

RENVCA

ISSN: 2631-2662

Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas
Revista Científica Multidisciplinaria

UMET
UNIVERSIDAD
METROPOLITANA

VOLUMEN 8

NÚMERO 4

OCTUBRE-DICIEMBRE - 2025

*“Convergencia del Conocimiento:
Educación, Ciencia y Sociedad”*



CONSEJO EDITORIAL

Director (a)

PhD. Carlos Xavier Espinoza Cordero,
Universidad Metropolitana, Ecuador

Director Ejecutivo

PhD. Rolando Medina Peña,
Universidad Metropolitana, Ecuador

Editor (a)

PhD. Jorge Luis León González,
Consultor Independiente, Estados Unidos

Junta editorial

PhD. Alejandro Rafael Socorro Castro,
Universidad Metropolitana, Ecuador

PhD. Adalia Liset Rojas Valladares,
Universidad de Cienfuegos, Cuba

PhD. Raúl Rodríguez Muñoz, Convenio
Universidad Metropolitana-Universidad de Cienfuegos, Cuba

MSc. Homero Felipe Torres Yépez,
Universidad Metropolitana, Ecuador

PhD. Raúl López Fernández,
Consultor. EXCED Internacional, Ecuador

PhD. José Luis Gil Álvarez, Convenio
Universidad Metropolitana-Universidad de Cienfuegos, Cuba

PhD. Fernando José Castillo,
Universidad Metropolitana, Ecuador

Editores asociados

PhD. María Lucía Brito Vallina,
Universidad Metropolitana, Ecuador

PhD. Elba Domaccín Aros,
Organización Mundial de la Educación Primaria, Ecuador

PhD. Christiane Paponnet-Cantat,
Universidad de New Brunswick, Canadá

PhD. Pablo Gordo Gómez,
Universidad de Valladolid, España

PhD. Fernando Carlos Agüero Contreras,
Universidad de Cienfuegos, Cuba

PhD. Lázaro Dibut Toledo,
Universidad del Golfo de California, México

PhD. Lidia Díaz Gispert,
Universidad de Otavalo, Ecuador

PhD. Rosiane de Fátima Ponce,
Universidades Estadual Paulista, Brasil

PhD. Noemí Suárez Monzón,
Universidad Iberoamericana del Ecuador, Ecuador

PhD. Yanet Rodríguez Sarabia,
Universidad Central de Las Villas, Cuba

PhD. Floralba del Rocío Aguilar Gordón,
Universidad Politécnica Salesiana, Ecuador

PhD. Alfonso Rafael Casanova Montero,
Universidad de Guayaquil-Universidad Metropolitana, Ecuador

PhD. Yailen Monzón Bruguera,
Universidad de Cienfuegos, Cuba

PhD. Dimas Hernández Gutiérrez,
Universidad Metropolitana, Ecuador

PhD. Maritza Librada Cáceres Mesa,
Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, México

MSc. Wilson Rodrigo Guamán Aldaz,
Universidad Metropolitana, Ecuador

MSc. Ana Lizandra Socorro Torres,
Consultora independiente. Ecuador., Ecuador

PhD. Romel Vázquez Rodríguez,
Convenio Universidad Metropolitana-
Universidad Central de Las Villas, Cuba

PhD. Enrique Eudaldo Espinoza Freire,
Universidad Técnica de Machala, Ecuador

PhD. Lisbet Guillén Pereira,
Consultora Independiente, Ecuador

PhD. Lilia Martín Brito,
Universidad de Cienfuegos, Cuba

PhD. Oscar González Fernández,
Universidad de Las Tunas, Cuba

PhD. Abel Sarduy Quintanilla,
Universidad Central de Las Villas, Cuba

PhD. Samuel Sánchez Gálvez,
Universidad de Guayaquil, Ecuador

PhD. Marianela Morales Calatayud,
Universidad de Cienfuegos, Cuba

Corrección, diseño y soporte informático

Ing. Carmen Guerra Maldonado,
Universidad Metropolitana, Ecuador

Mgs. Jenny Guerra Almeida,
Universidad Metropolitana, Ecuador

MSc. Diana Elisa Palmero Urquiza,
Consultora independiente, Ecuador

Dis. Yunisley Bruno Díaz,
Consultora Independiente, Cuba

PhD. Rogelio Chou Rodríguez,
Consultor. EXCED Internacional, Ecuador, Ecuador

Mgs. Jorge Soler MCook,
Universidad Metropolitana, Ecuador

Ing. Héctor Hernández Toazo,
Universidad Metropolitana, Ecuador

ÍNDICE

Editorial	5
PhD. Jorge Luis León-González	
01 Prácticas docentes para el acceso a la cultura escrita en grupos multigrado	6
María Juana Noyola-Hernández	
02 Curriculum and pedagogical differentiation as a strategy to promote the democratization of education	17
Gabriel Cavela	
03 Caracterización de escuelas rurales de Chiapas	27
José Alejandro Morales-Soto	
04 Complicaciones hemodinámicas graves relacionadas con puente miocárdico: caso clínico	36
Edisson Vladimir Maldonado-Mariño, Darío Orlando Siza-Saquina, Roberto Javier Inca-Rosero, Dayana Monserrath Proaño-Mayorga	
05 La evaluación formativa como herramienta para potenciar el aprendizaje basado en proyectos en escuelas multigrado	43
Maritza Librada Cáceres-Mesa, David Munguía-Márquez, Maricela Zúñiga-Rodríguez, Rosa Elena Durán-González	
06 Protocolo de cuidados enfermeros perioperatorios en cirugía de rodilla geriátrica	53
Gerardo Ramos-Serpa, Leonardo Sebastián Pilamunga-Guamán, Nairovys Gómez-Martínez	
07 Equipamiento urbano sostenible como articulador del espacio público en el malecón de Quevedo	63
Danny Serpa-Angamarca, Byron Oviedo-Bayas, Glenn Vinuesa-Mendoza, Michell Castillo-Pozo	
08 Efectos psicoemocionales derivados de la rehabilitación protésica fija basada en principios estético-funcionales	70
Sabrina Patricia Valencia-Cabrera, Lizeth Anahí Rivera-López, Nahim Fernando Tito-García, Mariuxi Alexandra González-Torres	
09 Trichoderma asperellum: persistencia en el suelo bajo distintos métodos de aplicación en cultivo de banano	77
Ivanna Gabriela Tuz-Guncay, Andrés Simbaña-Villarreal, José Nicasio Quevedo-Guerrero, Edison Fabricio Vera-Cruz	
10 Evolución de CUDA y los nuevos paradigmas de programación paralela	87
Luis Javier Molina-Chalacán, Edmundo José Jalón-Arias, Luis Orlando Albarracín-Zambrano	
11 La mediación, ¿alternativa o exigencia legal necesaria para la recuperación de carteras por instituciones financieras?	95
Jhoselin Liseth Jiménez-Castelo, Jessica Irina Jara-Martínez, Yudith López-Soria, Holger Geovanny García-Segarra	
12 Acciones inclusivas para un estudiante con discapacidad auditiva de la educación general básica	105
Mery Elizabeth Gálvez-Díaz, Lidia Carmen Avalo-Becerra, Nelly Hodelin-Amable	
13 Correlación entre estrategias de divulgación cultural y sostenibilidad identitaria del turismo comunitario	114
Víctor Manuel Vera-Peña, Laura Cárdenas-Zhuma, Alexandra Nathaly Fuentes-Torres, Melisa Eufemia Silva-Zambrano	
14 Implicaciones jurídicas y socioculturales del adultocentrismo en la garantía de derechos de niños y adolescentes en el Ecuador	129
Diego Francisco Granja-Zurita, Matías Josué Chicaiza-Flores, María Cristina Espín-Meléndez, Karen Stefanía Carerra-Espín	
15 Acciones de protección por conflictos laborales con el sector público desde la jurisprudencia constitucional ecuatoriana	136
Maite Alejandra García-Guzmán, María José Alvear-Calderón	
16 Disfunciones del suelo pélvico y su repercusión en la salud integral femenina: análisis crítico del contexto ecuatoriano	147
Jhonatan Joel Chicaiza-Rojas, Josué Ismael Chicaiza-Rojas, Sylvia del Pilar Núñez-Arroba	
17 Análisis de los factores limitantes en la producción de hortalizas: Un estudio del organopónico Pueblo Griño Viejo en Cienfuegos	153
Odeimy Sarria-Crespo, Mayelin López-Roque, Wilfredo Sis-Sánchez	

18 Evaluación crítica del perfil de seguridad en vacunas Covid-19 basadas en ARNM y vectores virales: implicaciones clínicas y epidemiológicas	163
María Sol Nuñez-Crespo, Eyder Fabián Carrasco-Guano, Martha Elizabeth Loo-Flores, Washington Paúl Culqui-Molina	
19 Estrategia pedagógica para el desarrollo de capacidades físicas en estudiantes con trastorno por déficit de atención con hiperactividad	177
Luis Eduardo López-Quimi, Pablo Alberto Velasco-Álava, Rubén Castillejo-Olán, Giceya de la Caridad Maqueira-Carballo	
20 Avances farmacológicos en la prevención del daño renal inducido por medios de contraste: una revisión crítica	187
Alex Ramón Valencia-Herrera, Kevin Abel Alvear-Arroyo, Frank Joel Lemache-Mancheno	
21 Análisis de tendencias y variabilidad de la precipitación en las cuencas sureste del Ecuador	195
Dayana Norely Rodríguez-Granda, Kleber Alexander Cruz-Lovato, Ángel Eduardo Luna-Romero	
22 Abordaje integral de la anemia secundaria a enfermedad renal crónica: perspectivas diagnósticas y terapéuticas en las distintas fases evolutivas	205
Alex Ramón Valencia-Herrera, Paola Estefanía Salazar-Altamirano, Wilmer Bladimir Nuñez-Valencia	
23 Manual de medicina preventiva para delfines en cautiverio	215
Igor Álvarez-Herrera	
24 Estrategias comunitarias de prevención y control de enfermedades crónicas no transmisibles en personas mayores de la parroquia Quisapincha, cantón Ambato	223
Jomahe Nicole Sarmiento-Angulo, Andrea Nicol Cabuco-Lalaleo, María Fernanda Morales-Gómez	
25 Los medios alternativos de solución de conflictos en las infracciones de tránsito	230
Stalin Ariel Romero-Seminario, Fernanda Stefany Ontaneda-Calle, Armando Rogelio Durán Ocampo	
26 Análisis epidemiológico de la infección por <i>Helicobacter pylori</i> y sus determinantes en estudiantes universitarios de ciencias de la salud en Ambato	240
Cristian Marcelo Castillo-Paucar, Kevin Abel Alvear-Arroyo, Frank Joel Lemache-Mancheno, María Valeria Silva-García	
27 Estrategia de aprendizaje activo en la regulación emocional en los estudiantes de básica media	252
María José Cercado-Acosta, María Vanessa Nazareno-Valencia, Nelly Hodelín-Amable	
28 Abordaje clínico y perspectivas pronósticas en cardiopatías congénitas con comunicación interauricular y sobrecarga pulmonar: Evaluación del riesgo arrítmico en diferentes fases evolutivas	260
María Gabriela Balarezo-García, Diego Armando Suárez-Páez, Abigail Margarita Chimbo-Oyaque, Mauro Vinicio Velasco-Muso	
29 Evaluación formativa y modelo 5E: una propuesta para la enseñanza de Ciencias Naturales Experimentales y Tecnología en el Sistema Nacional de Bachillerato	272
María Guadalupe Méndez-Rodríguez, Sergio Antonio Terán-Treviño	
30 Evaluación de diferentes dosis de anticuerpos monoclonales en el tratamiento de la rinitis alérgica en adolescentes ..	284
Ronelsys Martínez-Martínez, Karina Alejandra Álvarez-Lino, Diana Sofía Iglesias-Espín, Christian Enrique Iglesias-Espín	
31 Caracterización dinámica de una máquina automotriz: la camioneta Mitsubishi L200	291
Vinicio Sebastián Ribadeneira-Ramírez, Esteban Fernando López-Espinel, Andrés Sebastián Villacrés	
32 El test de proporcionalidad en la sentencia de jubilación obligatoria	300
Freddy Antonio Freire-Párraga, Karla Gabriela Júpiter-Quezada, Duniesky Alfonso-Caveda	
33 Luis Fortunato Iglesias: Educador por el arte	310
Hugo Freddy Torres-Maya	
34 La regresión lineal en el proceso de ventas y su influencia en la competitividad organizacional en entornos Big Data ..	324
Bolívar Solano-Morales	
35 Archaeological summer schools: practical integration in education and promotion of cultural heritage	339
Musa Mursaquliyev, Saadat Aliyeva, Shamil Najafov	
Normas	348

