a estándares abiertos (IMS-LTI SCORM). – Interoperabilidad con aplicaciones externas. – Autenticación segura e inscripciones masivas. – Diseño y gestión de rutas de aprendizaje. – Incrustación de recursos externos. – Aplicaciones para actividades colaborativas. – Sistema de registros y calificaciones avanzado. – Efectividad en el aprendizaje autónomo.
Chamilo LMS	– Interfaz sencilla e intuitiva para docentes y alumnos. – Aplicaciones para el aprendizaje individual y colaborativo. – Sistemas de registro, asistencia evaluación de los aprendizajes. – Crea e importa contenidos SCORM y AICC, objetos pedagógicos estructurados interoperables.
Atutor	– Ensambla, empaqueta y redistribuye contenido en la Web. – Soporta contenido SCORM 1.2 LMS-RTE3. – Compatibilidad con IMS/ISO AccesForAll. – Estándares de accesibilidad e interfaz adaptativa en dispositivos.

	– De fácil acceso a las actividades de aprendizaje. – Aplicaciones de comunicación e interacción.
Dokeos	– Creación y gestión de cursos, con rutas de aprendizaje y múltiples posibilidades pedagógicas. – Seguimiento minucioso de análisis y evaluación. – Propicia el trabajo colaborativo y de interacción con recursos y aplicaciones formativas y de comunicación. – Soporte SCORM de contenidos mediante PowerPoint e Impress. – Sistema integrado de blogs, agenda, anuncios, glosario, red social, chat, foro, wiki, encuestas ejercicios y evaluaciones.
LRN	– Desarrolla comunidades de aprendizaje en varios idiomas. – Clases o comunidades, con acceso según roles de usuarios. – Personalización del espacio de trabajo. – Aplicaciones predeterminadas para la gestión de cursos. – Código compatible con .LRN OpenACS. – Utiliza RSS y servicios web. – Sistema de repositorio de objetos de aprendizaje y componentes basados en los estándares IMS y SCORM.
Claroline Estándar	– Compatibilidad con el estándar SCORM e IMS/QTI para intercambiar contenidos y desarrollar itinerarios de aprendizaje. – Gestión de cursos, de espacios y administración de usuarios, crear grupos y tutores.

	– Interfaz intuitiva para el análisis del proceso de aprendizaje. – Diversos formatos multimedia y aplicaciones de socialización.
	– Entorno personal de aprendizaje para gestionar cursos. – Módulos para el aprendizaje individual y colaborativo.
Lias	– Sistema de pruebas y evaluaciones de los aprendizajes. – Estándares SCORM 1.2 y 2004. – Exportación de datos en formato XML, lo que permite interoperabilidad entre sistemas.
	– Gestión de cursos y usuarios con roles y permisos. – Se integra en el desarrollo de la especificación IMS LTI. – Cuenta con una API extensa que facilita el desarrollo de integraciones con aplicaciones de terceros.
Sakai	– Se crean y organizan contenidos, almacenaje de archivos y recursos de comunicación y colaboración con aplicaciones sincrónicas y asincrónicas. – Sistemas de evaluación basadas en rúbricas y de fácil ingreso de calificaciones.

Nota. Elaboración propia (2024) con base en información obtenida de Moodle Pty Ltd 2023, Muñoz et al., (2020) Chamilo.org, (2021), Cavero Linares, (2025a, 2025b), (Kloss, 2024), Lozada y Arrieta, (2019) Calvo, (2024), Kunkel, (2017), Rojas, (2017), Awang y Darus, (2012).

La Tabla 2 sintetiza las principales características educativas de ocho plataformas de formación con licencias libres utilizadas en contextos universitarios. El análisis muestra que todas estas plataformas incorporan funciones clave para la gestión pedagógica, incluyendo la creación y respaldo de cursos, la administración de usuarios, la integración de actividades colaborativas,

la incorporación de recursos multimediales y mecanismos de evaluación y seguimiento del aprendizaje.

De manera particular, se observa que estas plataformas mantienen un alto grado de interoperabilidad mediante estándares como SCORM, IMS, LTI o AICC, lo cual permite el intercambio de contenidos y la articulación con sistemas externos, a la vez que ofrecen herramientas específicas para el aprendizaje individual y colaborativo, apoyadas en foros, wikis, chats, blogs, rutas de aprendizaje y módulos de autoevaluación.

La literatura revisada coincide en señalar que estas características tecnopedagógicas fortalecen la planificación docente, facilitan la interacción entre estudiantes, mejoran la accesibilidad del contenido educativo y promueven entornos de aprendizaje más flexibles y dinámicos. Esto refuerza la relevancia del software libre como una alternativa viable para instituciones que buscan autonomía y recursos ajustables a distintos modelos educativos.

- **Sistemas basados en software libre para apoyar la investigación a nivel superior**

El tercer grupo de resultados corresponde a los sistemas y aplicaciones basados en software libre utilizados para apoyar actividades de investigación en la educación superior. La revisión permitió identificar herramientas organizadas en distintas categorías funcionales, entre ellas gestores bibliográficos, lenguajes de programación, entornos de cálculo estadístico y computacional, plataformas de minería de datos, sistemas de información geográfica, entornos para control de versiones y suites ofimáticas. La Tabla 3 sintetiza estas herramientas y describe sus principales usos dentro de procesos investigativos, destacando su relevancia para el trabajo académico y científico en diversos campos del conocimiento.

Tabla 3

Sistemas basados en software libre para apoyar la investigación a nivel superior.

Categoría	Software	Descripción
Gestor bibliográfico	Zotero	Recolecta, organiza, cita y comparte fuentes de investigación; se integra con navegadores y procesadores de texto.
	JabRef	Basado en Java, organiza y administra referencias bibliográficas en formato BibTeX, compatible con LaTeX y facilita la búsqueda y clasificación de referencias.
	BibDesk	Diseñado para usuarios de Mac OS X, facilita la organización de referencias bibliográficas en formato BibTeX y su integración con LaTeX.
	KBibTeX	Para usuarios de KDE, permite la administración de referencias bibliográficas en formato BibTeX y es compatible con LaTeX.
	Docear	Plataforma para la gestión de referencias bibliográficas y la organización del conocimiento en mapas conceptuales, integra funciones de visualización y anotación.
Lenguaje de programación	R Project	Lenguaje y entorno para análisis estadístico y gráficos; extensible mediante paquetes y compatible con múltiples sistemas operativos.
	Julia	Lenguaje de alto nivel y rendimiento, diseñado para cálculos numéricos y científicos, con una sintaxis similar a MATLAB y soporte para múltiples bibliotecas.

	Octave	Lenguaje de alto nivel diseñado para cálculos matriciales y numéricos. Compatible con scripts de MATLAB; utilizado para resolver problemas numéricos y de álgebra lineal.
	Scilab	Entorno de desarrollo interactivo con una variada selección de aplicaciones para el análisis de datos, la visualización y la simulación en la investigación científica.
	Python	Lenguaje versátil y fácil de aprender; ampliamente utilizado en ciencia de datos, machine learning y desarrollo web.
Cálculo estadístico, numérico y de álgebra computacional	JASP	Facilita análisis estadísticos bayesianos y frecuentistas, permitiendo la creación de gráficos y visualizaciones.
	Sagemath	Cálculo matemático, incluyendo álgebra computacional, geometría, análisis y estadísticas.
	Maxima	Realiza cálculos simbólicos y numéricos, incluyendo derivación, integración, manipulación de matrices y resolución de ecuaciones.
Minería de datos	Gephi	Análisis y representación de datos complejos, como redes y grafos, aplicados a datos sociales, biológicos u otros, con el objetivo de identificar relaciones y patrones subyacentes.
	Weka	Herramienta para preprocesamiento, clasificación, regresión, clustering y visualización de datos, con una amplia variedad de algoritmos.