EDITORIAL

PhD. Jorge Luis León-González¹

E-mail: jleon@umet.edu.ec

¹ Universidad Metropolitana. Ecuador.

El Consejo Editorial de la Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas se complace en presentar el Volumen 8, número 4 (octubre-diciembre), bajo el lema “Convergencia del Conocimiento: Educación, Ciencia y Sociedad”. Este número reúne una selección de investigaciones y análisis interdisciplinarios que reflejan la riqueza y diversidad del conocimiento aplicado, mostrando cómo distintas áreas del saber se entrelazan para responder a los retos contemporáneos en educación, salud, ingeniería, ciencias sociales y tecnología.

Los artículos incluidos abordan temáticas de gran relevancia y actualidad. En educación, se destacan investigaciones sobre prácticas docentes en grupos multigrado, estrategias pedagógicas basadas en diferenciación curricular, evaluación formativa y aprendizaje activo en ciencias y tecnologías, así como acciones inclusivas para estudiantes con discapacidad auditiva y estrategias para el desarrollo de capacidades físicas en estudiantes con Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad. Estas contribuciones evidencian el compromiso con la democratización de la educación y la mejora continua de los procesos de enseñanza-aprendizaje.

En el ámbito de la salud, este número ofrece estudios clínicos y epidemiológicos que van desde la prevención de enfermedades crónicas no transmisibles y la seguridad en vacunas COVID-19, hasta complicaciones hemodinámicas, rehabilitación protésica, cuidados perioperatorios en cirugía geriátrica y la protección de la salud femenina. La diversidad de enfoques refleja la necesidad de un abordaje integral, basado en evidencia y centrado en la persona.

Asimismo, la revista presenta investigaciones en áreas como ingeniería, tecnología y ciencias aplicadas, incluyendo la evolución de CUDA (Compute Unified Device Architecture) y la programación paralela, análisis de factores limitantes en la producción agrícola, caracterización dinámica de vehículos automotrices y estudios de sostenibilidad urbana. Estos artículos muestran cómo la innovación tecnológica y la investigación aplicada pueden contribuir a mejorar la vida cotidiana y los entornos productivos.

No menos relevante es la inclusión de estudios en derecho, mediación y gestión social, que abordan la resolución de conflictos, la mediación como alternativa legal, el adultocentrismo y la garantía de derechos de niños y adolescentes, así como la protección frente a conflictos laborales. Estas investigaciones subrayan la importancia de marcos jurídicos y sociales sólidos para garantizar la justicia, la equidad y la cohesión comunitaria.

En conjunto, los trabajos de este número ilustran la interconexión entre educación, ciencia y sociedad, y evidencian la riqueza de los enfoques interdisciplinarios para generar soluciones integrales a problemas complejos. La Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas reafirma con este volumen su compromiso de servir como plataforma de divulgación académica rigurosa y de fomentar la interacción entre investigadores, docentes, profesionales y estudiantes.

Invitamos a nuestros lectores a explorar cada artículo, descubrir nuevas perspectivas y reflexionar sobre la manera en que la convergencia del conocimiento puede transformar la práctica profesional, la política educativa y la investigación aplicada en beneficio de la sociedad.

01

PRÁCTICAS DOCENTES

**PARA EL ACCESO A LA CULTURA ESCRITA EN GRUPOS
MULTIGRADO**



© 2025; Los autores. Este es un artículo en acceso abierto, distribuido bajo los términos de una licencia Creative Commons que permite el uso, distribución y reproducción en cualquier medio siempre que la obra original sea correctamente citada.

PRÁCTICAS DOCENTES

PARA EL ACCESO A LA CULTURA ESCRITA EN GRUPOS MULTIGRADO

TEACHING PRACTICES FOR ACCESS TO WRITTEN CULTURE TO MULTI-GRADE CLASSROOMS

María Juana Noyola-Hernández¹

E-mail: noyola7922@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-8371-2560>

¹ Benemérita y Centenaria Escuela Normal del Estado. San Luis Potosí. México.

Cita sugerida (APA, séptima edición)

Noyola-Hernández, M. J. (2025). Prácticas docentes para el acceso a la cultura escrita en grupos multigrado. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 8(4), 6-16.

Fecha de presentación: 12/07/2025

Fecha de aceptación: 21/08/2025

Fecha de publicación: 01/10/25

RESUMEN

La investigación analiza la importancia de las prácticas docentes para el acceso a la cultura escrita en grupos multigrado de educación primaria en nivel básico. En este contexto las condiciones y prácticas llevadas a cabo por los docentes que atienden estos grupos son determinantes para el desarrollo de habilidades básicas como el lenguaje escrito. El estudio se realizó en dos grupos de 1º, 2º y 3º de escuelas primarias multigrado de Villa Hidalgo, San Luis Potosí, México. Tiene como objetivo presentar los resultados de una propuesta metodológica que fortalezca las prácticas docentes relacionadas con la cultura escrita. Para este fin se recurrió a la investigación – acción, empleándose herramientas cualitativas como la observación, entrevistas y narrativas docentes. En la primera fase, se realizó un diagnóstico de las prácticas docentes en contextos multigrado, lo cual fue la base para la implementación de la segunda fase: una intervención pedagógica. Esta intervención consistió en un curso-taller dirigido a docentes con el propósito de diseñar e implementar cinco proyectos de escritura en los grupos seleccionados, fortaleciendo así el acceso a la cultura escrita en grupos multigrado. Los resultados de la fase de intervención muestran que es posible mejorar las prácticas docentes en contextos multigrado mediante formación continua y acompañamiento. Se concluye que es importante utilizar prácticas docentes que integren lectura y escritura, con recursos diversos y contextualizados, así como una intervención activa del docente mediante acompañamiento y mediación.

Palabras clave:

Prácticas docentes, cultura escrita, recursos didácticos, proyectos educativos, escuela multigrado.

ABSTRACT

This research analyzes the importance of teaching practices for access to written in multi-grade primary education groups at the elementary level. In this context, the conditions and practices carried out by the teachers who serve these groups are decisive for the development of basic skills such as written language. The study was conducted in two groups of multi-grade primary schools in Villa Hidalgo, San Luis Potosí, México. Its purpose is to present the results of a methodological proposal that leads to strengthening teaching practices related to written culture. To this end, action research was used, employing qualitative tools such as observation, interviews, and teacher narratives. In the first phase, a diagnosis of teaching practices in multi-grade contexts was conducted, which served as the basis for implementing the second phase: a pedagogical intervention. This intervention consisted of a course-workshop for teachers to design and implement five writing projects in the selected groups, thus strengthening the approach to written culture in multi-grade groups. The results of the intervention phase show that it is possible to improve teaching practices in multi-grade settings through ongoing training and support. It is concluded that it is important to use teaching practices that integrate reading and writing, with diverse and contextualized resources, as well as active teacher intervention through support and mediation.

Keywords:

Teaching practices, written culture, teaching resources, educational projects, multi-grade school.

INTRODUCCIÓN

El lenguaje escrito es clave para desarrollar habilidades necesarias para el aprendizaje permanente y para la participación en una sociedad democrática. Este proceso está relacionado con las prácticas docentes que se llevan a cabo en el aula multigrado. De acuerdo a Schmelkes & Águila (2019), se requieren políticas integrales que incluyan programas de calidad y formación docente pertinente y apoyo pedagógico cercano para este tipo de escuelas. Otros autores como Arteaga et al. (2021), señalan que es necesario potenciar las fortalezas de estas escuelas y responder a sus desafíos en aspectos como recursos, materiales, formación docente y condiciones sociales de la población entre otros, a partir de construir una política educativa integral inclusiva, articulada entre instituciones y con una visión a largo plazo para los contextos rurales, lo cual actualmente constituye un reto.

Los maestros que atienden los grupos multigrado de acuerdo a diversos estudios (Ezpeleta & Weiss, 2000; Rosas, 2003; Zhigue, 2025) se enfrentan al desafío de atender al mismo tiempo estudiantes de distintos grados, edades e intereses, lo que demanda una enseñanza organizada y flexible (Rojas-Valladares & Pire-Rojas, 2024). Para ello, requieren conocimientos didácticos y curriculares que les permitan planear, seleccionar contenidos y fomentar el trabajo colaborativo. Estas prácticas deben investigarse y valorarse, ya que pueden aportar estrategias útiles para contextos educativos diversos y desiguales.

Las prácticas docentes se definen y se integran para este estudio de acuerdo a Barragán & Sánchez (2022); y Tolchinsky et al. (2007), como el conjunto de acciones que los docentes desarrollan en el aula para enseñar el lenguaje escrito. Estas prácticas incluyen las actividades de lectura y escritura, las dinámicas de organización, el uso de recursos didácticos y las interacciones que se generan con los estudiantes en el contexto de la enseñanza de la lengua escrita. Mientras que el aprendizaje del lenguaje escrito se comprenderá de manera amplia vinculada a la cultura escrita, de acuerdo a Kalman (2018), desde este enfoque leer y escribir son concebidos como construcciones sociales que dependen de la interacción con otros lectores y escritores. Así, el conocimiento del lenguaje escrito emerge a partir de las oportunidades de participar en eventos comunicativos en los que se emplea la cultura escrita. En este sentido, la alfabetización implica aprender a manejar el lenguaje escrito, para participar en el mundo social lo que abarca los géneros textuales, los significados, las palabras y las letras, con el fin de participar en eventos comunicativos valorados culturalmente y en interacción con otros.

De acuerdo a Arteaga (2011); y Arteaga et al. (2021) se ha estudiado poco sobre los procesos que permiten a los profesores desarrollar una enseñanza significativa bajo las condiciones particularmente adversas en las que suelen operar estas escuelas. Por otro lado, es importante

considerar que existen pocos estudios sobre las prácticas docentes en la enseñanza del lenguaje escrito en escuelas multigrado en México, por lo que existe un vacío en este ámbito de investigación, esto justifica la presente investigación.

Se considera que las prácticas docentes se transforman con los conocimientos y experiencias adquiridos por los docentes y son susceptibles de mejora. En este sentido este trabajo tiene como objetivo presentar los resultados de una intervención pedagógica diseñada para fortalecer las prácticas docentes en la enseñanza del lenguaje escrito en contextos de aulas multigrado. Esta propuesta surge de un diagnóstico inicial que permitió identificar las necesidades formativas y didácticas de dos profesores que trabajan en escuelas rurales multigrado atendiendo a grupos de 1º, 2º y 3º grado del municipio de Villa Hidalgo, San Luis Potosí, México.

El análisis de las prácticas docentes en el diagnóstico muestra una orientación hacia la enseñanza del código escrito, con actividades centradas en ejercicios comúnmente aislados, desarticulados de situaciones comunicativas prácticas y reales. Se identificó una limitada producción de textos por parte del alumnado, una escasa integración entre actividades de lectura y escritura y un uso poco sistemático de los materiales y espacios destinados a promover la cultura escrita. Aunque se favorecía el trabajo en grupo, las interacciones entre estudiantes de distintos grados eran pocas, desaprovechando los saberes compartidos y la riqueza sociocultural del aula multigrado. Frente a esta realidad, se diseñó una intervención con el objetivo de mejorar las prácticas docentes y consolidar una cultura escrita significativa y contextualizada en el aula. Esta intervención se propuso alcanzar los siguientes fines:

- Ampliar el conocimiento docente sobre el lenguaje escrito como práctica social.
- Promover una enseñanza intencionada en conciencia fonológica, lectura y escritura.
- Articular lectura y producción textual a través de proyectos de escritura.
- Impulsar un enfoque integral del lenguaje que conciba a la escuela como un espacio alfabetizador.
- Reconocer la escritura como un proceso continuo, diferenciado y contextual

La propuesta implementada a manera de curso taller se tituló: "Prácticas docentes para favorecer la cultura escrita en el aula multigrado", se dirigió a 20 docentes en el Consejo Técnico Multigrado, provenientes de 12 escuelas primarias multigrado incluyéndose las dos docentes en donde se realizó la intervención para este estudio. Este diseño se sustenta en un enfoque constructivista sociocultural, en el que se integra la teoría y la práctica a través

de actividades colaborativas orientadas al desarrollo de competencias para una enseñanza del lenguaje contextualizada y basada en el uso funcional del lenguaje escrito.

El curso-taller se organizó en cuatro módulos temáticos:

1. Desarrollo del lenguaje y cultura escrita en el aula.
2. Diseño de proyectos de lengua escrita.
3. Trabajo con textos y sus contextos comunicativos.
4. Acceso y disponibilidad de materiales para enriquecer la cultura escrita.

Cada módulo combinó contenidos teóricos con actividades prácticas como el diseño de proyectos, la elaboración de narrativas docentes y espacios de reflexión crítica sobre la práctica educativa (ver figura 1). La intervención tuvo una duración de 25 horas, distribuidas en sesiones que permitieron un acompañamiento sostenido y una apropiación gradual de las estrategias propuestas. Con esta intervención se buscó fortalecer y mejorar las prácticas de enseñanza del lenguaje, y contribuir a la construcción de una cultura escrita escolar que responda a las necesidades reales de los alumnos, que reconozca el valor del aula multigrado como un espacio de aprendizaje colaborativo, inclusivo y significativo.

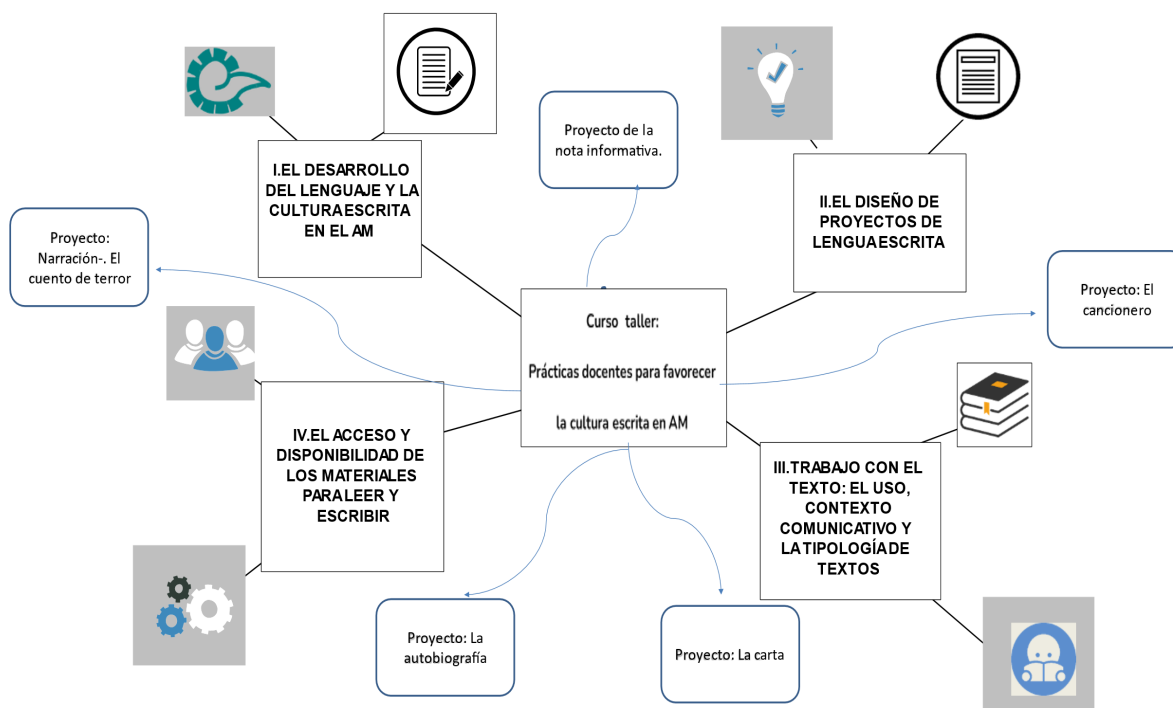


Figura 1. Estructura de curso taller.

MATERIALES Y MÉTODOS

Esta investigación se realizó bajo el paradigma cualitativo, con enfoque en el método de la investigación acción lo que permitió estudiar la realidad sociocultural de los grupos multigrado. Gurdíán-Fernández (2007), afirma que la investigación cualitativa promueve una relación dialéctica entre el sujeto y el objeto de estudio, con énfasis en una observación cercana, descriptiva y contextualizada. Por su parte, Latorre (2007) destaca que la investigación-acción incorpora la práctica del profesional como parte central del proceso, promoviendo una reflexión crítica sobre sus acciones.

El estudio se desarrolló en dos fases principales: una diagnóstica (2022–2023) y una de intervención (2023–2025). En la fase diagnóstica se analizaron las prácticas docentes de tres maestros mediante observación directa, videograbaciones, entrevistas semiestructuradas y relatos de vida. Paralelamente, se estudiaron las producciones escritas de los estudiantes de 1°, 2° y 3° grado, relacionándolas con el contexto escolar y comunitario. También se aplicaron cuestionarios para conocer los entornos familiares y sociales de los alumnos.

La fase de intervención consistió en un curso-taller diseñado para apoyar a dos docentes en la mejora de prácticas que promovieran el aprendizaje del lenguaje escrito. Esta propuesta fue construida a partir de los hallazgos de la etapa diagnóstica y se aplicó en dos de los grupos multigrado observados, durante el ciclo 2023-2024 y parte del ciclo 2024-2025. El seguimiento de la intervención se realizó mediante observaciones, entrevistas y narrativas docentes que permitieron evaluar el impacto en el aula.

El análisis de datos se basó en la Teoría Fundamentada de Glaser & Strauss (1999), utilizando codificación, notas y comparación constante. De este análisis surgieron tres categorías clave: integración de lectura y escritura, uso de recursos didácticos y organización del aula; y cinco subcategorías que estructuraron el informe final: 1. De la reflexión a la escritura: el trabajo con el lenguaje escrito a través de la nota informativa, 2. cantar leer y escribir: el proceso de creación del cancionero en el aula, 3. mediación y acompañamiento: el proceso de escritura de cartas en el aula, 4. integrando la lectura y escritura: construcción de autobiografías, 5. narrar, leer y escribir: El cuento como puente entre la oralidad y la escritura (Figura 2).

Este enfoque inductivo permitió generar teoría directamente desde las prácticas observadas, destacando la utilidad de la voz docente en el proceso de reflexión y mejora.



Figura 2. Categoría principal y subcategorías.

El marco teórico orientó el diseño de la investigación, justificando la elección del enfoque cualitativo y las técnicas empleadas como la observación, entrevistas y narrativas docentes. Este enfoque permitió entender de forma integral las prácticas docentes en contextos multigrado, generar conocimiento significativo y promover la transformación pedagógica paulatina desde una perspectiva crítica. Los resultados de esta investigación están dirigidos a docentes de educación primaria que enseñan en grupos multigrado con el objetivo de mejorar el aprendizaje

escrito en estos contextos diversos, lo que abona a la discusión del grupo multigrado.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Al desarrollar la propuesta de intervención se llevaron a cabo las siguientes acciones para el logro de los objetivos previstos:

a.) La revisión de saberes teóricos básicos: se revisaron y analizaron fundamentos teóricos acerca del desarrollo del lenguaje escrito desde el enfoque socioconstructivista, propiciando un nuevo significado del lenguaje como una herramienta de comunicación, cognición y construcción social. Como sostiene Vygotsky (2010), quien afirma que la adquisición de aprendizajes, se explica como formas de socialización. Considerando al hombre una construcción social. En donde el aprendizaje es resultado del desarrollo cultural que implica el uso de mediadores, y desde una mirada constructivista se reconoce que el aprendizaje del lenguaje escrito debe considerar el nivel de desarrollo intelectual de cada estudiante.

b.) El diseño colaborativo de proyectos de escritura: Los docentes acompañados por la investigadora diseñaron cinco proyectos que contextualizaron con su medio cercano, estos se titularon: La nota informativa, el cancionero, la carta, la autobiografía y el cuento de terror. Estos proyectos se fundamentaron en el modelo de producción textual de Kauffman et al. (2010) que comprende la planificación, la lectura de modelos, la escritura y la presentación.

c.) La aplicación de proyectos en aula: Los cinco proyectos diseñados fueron implementados de forma gradual en los dos grupos multigrado. Las docentes participantes adaptaron las propuestas a las necesidades de sus alumnos, integrando contenidos del programa sintético de Lenguajes de la Nueva Escuela Mexicana (México. Secretaría de Educación Pública, 2022), promoviendo de esta forma el uso social del lenguaje escrito.

d.) El acompañamiento y seguimiento de los proyectos: Para realizar el acompañamiento y seguimiento se realizaron observaciones de clase, entrevistas, recolección de narrativas docentes, videograbaciones y registros fotográficos, como parte del proceso de evaluación de la intervención. La anterior documentación permitió valorar la pertinencia de las acciones desarrolladas.