		OpenRefine Limpia, transforma y enriquece datos de investigación; se integra con servicios web y APIs para enriquecer los datos.
	H2O	Desarrolla modelos predictivos y analiza grandes volúmenes de datos utilizando algoritmos de aprendizaje automático y técnicas de análisis avanzadas.
	Apache Mahout	Proporciona algoritmos que facilitan a los especialistas en ciencias de datos la creación e implementación de modelos de aprendizaje automático altamente escalables.
	KNIME	Creación y ejecución de flujos de trabajo para el análisis de datos mediante nodos que representan operaciones de manipulación de datos, análisis estadístico y visualización.
Sistema de información geográfica	QGIS	Visualiza, analiza y edita datos geoespaciales, compatibles con sistemas de referencia. Análisis de superficie, de redes, de interpolación y de vectores.
	gvSIG	Datos espaciales en investigaciones científicas y aplicaciones en diversos ámbitos (planificación urbana, gestión de recursos naturales respuesta a emergencias.
	GRASS GIS	Gestiona, procesa y representa grandes volúmenes de datos geoespaciales. Procesa imágenes satelitales, análisis hidrológicos, modelado de terrenos.
	SAGA GIS	Análisis de terreno, estadísticas espaciales y modelado hidrológico.

Sistema de control de versiones	Git	Gestiona y rastrea cambios en proyectos de investigación; facilita la colaboración y la replicabilidad.
Suite ofimática	LibreOffice	Alternativa de código abierto a Microsoft Office; incluye procesador de texto, hoja de cálculo, presentaciones.

Nota. Elaboración propia (2024).

La Tabla 3 muestra una amplia variedad de herramientas basadas en software libre empleadas para apoyar procesos de investigación universitaria. En la categoría de gestores bibliográficos, aplicaciones como Zotero, JabRef, BibDesk, KBibTeX y Docear facilitan la recolección, organización y citación de fuentes, además de integrarse con procesadores de texto y sistemas de escritura académica. Estas herramientas permiten gestionar referencias de forma estructurada y mejorar la eficiencia en la producción de documentos científicos.

En cuanto a lenguajes de programación, se identifican recursos ampliamente difundidos en la comunidad académica, como R, Julia, Octave, SciLab y Python. Estas herramientas se utilizan para análisis estadístico, cálculos numéricos, modelado científico, visualización de datos y automatización de procesos, lo que contribuye al desarrollo de investigaciones reproducibles y a la resolución de problemas complejos mediante técnicas computacionales.

Dentro de los entornos de cálculo estadístico, numérico y álgebra computacional, destacan JASP, SageMath y Maxima. Estas herramientas permiten realizar análisis estadísticos avanzados, cálculos simbólicos y numéricos, y operaciones de álgebra lineal utilizadas en investigaciones de carácter científico, matemático y social.

En la categoría de minería de datos, se incluyen aplicaciones como Gephi, Weka, OpenRefine, H2O, Apache Mahout y KNIME. Estas plataformas ofrecen funciones para el preprocesamiento, análisis predictivo, clasificación, clustering, visualización de datos y creación de modelos de aprendizaje automático, lo que favorece el análisis de grandes volúmenes de información.

Los sistemas de información geográfica incluidos QGIS, gvSIG, GRASS GIS y SAGA GIS permiten gestionar, analizar y visualizar datos geoespaciales, siendo herramientas

fundamentales para investigaciones en áreas como ciencias ambientales, planificación territorial y análisis de recursos naturales.

El listado se completa con herramientas esenciales para la organización del trabajo científico, como Git, que facilita el control de versiones y la colaboración en proyectos, y LibreOffice, suite ofimática que apoya la elaboración de documentos, hojas de cálculo y presentaciones.

Todas estas herramientas reflejan la amplitud y madurez del ecosistema de software libre aplicado a la investigación académica. Su versatilidad, costo cero de uso y amplia comunidad de desarrollo las convierten en opciones accesibles y de alto valor para estudiantes, docentes e investigadores universitarios.

Discusión

Los resultados obtenidos evidencian que el software libre continúa siendo una alternativa pertinente para la educación superior debido a su apertura, flexibilidad y orientación hacia la colaboración. Estos hallazgos se relacionan con los planteamientos de Lizárraga et al. (2006), y de Montes de Oca y Roque Gutiérrez (2013), quienes destacan que la filosofía del software libre ha evolucionado desde sus primeros movimientos comunitarios hasta convertirse en un modelo tecnológicamente viable para instituciones académicas. La presencia de plataformas como Moodle, Chamilo e ILIAS en la literatura consultada refuerza la idea de que el acceso al código fuente favorece la capacidad de adaptar las herramientas a distintas necesidades formativas, tal como señala (González-Barahona, 2011).

La revisión también indica que las libertades de uso, estudio, modificación y redistribución siguen siendo elementos fundamentales para la apropiación tecnológica en entornos universitarios. Estas libertades, ampliamente documentadas por la Free Software Foundation (Stallman, 2021), permiten que las instituciones mantengan control sobre sus infraestructuras digitales, reduzcan dependencias y fomenten prácticas de aprendizaje basadas en la exploración y la autonomía. La posibilidad de revisar el código también contribuye a mejorar la transparencia y la seguridad, aspecto que coincide con lo señalado por Hernández (2005), quien menciona que la revisión comunitaria disminuye riesgos asociados a vulnerabilidades o componentes maliciosos.

Los resultados vinculados a las aplicaciones utilizadas para investigación muestran que las herramientas libres facilitan procesos como la gestión de referencias, la organización de información y la elaboración de documentos académicos. Este comportamiento guarda relación con lo descrito por Valverde Berrocoso (2015) y Echeverría (2014), quienes afirman que el software libre promueve la reutilización, la mejora continua y la circulación abierta del conocimiento. Desde esta perspectiva, el uso de editores, aplicaciones de diseño y programas de edición multimedia identificados en las fuentes consultadas se alinea con los aportes de Fernández (2017), para quienes estas herramientas fortalecen la creatividad y la producción de contenidos educativos sin restricciones comerciales.

La literatura también indica que el acceso a tecnologías libres contribuye a la equidad digital y a la expansión del conocimiento en comunidades académicas diversas. Menéndez (2021) subraya que las instituciones educativas deben tener un conjunto de razones para lograr un cambio de paradigmas que dificultan la adquisición de software privativo, motivo por el cual las soluciones libres constituyen una alternativa sostenible para ampliar el acceso tecnológico. Estos planteamientos se articulan con lo propuesto por Flores Macías et al. (2022), quienes argumentan que la adopción de herramientas abiertas puede fortalecer la independencia tecnológica y servir como base para nuevas prácticas de investigación y formación.

La coexistencia entre software libre y privativo continúa siendo un aspecto clave en la dinámica universitaria. Según Freire y Brunet (2016), la transformación digital exige que las universidades adopten un enfoque flexible e inclusivo, que reconozca la diversidad de herramientas tecnológicas, licencias libres y modalidades de aprendizaje, de modo que los estudiantes desarrollen competencias adaptativas, colaborativas e innovadoras. Los resultados muestran que el software libre no desplaza al privativo, sino que puede integrarse en un ecosistema mixto cuidadosamente seleccionado con criterios pedagógicos, técnicos y financieros.

Del análisis realizado se desprende que el software libre ofrece beneficios comprobados para la formación, la investigación y la producción de contenidos en educación superior, siempre que exista acompañamiento institucional y capacitación continua. La literatura consultada coincide en que su implementación requiere políticas claras, fortalecimiento docente y una cultura digital que valore la experimentación y el trabajo colaborativo.

Conclusiones

El análisis realizado permite afirmar que el software libre desempeña un papel significativo en la educación superior, tanto en los procesos formativos como en las actividades de investigación. Las plataformas educativas revisadas evidencian un nivel de madurez tecnológica que las convierte en alternativas viables para instituciones que requieren flexibilidad, autonomía y capacidad de adaptación a diferentes modelos pedagógicos. Las características tecnopedagógicas identificadas en las plataformas con licencias libres muestran que estas herramientas ofrecen funcionalidades suficientes para gestionar cursos, fortalecer la interacción entre docentes y estudiantes, y apoyar metodologías activas de aprendizaje.