En conjunto, estas acciones permitieron avanzar hacia el logro de los objetivos específicos de la intervención: apoyar efectivamente la enseñanza del lenguaje escrito, fortalecer las prácticas docentes mediante el diseño e implementación de proyectos, y evaluar su impacto en el contexto multigrado.

Los resultados que se muestran a continuación corresponden a los cinco proyectos aplicados en los dos grupos multigrado participantes en la investigación:

Proyecto 1: La nota informativa

El primer proyecto consistió en la producción de notas informativas sobre problemáticas de la comunidad como: la quema de basura, la contaminación del estanque o la presencia excesiva de perros callejeros. A través de este trabajo, los estudiantes desarrollaron habilidades de escritura con un propósito comunicativo real, iniciándose en la escritura de textos completos.

Presentación de Proyecto cancionero

Ejemplo de canción elaborada para cancionero

Para los alumnos de segundo y tercer grado, el proyecto significó un fortalecimiento en la producción escrita; para los de primer grado, representó un acercamiento inicial al lenguaje escrito.



Figura 3. Periódico mural de notas informativas de la comunidad.

Las actividades se centraron en el análisis estructural del género, la redacción de borradores, la revisión colaborativa y la reescritura guiada, culminando en la publicación de un periódico mural escolar (ver figura 3) Este acto de publicación dio sentido social a la escritura, vinculando el aula con la comunidad y dotando a los textos de un valor comunicativo auténtico.

Desde la perspectiva docente, este proyecto promovió una transformación en las prácticas de enseñanza de la escritura. Se fomentó el diálogo como punto de partida, utilizando la oralidad para activar conocimientos previos y motivar la reflexión sobre el entorno. La aproximación a modelos reales de escritura y el trabajo colaborativo permitieron la inclusión de todos los estudiantes, independientemente de su nivel lector. Según lo planteado por Dyson (1997); Heath (1983); y Kalman (2018), la alfabetización no debe entenderse únicamente como la adquisición de habilidades básicas de lectura y escritura, sino como un proceso social en el que aprender a usar el lenguaje escrito implica interactuar con otros y participar activamente en prácticas culturales significativas. Desde esta perspectiva, ser alfabetizado supone emplear de manera consciente e intencionada los recursos del lenguaje escrito para integrarse en contextos sociales diversos.

Las docentes participantes en la *Periódico mural de notas informativas de la comunidad*

En la investigación asumieron un rol de mediadoras activas, guiando el proceso de escritura desde la planificación hasta la publicación, destacando errores comunes en los escritos como la ortografía, redacción y repeticiones de palabras, promoviendo la mejora continua del texto. La revisión grupal de textos adquirió un nuevo significado: el error fue resignificado como una oportunidad de aprendizaje, fortaleciendo la autonomía, la capacidad crítica y la colaboración entre pares.

Proyecto 2: El cancionero

El segundo proyecto se centró en la creación de un cancionero infantil, integrando lectura, escritura y música. Esta experiencia resultó lúdica, motivadora y profundamente significativa, al favorecer una participación activa de los estudiantes en la escritura con un propósito real: compartir sus canciones con la comunidad escolar.

El proyecto permitió a los alumnos familiarizarse con las características formales del género canción (rima, verso, estrofa), reconociendo sus estructuras a través de la lectura de modelos y la producción guiada (ver figuras 4 y 5). Los docentes implementaron estrategias como el dictado al maestro y la escritura en equipo, permitiendo que incluso los estudiantes con dificultades lectoras pudieran participar plenamente.



Figura 4. Presentación de Proyecto cancionero.

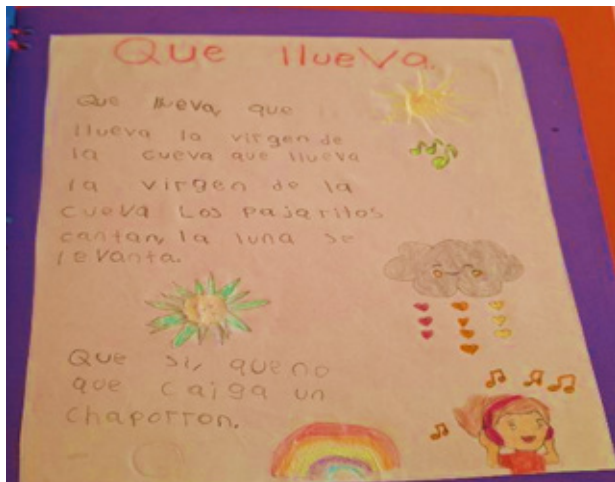


Figura 5. Ejemplo de canción elaborada para cancionero.

Este proyecto destacó por su enfoque interdisciplinario al integrar lenguaje, arte y música, fortaleciendo también la identidad cultural mediante la incorporación de canciones

populares locales. De acuerdo al Nuevo modelo educativo (NEM) 2022, la canción popular es un recurso principal para el desarrollo de aprendizajes en el aula. Utilizarlo fortalece no sólo el lenguaje sino también la alfabetización, promueve la comprensión lectora, expresión oral y escrita, además de reforzar la identidad cultural permitiendo a los estudiantes valorar la diversidad lingüística y musical.

Se promovió la participación de las familias, especialmente de las madres, en la revisión de textos, fortaleciendo el vínculo escuela-familia. Boix (2011); y Boix & Buscà (2020), destacan el papel fundamental que tiene el docente multigrado para generar espacios y situaciones didácticas compatibles con todo aquello que viene de fuera, aquello que facilite que los alumnos construyan aprendizajes significativos y respetuosos con sus vínculos sociales y afectivos externos.

Druker (2020), afirma que, si la formación docente incorporara las literacidades locales y comunitarias en las prácticas en aula, la escritura libre podría constituirse en un ámbito de producción de sentidos con pertinencia cultural para todo el estudiantado. En términos docentes, este proyecto implicó una innovación en la enseñanza de la lectura y escritura. Las docentes descubrieron el potencial de los proyectos didácticos para dinamizar el aula, implementar aprendizajes transversales y transformar la escritura en una práctica significativa, creativa y colaborativa.

Proyecto 3: La carta

En este proyecto, los estudiantes escribieron cartas dirigidas a familiares y amigos, con un sentido auténtico y significativo. El trabajo se desarrolló desde la escritura libre inicial, pasando por la planificación, revisión con ayuda del docente, y culminando en la redacción final (Ver figura 6). Los alumnos mejoraron su comprensión de la estructura del género epistolar (saludo, cuerpo, despedida) y desarrollaron habilidades comunicativas al expresar ideas, emociones y sentimientos. Esta actividad permitió vivenciar la escritura como una herramienta real de comunicación interpersonal en donde expresaron ideas y sentimientos.



Figura 6. Lectura de carta recibida.



Figura 7. Acompañamiento docente para escribir cartas.

El acompañamiento docente fue fundamental, especialmente para estudiantes con escasa consolidación de la lectoescritura (ver figura 7). Las docentes guiaron cada etapa del proceso mediante modelado, uso de organizadores visuales (ordenadores de texto), trabajo en grupos heterogéneos y revisión conjunta. Para Kalman (2003, 2018) dar acceso implica la oportunidad de participar en eventos significativos y auténticos en los que la lectura y la escritura son esenciales para la participación, y que esto incluye interactuar con otros lectores y escritores. De acuerdo a la autora las personas se relacionan con los textos a través de la lectura y la escritura, pero su conocimiento, utilización y competencia para entender, interpretar y producir textos están mediados por otros.

Esta sistematización permitió internalizar el proceso de escritura como una práctica que requiere planificación, textualización y reescritura. De acuerdo a Cassany & Luna (2007), es importante planificar la escritura de un texto elaborando un esquema de lo que se va a escribir. Esto constituye la organización del texto mismo el estudiante puede para ello comenzar a realizar esquemas u ordenadores para planificar el texto.

En el contexto multigrado, este proyecto resultó altamente pertinente, ya que permitió diferenciar niveles, promover la ayuda entre pares y utilizar producciones grupales como base para trabajos individuales, también enriqueció la experiencia, demostrando que la escritura es una herramienta viva, flexible y contextual.

Proyecto 4: La galería de mi vida (autobiografía)

El cuarto proyecto propuso la escritura de autobiografías, permitiendo a los estudiantes reflexionar sobre su historia personal, identidad, emociones y entorno familiar. A través del contacto con textos modelo (autobiografías de docentes y personajes conocidos), los alumnos lograron comprender la estructura de este género y producir textos con sentido personal y social.

El enfoque de enseñanza adoptado integró lectura, escritura y reflexión, consolidando el papel del maestro como mediador en cada etapa del proceso. Dentro de la aplicación de este proyecto de producción de textos, la mediación llevada a cabo por el docente fue un aspecto esencial para llevar a cabo la escritura de textos. De acuerdo a Kalman (2018), la mediación docente en la escritura consiste en acompañar activamente a los estudiantes durante el proceso de producción de textos, guiándolos sin imponer, y fomentando la reflexión sobre el lenguaje. El docente actúa como facilitador, promoviendo situaciones reales de escritura, brindando retroalimentación constante y construyendo el conocimiento de forma colaborativa. Esta mediación busca que los alumnos escriban con sentido, desarrollando sus habilidades de manera significativa y contextualizada.

La articulación entre lectura y escritura se fortaleció, dando lugar a planeaciones más estructuradas e intencionadas. Las docentes implementaron una diversidad de recursos didácticos: lecturas en voz alta, juegos, imágenes, esquemas de planificación, ordenadores de texto y borradores.



Figura 8. Presentación de autobiografía alumno de 3° grado.

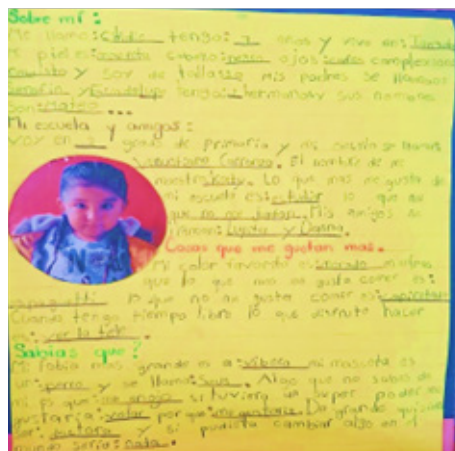


Figura 9. Ejemplo de autobiografía alumna de 2º grado.

Esta experiencia también contribuyó a reforzar la autoestima y el sentido de pertenencia de los estudiantes. La escritura autobiográfica, al ser profundamente personal, favoreció la motivación y el compromiso con la tarea (ver figuras 8 y 9). Los alumnos comprendieron que escribir es también una forma de conocerse y valorarse a sí mismos, lo que contribuye al desarrollo de una cultura escrita con profundo arraigo emocional y social.

Proyecto 5: El cuento de terror

Finalmente, el quinto proyecto promovió la escritura de cuentos de terror. Los estudiantes se acercaron a la estructura del género narrativo mediante audios, lecturas, narraciones orales y textos modelo. A partir de estas experiencias, comenzaron a producir sus propias historias, integrando elementos del terror como el suspense, los personajes fantásticos y los escenarios.

Este proyecto destacó por su riqueza metodológica: se combinaron recursos auditivos y visuales, esquemas narrativos, uso de marcadores textuales, lectura compartida, trabajo colaborativo y revisión guiada (ver figura 10). La mediación docente fue imprescindible para que los estudiantes lograran estructurar sus narraciones y expresarse con claridad. Además, el proyecto permitió transitar de la oralidad a la escritura, mostrando la interrelación entre ambas dimensiones del lenguaje. Lerner (2001), en el encuentro de la Red Latinoamericana de Alfabetización: refiere que es imprescindible tender puentes entre lo que los alumnos ya saben y lo que tienen que aprender, si sabemos que en cualquier aula siempre coincidirán que los niños están en diferentes momentos del proceso de reconstrucción de la escritura, no podemos seguir suponiendo que todos aprenderán lo mismo al mismo tiempo, tampoco podemos esperar que recaiga únicamente en ellos, el esfuerzo por acercarse a lo que se le quiere enseñar, ya que sólo podrán acercarse aquellos aspectos que puedan interpretar de manera más o menos ajustada (Red Latinoamericana de Alfabetización, 2024).

El proceso de escritura se abordó de forma sistemática: planificación, escritura de borradores, revisión y publicación (ver figura 11). La presentación final de los cuentos ante la comunidad escolar reforzó el sentido de autoría, la autoestima y la motivación por escribir. Este acto de

socialización de los textos consolidó la idea de que escribir es una práctica social con destinatarios reales.



Figura 10. Trabajo colaborativo proyecto el cuento de terror.

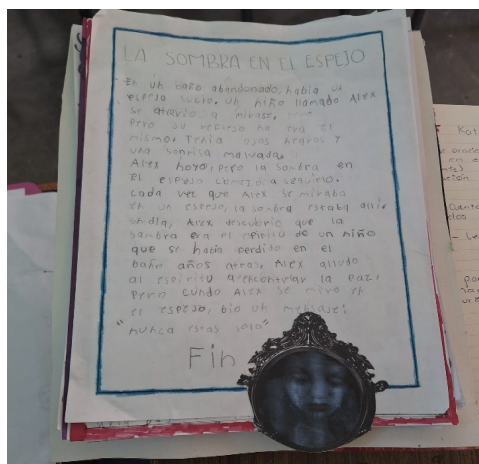


Figura 11. Ejemplo de cuento de terror.

Los cinco proyectos implementados durante esta intervención pedagógica en dos aulas multigrado mostraron que la escritura puede ser una experiencia significativa, placentera y profundamente formativa cuando se desarrolla con propósitos comunicativos auténticos, en contextos reales y con una mediación docente eficaz.

Entre los principales resultados obtenidos se destacan:

Para los alumnos de aula multigrado: se desarrollaron competencias lingüísticas (lectura, escritura, expresión oral), una mejora en la organización, coherencia y ortografía de los textos, un incremento de la motivación y del compromiso hacia escribir, así como una comprensión de la escritura como un proceso y no solo como un producto, reconociendo su valor como medio de expresión, comunicación e identidad.

Para las docentes: Se transformó la práctica docente hacia enfoques reflexivos, colaborativos e inclusivos así como la integración de prácticas multidiversas, existió una mayor claridad en la enseñanza de la escritura como proceso, diversificando las estrategias didácticas y recursos, fortaleciendo el rol del docente como mediador y guía del aprendizaje además de desarrollar de una

planificación didáctica más estructurada, intencionada y contextualizada.

En el aula multigrado: La diversidad de niveles se convirtió en una oportunidad para el aprendizaje colaborativo, se promovió la ayuda entre pares y la coevaluación favoreciendo así la inclusión de todos los estudiantes mediante estrategias diferenciadas y actividades significativas finalmente se fortaleció el vínculo entre escuela, comunidad y familia, otorgando sentido social a la escritura. Castedo et al. (2021), encuentran en el estudio de estos grupos un avance en la demostración de las potencialidades que las aulas multigrado ofrecen para el aprendizaje a partir de las interacciones que se producen entre los estudiantes de diferentes edades, en donde la diversidad se toma como un valor y no como un obstáculo. El aprender con otros, la circulación de saberes, las tensiones entre lo común y lo diverso, el escalonamiento y la penetrabilidad, las asimetrías en el aprendizaje, son conceptos que suelen fundamentar la construcción incipiente de una didáctica propia de acuerdo a las autoras.

Entre los principales logros, destaca la integración de oralidad, lectura y escritura en proyectos con sentido real, lo que permitió a los alumnos desarrollar competencias lingüísticas, pensamiento crítico y participación social. A su vez, las docentes adquirieron herramientas metodológicas para mediar de forma más reflexiva e intencionada. Se consolidó una visión de la escritura como proceso dinámico (planificación, redacción, revisión y reescritura) que benefició tanto a estudiantes avanzados como a quienes se encuentran en etapas iniciales de adquisición del lenguaje escrito.

La implementación de proyectos de escritura en aulas multigrado demostró que es posible fortalecer la cultura escrita cuando la escritura se aborda como una práctica social, situada y colaborativa. Esta experiencia no solo mejoró el aprendizaje de los estudiantes, sino que también transformó las prácticas docentes, promoviendo una enseñanza del lenguaje más significativa e inclusiva

La investigación proporciona contribuciones teóricas y prácticas de la investigación académica como: La validación de la escritura como proceso: La investigación empírica corrobora la posibilidad de abordar el enfoque de escritura como proceso en entornos rurales y multigrado, fortaleciendo las teorías de Cassany (1999); Kauffman et al. (2010); y Lerner (2001). Además fortalece la pedagogía situada al fundamentarse en una lógica de investigación-acción, evidencia que el saber se produce desde el contexto.

Brinda también aportaciones a la didáctica multigrado: se muestran ejemplos de prácticas eficaces como la enseñanza diferenciada, el trabajo en equipo y el trabajo por proyectos lo que amplía la limitada bibliografía sobre pedagogía en contextos multigrado. Así como una revalorización de la cultura escrita como una práctica social: se considera a la escritura no solamente como una habilidad académica o escolar sino también como un medio de expresión, identidad y participación, en concordancia con el enfoque sociocultural y de acercamiento a la cultura escrita.

Permite además realizar aportes a la formación continua del profesor de multigrado: La intervención posibilitó a las docentes participantes ampliar su conocimiento y concepto de alfabetización, implementar prácticas de escritura con un enfoque práctico y significativo. Subrayando la importancia que la formación continua tiene para los docentes que atienden los grupos multigrado.

El supuesto inicial que una intervención pedagógica mediante un curso taller puede fortalecer las prácticas docentes para favorecer el aprendizaje del lenguaje escrito en grupos multigrado se corroboró en gran medida. Las docentes modificaron sus prácticas, organizaron de manera más organizada sus actividades y fomentaron un entorno de colaboración e inclusión. Mientras que los alumnos mejoraron su habilidad en la creación de textos y su disposición hacia la redacción. Gallardo-Fernández & Sánchez (2022), destacan la importancia de conocer prácticas fundamentadas y contextualizadas en la realidad de las aulas de Infantil y Primaria, como una herramienta clave para mejorar la formación de los docentes y fomentar su desarrollo profesional.

Sin embargo, se identificaron desafíos importantes, como la complejidad de atender la diversidad en aulas multigrado, la necesidad de más tiempo, recursos y formación docente en estrategias de mediación y evaluación de textos y la demanda de un seguimiento sistemático, lo que obstaculiza que las mejoras se consoliden en su totalidad. Es notable que la influencia de la intervención puede ser reforzada con políticas institucionales y condiciones contextuales propicias.

Pese a estas limitantes, la experiencia ofrece valiosos aprendizajes para futuras propuestas. Los proyectos permitieron abordar el lenguaje como una herramienta de ciudadanía, identidad y expresión cultural, integrando contenidos curriculares de manera interdisciplinaria y contextualizada.

CONCLUSIONES

La presente investigación muestra que la experiencia formativa transformó las prácticas docentes al permitir una mayor comprensión del proceso de escritura, favorecer la enseñanza diferenciada y fortalecer el papel del docente como mediador. Las docentes participantes en la investigación lograron adquirir herramientas metodológicas que les permitieron planificar y guiar el aprendizaje del lenguaje escrito de una forma intencionada, fortaleciendo la didáctica en entornos de diversidad.

Además el desarrollo de proyectos de escritura con un enfoque situado y colaborativo en aulas multigrado es una estrategia pedagógica eficaz para favorecer el acceso a la cultura escrita, al reconocer que cuando la escritura se aborda como una práctica social con un sentido real, desarrolla las competencias lingüísticas de los alumnos, promueve una participación crítica, su identidad cultural y su inclusión educativa.

A pesar de que se identificaron retos asociados a la heterogeneidad del aula, la escasez de recursos y la necesidad de mayor formación docente, los logros que se

alcanzaron reflejan el potencial de estas intervenciones para resignificar la enseñanza del lenguaje escrito en contextos rurales multigrado. Esta experiencia aporta elementos teóricos y prácticos relevantes para robustecer la formación docente y para el desarrollo de políticas educativas que sean sensibles a las realidades educativas locales en contextos multigrado.

En resumen, los hallazgos plantean la necesidad de repensar las prácticas de enseñanza del lenguaje escrito desde un enfoque inclusivo, contextual y transformador, reconociendo que el acceso a la cultura escrita no es solo con fines académicos sino un derecho que permite otras formas de participación social.