Los sistemas basados en software libre utilizados para la investigación confirman que estas herramientas abarcan distintas fases del trabajo académico: gestión de fuentes, programación, análisis estadístico, procesamiento de información geoespacial y administración de versiones. Su adopción en contextos universitarios evidencia un interés creciente por soluciones abiertas que permiten desarrollar investigaciones con mayor independencia tecnológica y con un nivel amplio de recursos accesibles para estudiantes y docentes.

Los resultados también sugieren que la incorporación del software libre en la educación superior requiere estrategias institucionales que contemplen formación docente, acompañamiento técnico y políticas que respalden su uso sostenido. Esto es especialmente relevante en entornos donde persisten desafíos tecnológicos que pueden afectar la integración de estas herramientas en el proceso educativo.

En conjunto, las evidencias obtenidas reflejan que el software libre constituye una opción estratégica para fortalecer las funciones esenciales de la universidad, ya que ofrece herramientas versátiles, accesibles y alineadas con las necesidades de enseñanza, aprendizaje e investigación. Su adopción contribuye al desarrollo de competencias digitales y al uso responsable de tecnologías abiertas, elementos esenciales para responder a los retos contemporáneos de la educación superior.

Referencias bibliográficas

- Aranda, O., Lino, N., & Martínez, Á. (2017). *Evaluación de la plataforma virtual Neo / Evaluation of the Neo Virtual Platform*. *Orbis Cognita. Revista Arbitrada de Investigación Educativa y Ciencias Sociales*, 8(2), 74–86.*
https://revistas.up.ac.pa/index.php/orbis_cognita/article/view/896/762
- Cables Fernández, E. A., & Alcívar Loo, K. L. (2024). Uso de plataformas virtuales en la educación y su influencia en el aprendizaje autónomo. *Journal TechInnovation*, 3(2), 14–22. <https://revistas.unesum.edu.ec/JTI/index.php/JTI/article/view/83>
- Echeverría, M. A. (2014). *Software libre: alternativa tecnológica para la educación*. *e-Ciencias de la Información*, 4(1), 1–10.
<https://archivo.revistas.ucr.ac.cr/index.php/eciencias/article/download/15130/14444>
- Fernández, A. (2017). Principios básicos de Linux y software libre. *TIA Tecnología, investigación y academia*, 5(2), 262+.
<https://link.gale.com/apps/doc/A568009290/IFME?u=anon~f347d71&sid=googleScholar&xid=f65b9fa2>
- Flores Macías, R. G., Coronado Ibarra, M. A., & Soberano Palomares, M. A. (2022). *El uso del software libre en la educación*. *Revista ReDTIS*, 6(1).
<https://doi.org/10.61530/redtis.2022.6.6.119.6>
- Freire, J., y Brunet, K. S. (2016). *Políticas y prácticas para la construcción de una Universidad Digital*. *La cuestión universitaria*, (6), 85-94.
<https://polired.upm.es/index.php/lacuestionuniversitaria/article/view/3401>
- González-Barahona, J. M. (2011). El concepto de software libre. *Tradumàtica technologies de la traducció*, (9), 5-11. <https://revistes.uab.cat/tradumatica/article/view/n9-gonzalez-barahona>
- Hernández, J. M. (2005). *Software libre: técnicamente viable, económicamente sostenible y socialmente justo*. <https://www.infonomia.com/img/pdf/llibrejmas.pdf>
- Hernández-Sampieri, R., Mendoza Torres, C., & Baptista Lucio, P. (2022). *Metodología de la investigación* (7.ª ed.). McGraw-Hill Education.

Lizárraga y Díaz (2006) *Uso del software libre como herramienta de apoyo para el aprendizaje*. Ponencia presentada en VII Encuentro Internacional Virtual Educa 2006, Palacio Euskalduna, España

Menéndez, P. I. (2021). El software libre en los laboratorios de computación, necesidad para una independencia tecnológica. *CIENCIAS PEDAGÓGICAS*, 14(3), 112-126.

Montes de Oca Montano, L. J. L., & Roque Gutiérrez, L. M. (2013). *Complejo. Entramado social responsable del surgimiento y auge del software libre en el mundo*. *Revista Conrado*, 9(39).* <https://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado/article/view/108>

Stallman, R. (2021). *¿Por qué el software debería ser gratuito? - Proyecto GNU Free Software Foundation*. FSF GNU ORG. <https://www.gnu.org/philosophy/why-free.es.html>

Valverde Berrocoso, J. (2015). El movimiento de 'educación abierta' y la 'universidad expandida'. *Tendencias Pedagógicas*, 16, 157–180.
<https://revistas.uam.es/tendenciaspedagogicas/article/view/1948>

Viñar Ulriksen, D. (2022). Software Libre, Ciencia Libre. *Informatio*, 27(1), 330-359.
<https://doi.org/10.35643/Info.27.1.9>

Vital Carrillo, M. (2021). Plataformas Educativas y herramientas digitales para el aprendizaje. *Vida Científica Boletín Científico De La Escuela Preparatoria No. 4*, 9(18), 9-12. <https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/prepa4/article/view/7593>

Modelo de razonamiento ChatGPT-O3 aplicado al análisis de fotografías en la detección de fallas estructurales

ChatGPT-O3 reasoning model applied to the analysis of photographs in the detection of structural faults

Gabriel Jesús Montúfar Chiriboga

Universidad de Panamá, Facultad de Ingeniería, Panamá

gabriel.montufar@up.ac.pa, <https://orcid.org/0000-0003-3392-3728>

Recibido: 22-05-2025, Aceptado: 29-4-26

DOI: <https://doi.org/10.48204/j.saberes.v9n2.a7329>

Resumen

La detección de fallas estructurales es crucial para garantizar la seguridad y durabilidad de las edificaciones. Este estudio evalúa las capacidades del modelo de razonamiento ChatGPT-O3 en la identificación y análisis de fallas estructurales mediante imágenes. El modelo fue aplicado a un conjunto de fotografías que mostraban patologías comunes como delaminación, exposición de acero de refuerzo, fisuras y humedad. Sus resultados fueron comparados con evaluaciones realizadas por expertos humanos, analizando precisión, coherencia técnica y relevancia de las soluciones propuestas.

ChatGPT-O3 demostró un alto grado de precisión (85%) en la identificación de fallas y destacó por sus soluciones viables y alineadas con normativas internacionales como ACI 546 y EN 1504 (90% de relevancia). Las recomendaciones incluyeron ensayos no destructivos, reparación de concreto, protección de armaduras y mantenimiento preventivo, mostrando un enfoque integral para la gestión de fallas estructurales.

Aunque el modelo presenta limitaciones en la adaptación a condiciones locales y casos complejos, sus resultados evidencian su potencial para complementar las inspecciones tradicionales, reduciendo la subjetividad y agilizando los tiempos de diagnóstico. Este estudio subraya la importancia de combinar inteligencia artificial con validación experta para maximizar la eficiencia en el monitoreo estructural y fomentar prácticas más sostenibles en la ingeniería civil.

Palabras clave: falla estructural, inteligencia artificial, monitoreo de salud estructural, modelo de lenguaje, concreto reforzado.

Abstract

Structural failure detection is crucial to ensure the safety and durability of buildings. This study evaluates the capabilities of the ChatGPT-O3 reasoning model in identifying and analyzing structural failures using images. The model was applied to a set of photographs showing common pathologies such as delamination, exposed reinforcing steel, cracks, and moisture. Its results were compared with evaluations performed by human experts, analyzing accuracy, technical consistency, and relevance of the proposed solutions.

ChatGPT-O3 demonstrated a high degree of accuracy (85%) in identifying failures and stood out for its viable solutions aligned with international standards such as ACI 546 and EN 1504 (90%

relevance). Recommendations included non-destructive testing, concrete repair, reinforcement protection, and preventive maintenance, showing a comprehensive approach to structural failure management.

Although the model has limitations in adapting to local conditions and complex cases, its results show its potential to complement traditional inspections, reducing subjectivity and speeding up diagnosis times. This study highlights the importance of combining artificial intelligence with expert validation to maximize efficiency in structural monitoring and foster more sustainable practices in civil engineering.

Keywords: structural failure, artificial intelligence, structural health monitoring, language model, reinforced concrete.

Introducción

La detección temprana de fallas estructurales es un aspecto crítico en la ingeniería civil, dado su impacto en la seguridad y durabilidad de las edificaciones (Levine & Spencer, 2022). Las fallas estructurales, como grietas, corrosión y deformaciones, son indicativos de desgaste y posibles colapsos, y su monitoreo oportuno es esencial para garantizar la integridad de las estructuras (Golding et al., 2022; Flotzinger et al., 2024; Bhowmick et al. 2020). Tradicionalmente, estas inspecciones se realizan de manera manual, lo que resulta en procesos subjetivos, lentos y costosos. En este contexto, el uso de herramientas automatizadas basadas en inteligencia artificial (IA) y visión por computadora ha emergido como una solución prometedora para abordar estas limitaciones (Guckert & Schons, 2021; Martins et al., 2021; Ngeljaratan et al. (2024); Gao et al. (2023).

La integración de la IA en el monitoreo de salud estructural (SHM, por sus siglas en inglés) ha permitido desarrollar enfoques más precisos y eficientes (Ferraris et al., 2023; Zhuang et al., 2022). Modelos basados en aprendizaje profundo, como las redes neuronales convolucionales (CNN), han demostrado ser efectivos para la identificación y clasificación de fallas en imágenes estructurales (Golding et al., 2022; Zhong et al., 2024). Estos modelos no solo reducen el tiempo de inspección, sino que también minimizan los errores humanos al proporcionar resultados objetivos y consistentes (Salerno et al., 2024; Wang et al., 2024; Hoskere et al., 2022).

En este estudio, se propone evaluar las capacidades del modelo ChatGPT-O3 en el ámbito de la detección de fallas estructurales mediante el análisis de imágenes. Este modelo combina técnicas de visión por computadora con un razonamiento avanzado para proporcionar diagnósticos y sugerencias de solución (Starzyńska et al., 2022). El enfoque no solo busca identificar las fallas presentes, sino también explorar las causas subyacentes y proponer medidas

correctivas, todo dentro de un marco que puede ser validado por expertos en la materia (Beskopylny et al., 2024; Gao et al., 2023).

El uso de herramientas automatizadas como ChatGPT-O3 representa una evolución en los métodos tradicionales de inspección (Naser, 2020). Su capacidad para analizar imágenes y generar recomendaciones basadas en datos amplía el alcance y la precisión de las evaluaciones estructurales, promoviendo una gestión más eficiente y sostenible de las infraestructuras (Dong & Catbas, 2020; Chen et al., 2023). Además, la aplicación de estas tecnologías en entornos diversos, como infraestructuras lineales y edificaciones históricas, resalta su versatilidad y relevancia para la ingeniería civil moderna (Ngeljaratan et al., 2024; Velásquez Zambrano et al., 2020; Guedes et al., 2024).

Materiales y métodos

La presente investigación evalúa las capacidades del modelo de razonamiento ChatGPT-O3 en el ámbito de detección de fallas estructurales a partir de imágenes, así como la calidad de sus diagnósticos y soluciones propuestas (Karaaslan et al.; 2021). El desarrollo metodológico se llevó a cabo en las siguientes etapas:

Preparación del conjunto de imágenes

Se recopilaron imágenes representativas de fallas estructurales comunes, como grietas, corrosión, deformaciones y desprendimientos. Estas imágenes provinieron de inspecciones técnicas. El objetivo fue crear un conjunto diverso que permitiera una evaluación integral de las capacidades del modelo (Lemos et al., 2023; Xu et al., 2023).

Análisis de las imágenes mediante ChatGPT-O3

Las imágenes recopiladas fueron procesadas directamente por ChatGPT-O3, aprovechando su funcionalidad integrada de visión por computadora para:

- Detectar las fallas presentes en las estructuras.
- Proveer un diagnóstico inicial sobre la naturaleza del daño.
- Sugerir posibles causas y soluciones para mitigar o reparar las fallas detectadas.
- Validación de resultados por expertos

Los diagnósticos y soluciones generados por ChatGPT-O3 fueron revisados tomando en cuenta los siguientes elementos:

- La precisión del modelo en la identificación de fallas.

- La coherencia técnica de los diagnósticos.
- La viabilidad de las soluciones propuestas.
- Los resultados de esta validación se emplearon para medir el desempeño del modelo.
- Evaluación cualitativa y cuantitativa

Se realizaron análisis cualitativos y cuantitativos para determinar la efectividad del modelo, utilizando métricas como:

- Precisión: Proporción de fallas correctamente identificadas respecto al total.
- Relevancia: Pertinencia de las soluciones propuestas en relación con estándares de la industria.
- Concordancia: Comparación de las respuestas generadas por ChatGPT-O3 con diagnósticos realizados previamente en casos documentados.

Informe de resultados y conclusiones

Los hallazgos obtenidos fueron organizados, detallando las fortalezas y limitaciones de ChatGPT-O3 en este ámbito. Este documento sirve como base para futuras investigaciones y aplicaciones del modelo en proyectos reales.

Esta metodología permite validar de manera sistemática el potencial de ChatGPT-O3 como herramienta de soporte en la detección de fallas estructurales, complementando el juicio técnico de los expertos y promoviendo la integración de tecnologías emergentes en la ingeniería estructural.

Resultados

El análisis se centra en un proyecto de inspección estructural realizado en un edificio residencial de gran altura, donde se identificaron diversas patologías en la estructura. Entre los principales problemas detectados se encuentran la delaminación del concreto, la corrosión en el acero de refuerzo, desniveles en las losas, humedad en las paredes y fisuras en uniones críticas. Estas patologías representan riesgos para la seguridad y durabilidad de la estructura, y son indicativas de problemas comunes en edificaciones sometidas a condiciones ambientales adversas o a deficiencias en el diseño, construcción o mantenimiento (Guckert & Schons, 2021; Martins et al., 2021; Velásquez Zambrano et al., 2020).

Este caso sirve como base para evaluar las capacidades del modelo ChatGPT-O3 en la detección automatizada de fallas estructurales mediante el análisis de imágenes. El propósito del

estudio es validar cómo esta tecnología puede complementar las inspecciones tradicionales al identificar daños, sugerir posibles causas y proponer soluciones correctivas, promoviendo así un enfoque más eficiente y preciso en el monitoreo de salud estructural de edificaciones contemporáneas (Arteaga et al., 2021; Malche et al., 2023; Saravanan, 2023; Dong et al., 2023).

Indicación de entrada:

Analiza estas imágenes para detectar fallas estructurales comunes, como grietas, corrosión, deformaciones o desprendimientos. Proporciona un diagnóstico detallado sobre la naturaleza del daño, identifica posibles causas y sugiere soluciones correctivas basadas en estándares de la industria.

Figura 1.

Patología estructural detectada en la losa de estacionamiento.



Salida para imagen 1:

a) Resumen del análisis

Losa de concreto (techo de un estacionamiento o zona subterránea).

Pérdida de recubrimiento de concreto (desprendimiento), con probable exposición de la armadura (acero de refuerzo).

b) Indicadores visibles

Separaciones longitudinales en el concreto (“grietas” o fisuras) alrededor de la zona desprendida.

Exposición de varillas de acero (posible corrosión incipiente o superficial).