Finalmente, se abren horizontes para futuras investigaciones centradas en: desarrollar la formación continua de profesores de nivel multigrado en la didáctica de la escritura, fortalecer la mediación y el acompañamiento en el proceso de escritura en aulas multigrado, así como diseñar estrategias de evaluación formativa en esta área. Estas cuestiones amplían el debate acerca de cómo dar acceso a la cultura escrita en contextos educativos diversos y desiguales como el multigrado.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arteaga Martínez, P. (2009). *Los saberes docentes de maestros en primaria con grupos multigrado*. [Tesis de maestría, Departamento de Investigaciones Educativas del Cinvestav].
- Arteaga Martínez, P., Popoca Ochoa, C., & Juárez Bolaños, D. (Eds.). (2021). *La educación rural en México: Propuestas para una política educativa integral*. Universidad Iberoamericana.
- Barragán Vicaria, C., & Sánchez Rodríguez, S. (2012). Prácticas docentes, conocimiento de la lengua escrita y currículo. *Investigación En La Escuela*, (78), 81–93. <https://doi.org/10.12795/IE.2012.i78.07>
- Boix Tomás, R. (1995). *Estrategias didácticas de intervención en el aula rural*. Graó.
- Boix Tomás, R., & Buscà, F. (2020). Competencias del profesorado de la escuela rural catalana para abordar la dimensión territorial en el aula multigrado. *REICE. Revista Iberoamericana Sobre Calidad, Eficacia Y Cambio En Educación*, 18(2), 115–133. <https://doi.org/10.15366/reice2020.18.2.006>
- Cassany, D. (1999). *Construir la escritura*. Paidós.
- Cassany, D., & Luna, M. (2007). *Enseñar lengua* (7.ª ed.). Graó.
- Castedo, M., Broitman, C., & Siede, I. (Comps.). (2021). *Enseñar en la diversidad: Una investigación en escuelas plurigrado primaria* (Estudios/Investigaciones 74). Universidad Nacional de La Plata.
- Druker Ibáñez, S. D. (2021). Prácticas letradas y práctica docente: El lugar de la “escritura libre” en la producción de literacidad escolar con niñas y niños quechua. *Perfiles Educativos*, 43(171), 46–64. <https://doi.org/10.22201/iisue.24486167e.2021.171.59584>
- Gallardo-Fernández, I. M., & Sánchez Rodríguez, S. (2022). Práctica docente y aprendizaje inicial de la lengua escrita. *Enunciación*, 27(1), 97–115. <https://doi.org/10.14483/22486798.18795>
- Glaser, B., & Strauss, A. (1999). *Discovery of grounded theory: Strategies for qualitative research* (1st ed.). Routledge.
- Juárez Bolaños, D. (Coord.). (2016). *Educación rural: Experiencias y propuestas de mejora*. Colofón; Universidad Autónoma de Sinaloa.
- Kalman, J. (2003). El acceso a la cultura escrita: La participación social y la apropiación de conocimientos en eventos cotidianos de lectura y escritura. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 8(17), 37–66. <https://www.redalyc.org/pdf/140/14001704.pdf>
- Kalman, J. (2018). *Leer y escribir en el mundo social: Obras escogidas de Judith Kalman*. Paideia Latinoamericana.
- Kauffman, A. M., & Wuthenau, C., & Marguery, M., Zaidenband, A., & Maidana, J. (2010). *Leer y escribir: El día a día en las aulas*. Aique.
- Lerner, D. (2001). *Leer y escribir en la escuela: Lo real, lo posible y lo necesario*. Fondo de Cultura Económica.
- México. Secretaría de Educación Pública. (2022). *La Nueva Escuela Mexicana: Principios y orientaciones pedagógicas*. SEP. <https://dfa.edomex.gob.mx/sites/dfa.edomex.gob.mx/files/files/NEM%20principios%20y%20orientacio%C3%ADn%20pedago%C3%ADgica.pdf>
- Red Latinoamericana de Alfabetización. (2024). *Alfabetizacao em Rede: Percursos trilhados na América Latina (Alfabetización en red. Caminos recorridos en América Latina)* [Video]. YouTube. <https://youtu.be/nAOYuMEG-6NI>
- Rojas-Valladares, A. L., & Pire-Rojas, A. (2024). La relación escuela-familia. Nociones epistemológicas, sociológicas y pedagógicas sobre un desafío educativo. Editorial UMET.
- Schmelkes, S., & Águila, G. (2019). *La educación multigrado en México*. Instituto Nacional para la Evaluación en la Educación (INEE).
- Tolchinsky, L., Alba, C., & Rodríguez, M. (2007). *Las prácticas docentes para enseñar a leer y escribir*. Universitat de Barcelona – Ministerio de Educación y Ciencia.
- Vygotsky, L. S. (2010). *Pensamiento y lenguaje*. Paidós.
- Zhigue Luna, R. (Comp.). (2025). *La educación en contextos rurales ecuatorianos. Algunas experiencias*. Editorial Exced.

02

CURRICULUM

**AND PEDAGOGICAL DIFFERENTIATION AS A STRATEGY TO
PROMOTE THE DEMOCRATIZATION OF EDUCATION**



© 2025; Los autores. Este es un artículo en acceso abierto, distribuido bajo los términos de una licencia Creative Commons que permite el uso, distribución y reproducción en cualquier medio siempre que la obra original sea correctamente citada.

CURRICULUM

AND PEDAGOGICAL DIFFERENTIATION AS A STRATEGY TO PROMOTE THE DEMOCRATIZATION OF EDUCATION

DIFERENCIACIÓN CURRICULAR Y PEDAGÓGICA COMO ESTRATEGIA IMPULSORA DE LA DEMOCRATIZACIÓN DE LA ENSEÑANZA

Gabriel Cavela¹

E-mail: kavelalink@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-3584-1718>

¹ Cuito Cuanavale University, Angola.

Suggested citation (APA, seventh edition)

Cavela, G. (2025). Curriculum and pedagogical differentiation as a strategy to promote the democratization of education. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 8(4), 17-26.

Fecha de presentación: 28/07/2025

Fecha de aceptación: 30/08/2025

Fecha de publicación: 01/10/25

ABSTRACT

Curriculum and pedagogical differentiation as an educational requirement and need has been the source of reflections and practices that tend to emphasise, above all, the need to respect the cognitive and cultural singularities of students as a crucial factor in the management of their teaching-learning process. In this sense, the present study aims to understand the implications of the process of curriculum and pedagogical differentiation in contemporary school contexts, emphasizing the role of the teacher as the professional of curriculum innovation per excellence. The work is the result of some reflections on curriculum and pedagogical differentiation, whose organisation is based more on the disciplinary matrix and less on the interests and learning capabilities of students. To support this and inspired by the qualitative approach, priority was given to surveying the theoretical and bibliographic apparatus on the theme studied in this research. Being so, we have read the findings of: Roldão, Sousa, Tomlinson and others who discuss curriculum and pedagogical differentiation. Our analyses showed, among other aspects, that curriculum and pedagogical differentiation acts as a strategic driver of a whole process of global and democratic education in which the students, in all their manifestations, are the driving force behind the actions and activities carried out in school.

Keywords:

Curriculum and pedagogical differentiation, democracy, diversity, academic success.

ABSTRACT

La diferenciación curricular y pedagógica, como exigencia y necesidad educativa, ha sido fuente de reflexiones y prácticas que tienden a enfatizar, sobre todo, la importancia de respetar las singularidades cognitivas y culturales de los estudiantes como un factor crucial en la gestión de su proceso de enseñanza-aprendizaje. En este sentido, el presente estudio tiene como objetivo comprender las implicaciones del proceso de diferenciación curricular y pedagógica en los contextos escolares contemporáneos, destacando el papel del docente como el profesional de la innovación curricular por excelencia. El trabajo es resultado de algunas reflexiones sobre la diferenciación curricular y pedagógica, cuya organización se basa más en la matriz disciplinar y menos en los intereses y capacidades de aprendizaje de los estudiantes. Para sustentar esto, e inspirado en el enfoque cualitativo, se dio prioridad a la revisión del aparato teórico y bibliográfico sobre el tema estudiado en esta investigación. Así, se analizaron los aportes de Roldão, Sousa, Tomlinson y otros, quienes abordan la diferenciación curricular y pedagógica. Nuestros análisis mostraron, entre otros aspectos, que la diferenciación curricular y pedagógica actúa como un motor estratégico de todo un proceso de educación global y democrática en el que los estudiantes, en todas sus manifestaciones, son la fuerza impulsora de las acciones y actividades desarrolladas en la escuela.

Palabras clave:

Diferenciación curricular y pedagógica, democracia, diversidad, éxito académico.

INTRODUCTION

Several changes have been introduced in educational structures in recent decades. The extension of compulsory schooling and the massification of education have brought to schools a diversity of students characterised by very divergent social and cultural backgrounds, interests, values, knowledge and learning rhythms. According to Richards & Richards (2002), the curriculum of a school contains a precise description of its teaching philosophy including: The teaching goals, teaching aims, teaching methods as well as its assessment procedures.

Responding to such diversity requires schools, and especially teachers, as agents of curriculum innovation, to be able to adapt to this reality in order to promote a teaching and learning model that takes into account and respects the characteristics and needs of the vast student population they accommodate (Burns, 1971). When the school organisation develops its activities with itself in mind, it becomes an unnecessary institution, judging by the heuristic dimension that also characterises teaching, as opposed to the technical dimension. The integration of family, pedagogical practices, and technologies emerges as a promising path to achieving inclusion in the process of learning for all (Devalle & Napoleão, 2021; Ferreira Bezerra, 2020; Rojas-Valladares & Pire-Rojas, 2024).

Thus, one of the greatest current challenges facing education and teaching systems in most countries, is the need to build an inclusive school that respects the diversity of students and seeks to ensure their educational success through differentiated curriculum that are adapted and appropriate to the reality of student diversity. This challenge requires changes, both in the attitudes and practices of educational agents and in the structures of the education system at the organisational and curriculum management levels. In this context, curriculum and pedagogical differentiation becomes central to the design and development of individualised learning paths that can guarantee all students access to the curriculum and educational success. In this sense, educational institutions are required to provide quality education for all: a plural, democratic, inclusive education that is skilled in building a society based on values of cooperation, partnership and solidarity. To this end, it is imperative to build schools that function according to the needs of the student and not according to the central educational administration. Cooperation between family and school can provide a more effective support environment, where teaching strategies are tailored to the specific needs of each student, in this way promoting inclusive and a significant education (Freitas, 2021).

In this way, educational agents should, through these differentiated learning path strategies, allow each student, with the necessary support, to progress in the common curriculum (Leite, 2012; Roldão, 2005; Sousa, 2010). According to Sousa (2010), this perspective of

inclusive curricular differentiation is essentially ensured at the school and classroom level, but it requires new processes of teaching organisation that reverse the curriculum of curricular uniformity. Educational equity is not guaranteed through the uniformity of curricular pathways, but through differentiated pathways that allow the same goals to be achieved. configuring ways of adapting the curriculum and consequently differentiating teaching methods.