Textura irregular en los bordes del desprendimiento, lo que sugiere fallas por esponjamiento o pérdida de adherencia.

c) Naturaleza del daño

Las grietas perimetrales (a lo largo de la oquedad) indican delaminación o desprendimiento del recubrimiento, probablemente debido a la corrosión de la armadura o a impactos/fatigamiento mecánico.

Se observa la barra de acero al interior de la losa, lo cual indica que el recubrimiento de concreto se ha desprendido por completo en esa sección. Podría existir corrosión incipiente, particularmente si hay decoloración rojiza u oscura alrededor de la varilla (no totalmente apreciable en la imagen, pero sí se observa una zona ennegrecida o con tonos distintos al concreto).

El desprendimiento localizado sugiere una posible pérdida de adherencia entre el concreto y el acero, típica cuando el acero se oxida y genera presión interna. También puede suceder por sobrecargas puntuales o mala ejecución durante el vaciado inicial de la losa.

d) Posibles causas:

A lo largo del tiempo, el dióxido de carbono en el ambiente reduce el pH del concreto, haciendo que el acero pierda su pasividad y comience a corroerse.

Si la zona está expuesta a filtraciones de agua (p. ej., cubiertas mal impermeabilizadas), la humedad favorece la corrosión del acero y la consiguiente expansión y fractura del recubrimiento.

Un espesor de recubrimiento menor al requerido por norma puede exponer prematuramente la varilla a la carbonatación o humedad.

En algunos casos, sobrecargas repetitivas, vibraciones (tráfico vehicular, maquinaria) o impactos pueden producir microfisuras que se convierten en grietas más grandes con el paso del tiempo.

e) Soluciones correctivas y recomendaciones

Ensayos recomendados: medición de profundidad de carbonatación, ensayos con esclerómetro para evaluar resistencia superficial, ultrasonidos o pull-off tests para medir

adherencia y estimación de la corrosión en la armadura (p. ej., método de potenciales de media celda).

Propósito: determinar la extensión real del daño y el estado del resto de la losa.

Reparación del concreto y protección de la armadura

Remoción de las secciones deterioradas: picar y retirar todo el concreto suelto o con baja adherencia, hasta llegar a concreto sano.

Limpieza y pasivado de la varilla: remover óxido y utilizar un producto pasivador/corrosión inhibidora en el acero expuesto.

Relleno con mortero especializado: aplicar mortero de reparación de alto desempeño, preferiblemente con aditivos que mejoren la adherencia y la protección contra la corrosión (según norma EN 1504 o equivalente local).

Mejora en la impermeabilización y sellado

Revisar la impermeabilización de la cubierta superior para evitar filtraciones que agraven la corrosión del acero.

Utilizar recubrimientos protectores en la superficie reparada y en zonas adyacentes para prolongar la vida útil de la estructura.

Refuerzo local si es necesario

Si la sección de la losa ha perdido capacidad portante significativa (según valoración de un ingeniero estructural), podría requerirse un refuerzo adicional: p. ej., colocación de fibra de carbono (FRP) o adición de sección de acero en la zona afectada.

Programa de mantenimiento preventivo

Establecer inspecciones periódicas para monitorear la aparición de nuevas grietas o filtraciones, y mantener registros fotográficos e instrumentales que faciliten la detección temprana de problemas.

f) Normas aplicables

ACI (American Concrete Institute) 562 – “Code Requirements for Assessment, Repair, and Rehabilitation of Existing Concrete Structures”.

EN 1504 – “Productos y sistemas para la protección y reparación de estructuras de hormigón”.

ACI 318 – Requisitos de diseño estructural que implican recubrimientos y pasivación del acero.

Figura 2.

Patología estructural detectada en la junta de la losa de estacionamiento.



Salida para imagen 2:

a) Resumen del análisis

Losa de concreto (probablemente la misma estructura o una adyacente a la primera imagen).

Daño aparente: Pérdida de sección de concreto en la zona inferior de la losa, con barras de refuerzo expuestas y un desprendimiento más localizado, pero igualmente relevante.

b) Indicadores visibles

Concreto desgranado y bordes irregulares alrededor del orificio.

Dos barras de refuerzo visibles (o una varilla con la sección partida de concreto a ambos lados).

Posible acumulación de polvo o restos de concreto suelto, lo que indica desprendimiento progresivo.

c) Naturaleza del daño

El concreto circundante se ha separado de la varilla, dejando expuesto el acero de refuerzo.

La forma vertical y estrecha sugiere que el desprendimiento sigue la línea de la barra, lo cual es típico cuando la corrosión o la falta de adherencia hace que el recubrimiento se fracture.

Se observa claramente la varilla en el centro de la sección desprendida. La corrosión puede no ser muy avanzada (en la imagen no se aprecian signos muy marcados de óxido), pero ya existe un riesgo de aceleración de ese proceso al quedar expuesta al aire y humedad.

Aunque no se distinguen grietas muy extendidas a simple vista (más allá del desprendimiento), la presencia de fisuras podría ser local o estar alrededor de la zona afectada.

d) Posibles causas

Un recubrimiento de concreto menor al recomendado por las normas (ACI 318, EHE, etc.) favorece que la carbonatación alcance más rápidamente la varilla, perdiendo así su capa pasiva. Al comenzar la corrosión, el acero aumenta de volumen, generando tensiones internas que ocasionan el desprendimiento.

Las filtraciones de agua o la condensación en zonas de estacionamientos subterráneos pueden acelerar la corrosión del refuerzo. Al oxidarse, el acero genera presión que fractura el recubrimiento.

Mala calidad del concreto o fallas constructivas

Falta de compactación adecuada durante el vaciado del concreto puede dejar “nidos de grava” o porosidades, disminuyendo la adherencia y facilitando la delaminación.

Un mortero de recubrimiento pobre en cemento o mal controlado en la relación agua/cemento también reduce la durabilidad.

En ambientes con tráfico vehicular, el concreto puede sufrir microfisuras por sobrecargas o vibraciones repetidas. Estos esfuerzos pueden iniciar o acelerar el proceso de delaminación.

e) Soluciones correctivas y recomendaciones

Ensayos no destructivos (NDT): medición de carbonatación, resistencia superficial con esclerómetro, mapeo de potenciales de corrosión (media celda) para verificar el estado de la varilla en zonas adyacentes (Bernardi & Jovanovich Lopes, 2020).

Ensayos semidestructivos: extracción de testigos (carottes) si se requiere un análisis de laboratorio de la calidad del concreto o del avance de la carbonatación en el interior.

Reparación puntual del daño: remoción de concreto suelto o contaminado: picar con cuidado hasta llegar a concreto sano, retirando cualquier parte fisurada o poco adherida.

Limpieza y pasivado de las barras: eliminar el óxido y aplicar un recubrimiento o inhibidor de corrosión según las especificaciones técnicas (p. ej., norma EN 1504-7 para tratamiento de acero).

Aplicación de morteros de reparación: utilizar morteros de reparación poliméricos o cementosos de alta adherencia y con aditivos anticorrosivos. Se deben seguir las instrucciones de fabricante y la normatividad local (ACI 546, EN 1504).

Impermeabilización: si la cara superior de la losa es transitable o expuesta al ambiente, asegurar un sistema de impermeabilización que prevenga el ingreso de agua o sales.

Sellado de juntas y fisuras: revisar posibles grietas adyacentes o juntas cercanas para evitar que la humedad penetre el concreto reparado.

Monitoreo: establecer un plan de inspección periódica, midiendo la humedad, el nivel de corrosión y la presencia de fisuras nuevas.

Refuerzo adicional (si procede)

En caso de que la capacidad portante esté comprometida (algo que se definiría tras un análisis estructural más profundo), podría considerarse un refuerzo con fibra de carbono (FRP) o la colocación de nuevas varillas en casos extremos.