The interest in and choice of this topic is justified given that, as a teacher, there was a need to differentiate the way the curriculum was approached in the classroom, taking into account increasingly heterogeneous classes with students of different characteristics and qualities, thus making teaching more meaningful and democratic, contributing to their academic success. On the other hand, I believe that it is increasingly necessary for teachers to take a critical stance towards the curriculum imposed on them by the macro-curricular structure, rather than a strictly technical stance, because only by reflecting on what is prescribed by the authorities responsible for the education system can teachers adapt the content and objectives to the students they work with, contributing to maximising their opportunities for academic success. Based on the educational and social reality and the objective of providing quality teaching and learning moments that meet the needs and specificities of all students in the class, this reflection was carried out, which stems from reflections and research on curriculum and pedagogical differentiation.

According to Markoni & Lakatos (2008), "all research must have a specific objective in order to know what to look for and what to achieve" (p.16). Thus, with this approach based on an essentially qualitative focus, the aim was to understand the implications of curricular and pedagogical differentiation as strategies for promoting the democratization of education in contemporary school contexts. The specific objectives were to describe the importance of curricular and pedagogical differentiation in the democratization of education; to identify the constraints/advantages in the implementation of these strategies; and to reflect on the role of the teacher in curricular and pedagogical differentiation, with a view to the flexibility of pedagogical practices.

From a methodological point of view, the work was materialised by a bibliographic search of specialised literature (theses, dissertations, books and articles) which, in the view of Markoni & Lakatos (2002), "aims to search for bibliographic information in works by different authors in order to obtain information related to the problem under study (p. 36). In order to establish relationships and syntheses of the component parts of the work, the analytical-synthetic method was used, which, according to the same authors, analysis "is a theoretical procedure through which a complex whole is broken down into its various parts and qualities" (p. 81) for a clear understanding of the phenomenon.

In reality, for differentiation to reveal itself and assert itself as an educational option capable of supporting schools as spaces for cultural socialisation, an “articulated set of pedagogical-didactic procedures aimed at making the learning content proposed in a given curriculum accessible and meaningful to students in different situations” is necessary (Roldão, 1999, p.58).

METHODOLOGY

In order to achieve the proposed aims, this research adopted a methodological approach based on a literature review. This type of research was chosen due to the need to understand and synthesise existing knowledge on the subject, taking advantage of the theoretical and practical contributions already consolidated in the specialised literature. In addition, bibliographic research allows for a comprehensive and in-depth analysis of the field of study, providing a solid basis for investigation. During the process of searching for and selecting sources, skimming techniques were employed, which consist of a systematic and rapid approach to scanning texts, identifying relevant information and establishing connections between different authors and perspectives.

This approach allowed for a dynamic and efficient analysis of the vast bibliographic material available, enabling the identification of important insights and trends relevant to the research. In view of the theoretical assumptions outlined above, this qualitative study, configured as a bibliographic research with a qualitative approach (Bogdan & Biklen, 1994), aims to further explore the advantages of curriculum and pedagogical differentiation, as it is seen to be an effective strategy that adapts teaching styles to learning styles, which needs to be discussed more broadly and boldly, both in teacher training and in the context of school practices. To conduct the literature review, surveys were carried out in various sources of information, including recognised academic platforms such as SciELO, Scopus and Google Scholar. These platforms offer access to a wide range of scientific journals, articles, thesis, dissertations, and other materials relevant to academic research. In addition, several repositories of theses and dissertations were explored in order to broaden the scope and representativeness of the studies considered.

The objective of a bibliographic research is to formulate hypotheses that serve as a starting point for other research, other perspectives and new approaches with a view to enriching the existing bibliographic collection. In order to achieve the aim of the bibliographic research we have read the findings of Ferreira Bezerra (2020); De Oliveira Lima (2023); Roldão (2005); Sousa (2010); Tomlinson (2008); and others who discuss curriculum and pedagogical differentiation. The case study that will be addressed is the tool that “refers to particular case studies that are carried out with the aim of observing the applicability of a given theory” (Silva, 2014, p.53), which in the

case of this research focuses on curriculum and pedagogical differentiation.

DEVELOPMENT

The democratization of education, supported by the policy of education for all and equal opportunities, has contributed to an increase in the number of students in the classroom and, consequently, to greater diversity in the education system. As this is an unavoidable factor in a democratic educational project, schools are required to adapt their teaching style to learning styles, creating conditions for everyone to learn and maximise their opportunities for academic success. When schools fail to adapt to the reality of their students, they continue to compromise the quality of teaching and close themselves off, in a logic of incoherence of processes and products. In postmodernity, teaching everything to everyone is a mirage that schools are challenged to overcome, it leads shadows that reproduce shadows.

Schools have been forced to open their doors to new audiences, to universal education and to the compulsory schooling of students from diverse social and cultural backgrounds. Schools with a long history, accustomed to a prescribed curriculum that is the same for everyone, have encountered numerous difficulties in adapting to a new reality and a new project that is politically more equitable and culturally more challenging. In this sense, it can be considered that the school of the 21st century must be “interpreted as a space for various world views or various references for public action and, consequently, for different definitions of the common good and principles of justice” (Estevão, 2004, p.51). These words lead us to a discussion of the concept of democratic education.

Democracy in the broad and social sense, as a political regime among adults, presupposes equality among social agents. No one, nor any group, can have privileges. Democracy challenges, provokes, guides and rejects arbitrariness. Thus, education must be confronted with the rapid pace of change, of a diverse nature, that takes place in the societies in which we live, which are at the origin of educational projects that prepare students to integrate into a reality that is constantly changing and becoming increasingly complex (Morgado & Ferreira, 2006).

For this reason, the thinker Tedesco (2008), states that schools should focus on personality development, that is, “establishing reference points that allow each individual to choose and construct their own multiple identities” (p.119). Therefore, with the massification of schools by students of various diversities and experiences, it is necessary to go beyond mere integration in teaching to achieve true inclusion, that is, to create conditions for everyone to learn and develop their capacities and skills, mediated by curricular and pedagogical differentiation. It is in this context that, questioning the problem of teaching that meets the interests of the entire educational community in general

and each student in particular, as concrete, unique and special, we aim to make our contribution through the socio-educational project: Pedagogical and curricular differentiation in the classroom.

Curriculum and pedagogical differentiation: Relationships, differences and importance

The meaning of the expression curriculum differentiation is not always clear, so it is important to explain it in the specific context of this study, discussing its relationship with related concepts, starting with pedagogical differentiation. Ribeiro Silva & Leite (2015), clearly distinguish between these two expressions, stating that “curriculum differentiation is related to all elements of the curriculum, while pedagogical differentiation focuses mainly on teaching strategies, activities and resources” (p.48). This idea is compatible with the perspective that states that “teachers can adapt one or more curriculum elements (content, process, products) based on one or more characteristics of the students”. Curriculum differentiation refers to a process of modifying or adapting the curriculum according to the different ability levels of students in the class (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, 2000).

Curriculum differentiation is a concept that essentially represents changes in methodology and assessment, assuming that students have the same path in their choices, but that some need to follow different paths so that all can achieve and maximise their educational success. For some authors, such as André (2010); Estrela (1997); Zabalza (1998), and curriculum differentiation is practised in the classroom, with curriculum differentiation being related to decisions taken at the macro, meso and micro levels, provided that these decisions concern what to teach, whom to teach, with what emphasis and with what priority. Therefore, “curriculum differentiation is the adaptation of the curriculum to the characteristics of each student, with the aim of maximising their opportunities for academic success” (Sousa, 2010, p.10). The same author argues that this adaptation can occur at all levels, including the micro-curriculum level, provided that it is not limited to a simple differentiation of teaching strategies aimed at achieving certain objectives, the selection of which is not questioned. In other words, teachers will practise curriculum differentiation in the classroom to the extent that they play an active role in selecting some content and critically manage the common curriculum, questioning its meanings for their specific students and addressing it in terms of those meanings. When it comes to curriculum justice, and given that no two students are alike, the key to responding to this heterogeneity is to differentiate teaching to ensure differentiation in learning.

Leite (2011); Roldão (2003); and Tomlinson (2003), shared the same view, referring to curriculum differentiation as a phenomenon that occurs at all levels. As Leite (2011),

points out, “whatever the degree of curricular adjustments to be made within a class, these will always be a means to achieve the common educational objectives for a given cycle and never an end in themselves” (p.14).

Curriculum and pedagogical differentiation are considered drivers of a whole “global and complex educational process in which the individual, in all their manifestations, is the driving force behind the actions and activities carried out at school” (Boal, et al., 1996, p.19). Along the same lines of thinking, Tomlinson & Allan (2002), define curricular and pedagogical differentiation as a “form of proactive response by the teacher to the needs of each student” (p.14).

Therefore, curriculum differentiation involves the ability of educational agents and school organisations themselves to take responsibility for adapting and managing the curriculum in context, that is, differentiating curriculum paths according to the starting point of the population they serve, but aiming for a destination that is as equal as possible for all, thus ensuring democratization in education. In turn, pedagogical differentiation in the classroom involves the careful, rigorous and thoughtful analysis and selection of teaching strategies and the organisation of groups and activities, differentiating learning paths without inhibiting collective processes and without blocking access to common objectives. Thus, differentiation means learning in the group and with the group, in situations of true cooperative, responsible and empowering learning. It means organising space and time according to activities. It means involving students in the construction of knowledge to be acquired. It means opening the school to the socialisation of knowledge between teachers and students. It means making the school belong to everyone and be for everyone. Above all, it means democratising learning.

“In the educational sphere, especially in schools, the curriculum is an extremely important and complex concept. It has both a pedagogical and a political character, which has an impact on the functioning of the school, since it is used to organise and guide educational practice” (Ribeiro Leite & Pereira da mSilva, 2023, p. 1). Silva (2019), states that, in a day to day discussions, the word curriculum is usually linked to what a student is and what he will become including his identity, his special features and his learning process throughout his life. For Ramos (2008) an integrated and differentiated curriculum has been used in a way to address the global understanding of innovative knowledge. The curriculum and pedagogical differentiation, usually respond to the challenge of meeting the demands of the creative teachings needed to ensure skilled citizens, through integrated education.

Characteristics of differentiated teaching

The author Tomlinson (2008) listed a series of aspects that characterise differentiated teaching: 1. Students learn more through cooperative work than individually;

2. Differentiated teaching is not chaotic; the teacher will have to manage the class, monitoring several activities simultaneously; 3. Differentiated teaching takes into account the diversity of students: Differences in interests, motivations, learning rhythms, difficulties and needs; 4. Differentiated teaching is more qualitative than quantitative. Differentiating teaching is not synonymous with assigning more tasks to some students than others; nor is it synonymous with assigning a student with learning difficulties to solve only calculation exercises, while other, more capable students are solving more complex mathematical problems. 5. differentiated teaching uses multiple approaches to content, process and product. 6. Differentiated teaching is student-centred; the student is the main character in the whole process. 7. Differentiated teaching takes into account each student's starting point, i.e. their prerequisites, the baggage that each student brings with them.