El refuerzo debe diseñarse conforme a normas estructurales (ACI 440 para sistemas de refuerzo con FRP, ACI 318 para refuerzo convencional).

f) Normas aplicables

ACI 318 (diseño estructural y recubrimientos mínimos), ACI 546 (reparación de concreto), EN 1504 (protección y reparación de concreto).

Figura 3.

Patología estructural detectada en la unión entre pared y losa de estacionamiento.



Salida para imagen 3:

a) Resumen del análisis

Posible unión entre la losa (parte superior) y algún elemento horizontal (viga o bordillo) o un acabado de plafón/pared inferior.

Daño aparente: Grieta o desprendimiento lineal a lo largo de la interface entre el concreto y el acabado. Se observan partes sueltas del recubrimiento, así como indicios de humedad (manchas oscuras y rastros de material pulverulento).

b) Indicadores visibles

Línea horizontal que sugiere fisura o separación de materiales.

Concreto expuesto o desprendido en ciertos puntos.

Restos de lo que podría ser eflorescencia, yeso o mortero de acabado suelto (posiblemente producto de la filtración de humedad).

Cambios de tonalidad, indicando posibles filtraciones o contaminación por sales.

c) Naturaleza del daño

Grieta o fisura de tipo junta

La grieta parece coincidir con la interfaz entre dos materiales (concreto de la losa y un acabado o elemento adyacente).

Podría tratarse de una junta constructiva mal sellada, que ha permitido la entrada de agua o humedad.

Desprendimiento de recubrimiento

Las zonas con acabado blanco (posiblemente yeso o pintura) han perdido adherencia, exponiendo la capa base de mortero o concreto.

Este fenómeno suele estar asociado a la humedad o a la falta de compatibilidad entre materiales (acabado vs. soporte).

Presencia de humedad y/o sales

El polvillo blanquecino y las manchas pueden ser signos de eflorescencia o sales que migran a la superficie, típicas de filtraciones de agua en concreto.

La humedad debilita la adherencia entre las capas, provocando fisuras y desprendimientos.

d) Posibles causas

Filtraciones de agua o falta de impermeabilización

Si la superficie superior es transitable o está expuesta a la intemperie, una mala impermeabilización o sellado de la junta puede permitir la infiltración de agua que afecta la unión entre la losa y el acabado inferior (Souza & Souza, 2021).

Movimientos diferenciales o retracción

Durante el fraguado del concreto o por cargas y vibraciones, pueden generarse movimientos micro-diferenciales entre la losa y el acabado, creando una fisura en la junta.

Esto se acentúa si no se diseñó una junta de control adecuada o si no se respetó el espacio de dilatación.

Incompatibilidad de materiales

Acabados de yeso, morteros o pinturas con propiedades diferentes a las del concreto pueden fisurarse con el cambio de temperatura y humedad.

Un sustrato mal preparado antes de aplicar el acabado favorece la poca adherencia y el posterior desprendimiento.

Defectos de construcción

Falta de selladores o membranas en la junta.

Mala preparación de la superficie antes de aplicar el mortero o acabado.

Uso de materiales de baja calidad o con mala dosificación (relación agua/cemento muy alta, poco curado del concreto, etc.).

e) Soluciones correctivas y recomendaciones

Inspección detallada

Ensayos no destructivos (NDT): para descartar huecos o delaminaciones más extensas (p.ej. técnica de “golpeteo” o escaneo con ultrasonidos).

Medición de humedad: determinación del nivel de humedad presente en la interfaz (higrómetros o equipos de medición capacitivos).

Verificación del estado de la impermeabilización superior: localizar las posibles vías de ingreso de agua (fisuras, juntas mal selladas, falta de membrana).

Reparación de la junta y sellado

Limpieza y saneamiento: retirar todo el material suelto, hasta alcanzar capas firmes de concreto o mortero.

Corrección de la filtración: si se detectan puntos de ingreso de agua, reparar o reemplazar la impermeabilización y sellar grietas con productos adecuados (masillas poliméricas, selladores de poliuretano o epóxicos).

Reconstrucción del acabado: aplicar un mortero o recubrimiento compatible con el concreto, preferiblemente con aditivos impermeabilizantes o que garanticen la adhesión (siguiendo especificaciones EN 1504 o ACI 546, según corresponda).

Protección superficial

Aplicar barreras de humedad: en caso de que el acabado sea una zona interior, puede ser necesario un recubrimiento que bloquee la humedad capilar, como pinturas hidrófugas o barreras epóxicas.

Mantenimiento preventivo: revisar periódicamente el sellado de juntas, la impermeabilización en la cara superior y cualquier fisura nueva que aparezca.

Consideraciones estructurales

Si la grieta indica un posible movimiento estructural o un deterioro mayor en la unión (por ejemplo, entre la losa y una viga), se deberá hacer un análisis más profundo con un ingeniero estructural.

De ser necesario, se valorará la incorporación de juntas de dilatación o refuerzos locales.

f) Normas aplicables

ACI 224 – Control of Cracking in Concrete Structures.

ACI 546 – Concrete Repair Guide.

EN 1504 – Productos y sistemas para la protección y reparación de estructuras de hormigón.

Figura 4.

Patología estructural detectada en la pared y celosía de estacionamiento.



Salida para imagen 4:

a) Resumen del análisis

Zona observada: Paredes y ventilaciones en lo que parece un área de estacionamiento o sótano.

Daños aparentes: Manchas de humedad verticales y cambio de coloración en la pared; presencia de moho y/o eflorescencia (difícil de distinguir en la foto, pero se infiere por el oscurecimiento y la apariencia de depósitos superficiales).

b) Indicadores visibles

Manchas oscuras que se extienden desde la parte superior hacia la inferior de la pared, posiblemente relacionadas con filtraciones o condensaciones.

El muro cuenta con ventilaciones tipo celosía, lo que sugiere una conexión con el exterior. Sin embargo, la acumulación de humedad indica que la ventilación no es suficiente o que hay entrada de agua por otras vías.

La superficie presenta decoloración y desgaste del revestimiento o pintura.

c) Naturaleza del daño

Humedad por filtración o condensación

Las manchas verticales, especialmente concentradas en la esquina y debajo de las ventanas de celosía, sugieren que el agua puede penetrar desde arriba (posiblemente la losa o elementos superiores) o a través de la pared hacia el interior.

También puede existir condensación si la zona es muy húmeda y la ventilación es inadecuada, provocando que la humedad se condense en superficies frías.

Posible eflorescencia o moho

Las manchas o depósitos blanquecinos/verdosos pueden indicar eflorescencia (sales migrando a la superficie) o crecimiento de moho/fungus en caso de ser orgánico.

La persistencia de la humedad favorece la proliferación de hongos y la formación de manchas oscuras.

Deterioro de la pintura o enlucido

El acabado superficial muestra desgaste y decoloración, indicando poca adherencia o degradación por humedad permanente.

Puede haber delaminación del revoque/estuco a mediano plazo si el problema de humedad persiste.

d) Posibles causas

Filtraciones desde la losa o muros superiores

Si hay un nivel superior con mala impermeabilización, el agua podría escurrir internamente.

Grietas o huecos en la unión pared-losa podrían derivar en la formación de manchas verticales.

Humedad capilar ascendente

Si la edificación está en contacto con el suelo en la parte inferior y no hay barrera contra la humedad, podría presentarse humedad ascendente. Sin embargo, en la imagen las manchas parecen extenderse más desde arriba que desde el piso.

Condensación por mala ventilación

Pese a la existencia de celosías, el volumen de aire fresco puede no ser suficiente o la humedad ambiental puede ser muy alta, provocando condensación en zonas frías de la pared.

Lugares subterráneos o semienterrados con una elevada humedad del ambiente frecuentemente presentan condensaciones localizadas.

Filtración lateral por lluvia o drenajes mal sellados

En algunos casos, si la pared exterior está expuesta a la intemperie y no se cuenta con impermeabilización, el agua de lluvia penetra a través del muro.

Sistemas de drenaje deficientes o tuberías con fugas en niveles superiores pueden agravar el problema.

e) Soluciones correctivas y recomendaciones

Diagnóstico detallado de la fuente de humedad

Pruebas de humedad: uso de higrómetros o medidores de humedad en diferentes alturas y puntos de la pared para distinguir si la humedad viene desde arriba, por capilaridad o por condensación.

Inspección de impermeabilización: revisar la zona superior (losa, cubiertas, juntas) para detectar posibles grietas o sellos deteriorados.

Mejora en impermeabilización y sellados

Sellado de grietas y juntas: si se detectan fisuras en la unión pared-losa o en muros exteriores, aplicar selladores de poliuretano, resinas epóxicas, u otros productos recomendados por normas como EN 1504 o ACI 546.

Impermeabilización de la cara exterior (si es accesible): aplicar un recubrimiento impermeabilizante (cementoso, acrílico o bituminoso) según el tipo de muro y condiciones climáticas.

Tratamiento superficial en el interior

Remoción de recubrimientos dañados: eliminar la pintura o revoque desprendido, sanear la superficie con productos antimoho o antisal (si se identifica eflorescencia).

Aplicar barrera contra humedad: colocar un sellador o primer hidrófugo antes de repintar, asegurando compatibilidad con el soporte de concreto o mampostería.

Pintura y recubrimiento final: utilizar pinturas anticondensación o con propiedades fungicidas en ambientes con alta humedad.

Optimización de la ventilación

Revisar que las celosías estén limpias y no obstruidas, de modo que circule el aire adecuadamente.

Considerar la instalación de extractores o ventilación mecánica si la humedad relativa interna es muy alta.

Mantenimiento preventivo

Verificar periódicamente que no se formen nuevas filtraciones.

Mantener canales, bajantes y sellos de ventanas en correcto estado para reducir la probabilidad de ingreso de agua.

Establecer rutinas de limpieza para evitar el crecimiento de moho.

f) Normas aplicables

ACI 362 – Recomendaciones para estacionamientos de concreto (impermeabilización de losas).

EN 1504 – Protección y reparación de estructuras de hormigón.

ACI 546 – Guía de reparación de concreto, aplicable también a muros con recubrimientos.

Tabla 1.

Evaluación del Modelo ChatGPT-O3 en la Detección de Fallas Estructurales.

Aspecto Evaluado	Criterios Considerados	Resultados Observados	Implicaciones y Métricas Utilizadas
Precisión del modelo	Identificación correcta de grietas, corrosión, desprendimientos y deformaciones.	Alta precisión en la identificación de fallas estructurales comunes. Algunas limitaciones en detección de daños menores o no visibles en imágenes de baja calidad.	Métrica utilizada: Proporción de fallas identificadas correctamente respecto al total (Precisión cuantitativa).
Coherencia técnica	Correspondencia de los diagnósticos generados con estándares de la industria y prácticas documentadas.	Diagnósticos bien fundamentados técnicamente. Las explicaciones incluyeron referencias a procesos como carbonatación y	Métrica utilizada: Concordancia entre las respuestas generadas y casos previos documentados. Evaluación

		fallas de adherencia.	cualitativa realizada por expertos.
Viabilidad de las soluciones	Factibilidad técnica y económica de las soluciones propuestas, considerando materiales, normativas y técnicas locales.	Soluciones técnicamente viables, alineadas con estándares como ACI y EN 1504. Algunas recomendaciones fueron genéricas, lo que puede requerir adaptación específica en ciertos contextos.	Métrica utilizada: Relevancia de las soluciones propuestas en relación con estándares y prácticas locales. Evaluación cualitativa con criterios económicos y técnicos.
Evaluación cualitativa	Análisis detallado por expertos sobre la aplicabilidad y robustez de los diagnósticos y soluciones.	La evaluación cualitativa mostró que el modelo es una herramienta de apoyo confiable, aunque no reemplaza el juicio experto.	Opinión de ingenieros estructurales especializados en SHM (Monitoreo de Salud Estructural).
Evaluación cuantitativa	Uso de métricas numéricas para medir desempeño, incluyendo precisión y relevancia.	Precisión general del modelo: 85%. Relevancia de soluciones: 90%.	El análisis se basó en un proceso comparativo de la información provista tanto por la IA como por el experto humano.

Discusión

Los resultados obtenidos muestran un notable desempeño del modelo ChatGPT-O3 en la detección de fallas estructurales, destacando su capacidad para identificar grietas, corrosión y otros tipos de daños comunes. Estos hallazgos coinciden con estudios previos que indican la eficacia de modelos basados en aprendizaje profundo en tareas similares (Golding et al., 2022; Salerno et al., 2024). Sin embargo, se identificaron limitaciones en situaciones donde la iluminación de las imágenes o la complejidad del daño excedían los parámetros del conjunto de entrenamiento inicial. Este aspecto es consistente con investigaciones que destacan la necesidad de ampliar y diversificar los conjuntos de datos para mejorar el desempeño en contextos variados (Martins et al., 2021; Beskopylny et al., 2024).

Un hallazgo clave fue la robustez del modelo en la propuesta de soluciones, las cuales fueron calificadas como técnicamente viables en el 85% de los casos revisados por expertos. Esto posiciona al modelo como una herramienta complementaria valiosa, capaz de reducir significativamente los tiempos de diagnóstico y las cargas de trabajo en inspecciones estructurales tradicionales (Ngeljaratan et al., 2024; Hoskere et al., 2022).

Por otro lado, se observó que las soluciones generadas podrían beneficiarse de un mayor nivel de personalización basado en contextos específicos de cada estructura. Este punto resalta la importancia de futuras investigaciones centradas en integrar datos ambientales y parámetros específicos de cada proyecto (Velásquez Zambrano et al., 2020; Gao et al., 2023).

Este estudio pone de manifiesto la relevancia de combinar técnicas de visión por computadora con la validación experta para maximizar la utilidad práctica de herramientas de inteligencia artificial en la ingeniería estructural. La adopción de estas tecnologías no solo promete mejoras en eficiencia, sino que también abre nuevas oportunidades para estandarizar procesos de mantenimiento preventivo en el sector.

Conclusiones

El modelo de razonamiento ChatGPT-O3 demuestra ser una herramienta prometedora para la detección de fallas estructurales mediante el análisis de imágenes. Los resultados del estudio evidencian un alto grado de precisión en la identificación de patologías como delaminación, exposición de refuerzos y humedad, con una tasa de concordancia del 85% frente a evaluaciones humanas expertas. Además, las soluciones generadas por el modelo, alineadas con estándares internacionales como ACI 546 y EN 1504, destacan por su relevancia técnica y viabilidad práctica en un 90% de los casos evaluados.

Una de las principales fortalezas del modelo es su capacidad para proporcionar diagnósticos detallados y sugerencias de reparación con base en principios técnicos sólidos. Esto permite reducir la subjetividad inherente a las inspecciones manuales y agilizar los procesos de evaluación estructural, promoviendo así un enfoque más eficiente y estandarizado. Sin embargo, se identificaron limitaciones en la capacidad del modelo para manejar contextos específicos, como condiciones ambientales locales o configuraciones estructurales complejas, lo que resalta la necesidad de una integración complementaria con la validación experta.

En términos prácticos, ChatGPT-O3 tiene el potencial de convertirse en un valioso apoyo para ingenieros estructurales, especialmente en escenarios donde el monitoreo preventivo y la intervención temprana son cruciales. Para maximizar su utilidad, futuras investigaciones deberían centrarse en ampliar los conjuntos de datos de entrenamiento, integrar información contextual específica y mejorar la personalización de las soluciones generadas.

Referencias bibliográficas

- Arteaga, J. G., Real, A. Y., Aperte, J. A., Cameo, M. M., Espinosa, O. M., & Gámir, V. N. (2021). Monitorización de variables ambientales en cimentaciones superficiales. *Anales de Edificación*. <https://doi.org/10.20868/ade.2020.4616>
- Bernardi, D. F., y Jovanovich Lopes, C. E. (2020). Aplicación de la termografía en la detección de patologías en edificios históricos.
- Beskovylny, A., Stel'makh, S., Shcherban', E., et al. (2024). Método de visión por computadora para la detección automática de defectos microestructurales en concreto. *Sensors*, 24(13). <https://doi.org/10.3390/s24134373>
- Bhowmick, S., Nagarajaiah, S., & Veeraraghavan, A. (2020). Algoritmos basados en visión y aprendizaje profundo para detectar y cuantificar grietas en superficies de concreto desde videos de UAVs. *Sensors*, 20. <https://doi.org/10.3390/s20216299>
- Chen, K., Li, X., Huang, M., Lou, W., & Cai, K. (2023). Identificación de daños basada en visión por computadora y análisis estructural de una torre de transmisión práctica. *Conferencia Internacional de Ciencias de la Computación y Tecnología de Automatización (CSAT) 2023*, 156-162. <https://doi.org/10.1109/CSAT61646.2023.00052>
- Dong, C., & Catbas, F. (2020). Una revisión del monitoreo de salud estructural basado en visión por computadora a niveles local y global. *Structural Health Monitoring*, 20(4), 692-743. <https://doi.org/10.1177/1475921720935585>
- Dong, C., Bas, S., & Catbas, F. (2023). Aplicaciones del monitoreo estructural basado en visión por computadora en puentes de gran envergadura en Turquía. *Sensors*. <https://doi.org/10.3390/s23198161>
- Ferraris, C., Amprimo, G., & Pettiti, G. (2023). Visión por computadora y procesamiento de imágenes en el monitoreo de salud estructural: Resumen de aplicaciones recientes. *Signals*. <https://doi.org/10.3390/signals4030029>
- Flotzinger, J., Rösch, P. J., Benz, C., et al. (2024). DACL-Challenge: Segmentación semántica durante inspecciones visuales de puentes. *2024 IEEE/CVF Winter Conference on Applications of Computer Vision Workshops (WACVW)*, 716-725. <https://doi.org/10.1109/WACVW60836.2024.00084>
- Gao, Y., Yang, J., Qian, H., & Mosalam, K. (2023). Marco transformador multitarea de múltiples atributos para el monitoreo de salud estructural basado en visión. *Computer-Aided Civil and Infrastructure Engineering*, 38(10), 2358-2377. <https://doi.org/10.1111/mice.13067>
- Golding, V. P., Gharineiat, Z., Munawar, H. S., & Ullah, F. (2022). Detección de grietas en estructuras de concreto usando aprendizaje profundo. *Sustainability*. <https://doi.org/10.3390/su14138117>

- Guckert, G., & Schons, A. R. N. (2021). Manifestaciones patológicas: Estudio de caso en un edificio público ubicado en Balneário Camboriú/SC. *Brazilian Journal of Development*. <https://doi.org/10.34117/bjdv7n10-258>
- Guedes, A. F. S., Freitas, P. A., & Tartari, S. (2024). Inspección aérea de estructuras físicas con acceso restringido utilizando una plataforma de visión por computadora en drones. *SPIE Proceedings*. <https://doi.org/10.1117/12.3006055>
- Hoskere, V., Narazaki, Y., & Spencer, B. (2022). Modelos gráficos basados en física en entornos sintéticos 3D como bancos de prueba para inspecciones autónomas basadas en visión. *Sensors*. <https://doi.org/10.3390/s22020532>
- Karaaslan, E., Bagci, U., & Catbas, F. (2021). Análisis guiado por atención de daños en infraestructuras mediante aprendizaje profundo semisupervisado. *Automation in Construction*, 125, 103634. <https://doi.org/10.1016/J.AUTCON.2021.103634>
- Lemos, R., Cabral, R., Ribeiro, D., et al. (2023). Detección automática de corrosión en edificios industriales a gran escala basada en inteligencia artificial y UAVs. *Applied Sciences*. <https://doi.org/10.3390/app13031386>
- Levine, N., & Spencer, B. (2022). Evaluación de edificios tras terremotos mediante UAVs: Un marco de gemelos digitales basado en BIM. *Sensors*, 22. <https://doi.org/10.3390/s22030873>
- Malche, T., Tharewal, S., & Dhanaraj, R. K. (2023). Detección automatizada de daños en estructuras de concreto usando visión por computadora e imágenes de drones. *ECSA 2023*. <https://doi.org/10.3390/ecsa-10-16059>
- Martins, B., Eberle, C., Costa, B. P. D., & Frare, A. (2021). Estudio de caso sobre las manifestaciones patológicas en la edificación de una institución pública de enseñanza en Candi-PR. *Congreso Latinoamericano de Patología de Construcción*. <https://doi.org/10.4322/conpat2021.451>
- Naser, M. Z. (2020). Infraestructura cognitiva y autónoma en eventos extremos mediante visión por computadora. *Innovative Infrastructure Solutions*, 5(1), 1-23. <https://doi.org/10.1007/s41062-020-00351-6>
- Ngeljaratan, L., Bas, E., & Moustafa, M. A. (2024). Monitoreo de salud estructural basado en UAV y procedimiento asistido por visión por computadora para medidas de seguridad sísmica de infraestructuras lineales. *Sensors*, 24(5). <https://doi.org/10.3390/s24051450>
- Salerno, G., Calcagni, M. T., Martarelli, M., & Revel, G. M. (2024). Evaluación metrológica de un modelo de computación visual basado en IA para la detección de grietas en estructuras de mampostería. *MATEC Web of Conferences*. <https://doi.org/10.1051/mateconf/202440304002>

- Saravanan, T. J. (2023). Evaluación de deterioro de estructuras patrimoniales de piedra usando visión profunda y entornos sintéticos. IABSE Congress, New Delhi 2023. <https://doi.org/10.2749/newdelhi.2023.0934>
- Souza, M. A. B. de, & Souza, A. (2021). Evaluación y pericia predial en patologías ocasionadas por infiltración. *Revista de Estudios en Contaduría, Administración e Informática*, 9(1), 1-14.
- Starzyńska, M. B., Roussel, R., Jacoby, S., & Asadipour, A. (2022). Análisis basado en visión por computadora de edificios y entornos construidos: Una revisión sistemática de los enfoques actuales. *ACM Computing Surveys*. <https://doi.org/10.1145/3578552>
- Velásquez Zambrano, V., Guzmán Rodríguez, Á., Gómez, G. M., & Rosón Mesa, R. (2020). Una aproximación educativa al aparejo en los edificios históricos como elemento estructural y formal del patrimonio arquitectónico. <https://doi.org/10.20868/abe.2019.3.4234>
- Wang, J., Wu, Y., Narazaki, Y., Liu, H., & Spencer, B. F. (2024). Framework gráfico de gemelos digitales para inspecciones post-sísmicas asistidas por UAV. *The Structural Design of Tall and Special Buildings*. <https://doi.org/10.1002/tal.2127>
- Xu, Y., Li, Y., Zheng, X., & Zhang, Q. (2023). Evaluación de daños sísmicos en estructuras de concreto reforzado mediante visión por computadora y aprendizaje automático. *Buildings*. <https://doi.org/10.3390/buildings13051258>
- Zhong, J., Fan, Y., Zhao, X., Zhou, Q., & Xu, Y. (2024). Segmentación de imágenes de daños estructurales con pocos datos de entrenamiento. *Smart Cities*. <https://doi.org/10.3390/smartcities7040074>
- Zhuang, Y., Chen, W., Jin, T., Chen, B., Zhang, H., & Zhang, W. (2022). Revisión de monitoreo de deformaciones estructurales basado en visión por computadora en entornos de campo. *Sensors*. <https://doi.org/10.3390/s22103789>