The role of the teacher in curriculum and pedagogical differentiation

For Roldão (1999), it is urgent to reflect on curriculum management and how to adapt curriculum offerings to individual and group needs. Among many other tasks, it is up to the teacher to decide what and why to teach; how and when to do so; to establish priorities; to determine resources and organisation; and to define the means of achieving results. The practices developed in the classroom are therefore essential. As Rose (2002) stated, the curriculum can be used as a vehicle for inclusion or as another form of exclusion. In this sense, the teacher is considered a mediator between the prescribed curriculum and the learning of the students to whom it is directed, responsible for managing curriculum development and contextualisation.

In a school for everyone and for all, it is assumed that educators and teachers do not play the main role, as this is undoubtedly the role of the student. Even so, educational agents have a decisive role, one that is full of reflection and, as such, pedagogical intentionality. According to Roldão (2003), teachers should use methods with curriculum and pedagogical differentiation that: a) Respect each student's learning pace; b) Value students' prior knowledge; c) Take into account students' interests and needs; d) Encourage interactions and exchanges of experiences and knowledge; e) Promote individual initiative and autonomy, giving each student freedom of choice; f) Value students' achievements and work; g) Contribute to the creation of a climate conducive to socialisation and moral development.

Aspects to differentiate in curriculum and pedagogical differentiation

Whether focusing on concepts or teachers' discourses, the research texts outlined four differentiation mechanisms, referring to elements such as: content, student production, structures and processes. According to Caron

(2003); Kirouac (2010); and Meirieu (2000), putting these aspects of curriculum and pedagogical differentiation into practice requires gradual implementation at different times, in accordance with modalities that must always be adapted to the needs, interests and profile of each student.

Differentiating content

Wanting to differentiate learning content implies taking an interest in what students learn and how they do so. This involves adapting and proposing learning content according to the characteristics of a student or group of students. To this end, it is not a question of reducing the requirements for the expected knowledge and skills in each subject. This adaptation should be based on a core programme that allows students to make connections between contents. Others have defined a layered curriculum, dividing the study programme according to the depth with which the student will study a subject, one of the layers being the common and most important part (Descampe, 2007).

Differentiating learning processes

Differentiated practices are often defined as one or more differentiated processes of knowledge acquisition (Meirieu, 2000; Przemyski, 2008). These are the means used by students to understand content. The aim is to promote the acquisition of information and skills to help them understand better. "The differences between students are realities that must be taken into account. Therefore, different avenues of access should be provided to a group of students, according to their pedagogical profiles" (Perraudieu, 1997, p.18). The heterogeneity of students is addressed with a heterogeneity of teaching strategies: socioconstructivist strategies (projects, cooperative learning), interactive strategies (debates and discussion groups), individual work strategies (problem-based learning and case studies) or masterful strategies (exhibitions and demonstrations).

Differentiating student work

Student work is proof of what they have learned or understood and one of the ways they can show how they use and represent what they have learned or learned to do. Differentiation consists of allowing students to choose media and tools according to the activities, but also of modulating the format or type of work within the same activity, so that students achieve the set objective and are able to demonstrate the knowledge or skills they have acquired. To this end, "it is essential not to make each student work only with the methods that suit them, as it is important that they are able to appropriate other strategies" (De Vecchi, 2010, p.20). De Oliveira Lima (2023), defends that curriculum and pedagogical differentiation encourages students to actively participate in the teaching and learning

process, promoting the development of social and emotional skills, in addition to academic learning.

Differentiating the learning environment

The working environment can promote differentiated learning through the organisation of time and space, rethinking the classroom (arrangement of desks, accessibility to resources), facilitating group work, and organising an evolving and adaptable calendar of activities. "The differentiation of structures proposes that each student, as often as possible, be involved in situations that are beneficial to them" (Leclerc et al., 2004, p.16). According to Caron (2003); and Gillig (2001), multiplying structural devices makes it possible to avoid any excesses of homogeneity or heterogeneity: needs-based groups, subject-level groups, homogeneous groups, heterogeneous groups, pairs, individual work.

Thus, learning differentiation can focus on content, processes or products. Content is what students learn; process is how students acquire information; finally, product is how students demonstrate what they have learned to the teacher or class. According to Tomlinson (2008), the differentiation of content, processes or products can be based on students' level of preparation, their interests or their learning profile.

Therefore, effective learning differentiation requires three essential steps: **Diagnosis:** The teacher should begin by diagnosing the needs and potential of each of their students; **Planning:** After assessing their students' prior knowledge and characteristics, the teacher should prepare the educational activities that they will carry out in the classroom. **Assessment:** Finally, the teacher should design fair and appropriate assessment strategies for the work carried out with the students. The teacher should not lose sight of the curriculum objectives, but the assessment should reflect the progress that each student has made in terms of their learning level and profile. Only in this way will the school be better able to ensure equal access to learning, making the social and personal success of each student more sustainable.

Promoting curriculum inclusion in the teaching and learning process

Curriculum inclusion can be understood, as the way of "teaching everything, to everybody" by taking into consideration the sole characteristics of each students. These approaches encourage students to actively participate in the teaching and learning process, promoting the development of social and emotional skills, in addition to academic learning De Oliveira Lima (2023). Promoting curriculum inclusion, means to adopt and adapt teaching programs and contents which attends the learning needs and differences of each students. For Da Silva & Soares (2023), inclusive teaching practices are fundamental to

promote active and effective participation of all students in the teaching and learning process.

By adopting a student-centred approach and using strategies such as curriculum differentiation, collaborative teaching, cooperative learning, and the use of diverse teaching resources, educators can create inclusive and equitable learning environments where all students have the opportunity to reach their full academic potential and develop as active and engaged citizens. It should also be noted that one of the key strategies of "inclusive teaching practices is curriculum differentiation which involves adapting the curriculum to meet the individual needs of students.

This may include modifying content, teaching methods, and assessments to ensure that all students have access to the curriculum and can achieve the established learning objectives" (De Oliveira Lima, 2023, p.16). According to Ferreira Bezerra (2020), one of the essential characteristics of inclusive teaching practices is the paradigm shift that places the student at the centre of the educational process. This implies a student-centred approach, where the curriculum, teaching strategies and assessments are adapted to meet the specific needs of each student, taking into account their interests, abilities, learning styles and pace of development.

The need to build a school of inclusion through the curriculum and pedagogical differentiation

The main goal of a school of inclusion is to teach specific contents according to the needs of each student and particular difficulties, in order to achieve this aim, the school of inclusion, must promote the design of a curriculum and pedagogical differentiation. The curriculum of a school of inclusion has to take into consideration, that the student is the centredness of the process of teaching and learning. The curriculum of a school of inclusion, should address the individual needs of each student, by developing self-reflection, critical thinking, competencies and abilities and other qualities and skills believed to be relevant for students to develop. Over the last two decades, much progress has been made internationally in terms of education. According to the United Nations Education Scientific and Culture Organization (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, 1994), the education 2030 initiative prioritises access to inclusive, equitable and quality education for all, enabling opportunities for lifelong learning. "Educating citizens for the world implies knowing how to respond to diversity, whether physical, cognitive, cultural, racial or religious" (Silva, 2019, p. 11).

Building and promoting a school of inclusion through the curriculum and pedagogical differentiation, involves adapting and proposing learning content according to the characteristics of a student or group of students. To this end, it is not a question of reducing the requirements for the expected knowledge and skills in each subject. This

adaptation should be based on a core programme that allows students to make connections between contents.

The biggest objective of a school of inclusion, after all, is to promote the development of abilities, competencies, the student's intellect, humanistic values as well as the student's human rationality, in order to socialise, and transform the knowledge and the teaching of the citizens, capable of developing a professional culture which promotes the building of an inclusive and sustainable society. In the development, selection and organisation of knowledge, educational institutions must always take into consideration the student, the society and the culture, because the curriculum can be developed in a disciplinary manner or in an integrated form.

The school of inclusion based on the curriculum and pedagogical differentiation, promotes the comprehensive development of a student. Building a school of inclusion taking into consideration, the curriculum and pedagogical differentiation guarantees the quality of teaching and learning process, production of innovative knowledge and sustainable creativity needed, in order to solve several problems faced by the society. Being so, the school of inclusion must be in the front line, when it comes to fight social injustices and inequalities.

Education is a unifying process, therefore, the school of inclusion should engage teachers and students to play a crucial role in addressing issues related to social injustice, inequality and social exclusion and seek ways of tackling these problems harmful to integrated education, because education is a right of all human being.

We hope that, at the end of our research, we will be able to open up spaces for discussion among members of the educational community about the advantages of curriculum and pedagogical differentiation as drivers of a global, democratic and complex educational process in which the student, in all their manifestations, is the driving force behind the actions and activities carried out at school. In this way, the school welcomes intrinsic differences within itself, without promoting exclusion or discrimination due to academic failure. Consequently, no two students are the same, and the key to responding to this heterogeneity is to differentiate the educational offer in order to maximise students' opportunities to achieve educational excellence.

Responding to such diversity will therefore require the school, and especially the teacher, as the curriculum agent per excellence, to be able to adapt and accommodate this reality in order to promote a teaching and learning model that takes into account and respects the characteristics and needs of the vast student population that attends the school. Indeed, if the role of schools and teachers is to enable all students to learn, as Roldão (2003) states, differentiating learning to include all students is also enabling all students to learn, thus honouring the principle of curriculum justice. Throughout this study, it has been proved

that by adopting a student-centred approach and using strategies such as curriculum differentiation, collaborative teaching, cooperative learning, and the use of diverse teaching resources, educators can create inclusive and equitable learning environments where all students have the opportunity to reach their full academic potential and develop as active and engaged citizens and Only in this way will the school be better able to ensure equal access to learning, making the social and personal success of each student more sustainable.

Curriculum and pedagogical differentiation encourages students to actively participate in the teaching and learning process, promoting the development of social and emotional skills, in addition to academic learning. teachers will practise curriculum differentiation in the classroom to the extent that they play an active role in selecting some content and critically manage the common curriculum, questioning its meanings for their specific students and addressing it in terms of those meanings. When it comes to curriculum justice, and given that no two students are alike, the key to responding to this heterogeneity is to differentiate teaching to ensure differentiation in learning

CONCLUSIONS

Given the conceptual framework described above, it is clear that curriculum and pedagogical differentiation is a driving force guided by the principle of everyone's right to learning, which is essential in order to respond to the heterogeneity of students attending school. Differentiation can be guided at the level of: content, processes and products. However, it is known that this is not always an easy task, due to the number of students who need specific activities and more individualised work.

The lack of or guidance on curriculum responses for each student not only leads to their educational failure, but also to the failure of the school itself. For inclusion to be successful, it is necessary for teachers, as agents of curriculum innovation par excellence, to assume their role in the chain of curriculum decisions and see themselves as curriculum managers. Consequently, the expression "School for All" cannot be translated merely into the inclusion of all students in schools and classrooms, because there will only be a school for all if everyone learns. This is a matter of curriculum justice, and since no two students are alike, the key to responding to this heterogeneity is to differentiate teaching to ensure differentiated learning without losing curriculum and pedagogical coherence. Finally, it was from this perspective that the present study reinforced the need to generate diversified curriculum and pedagogical practices that are in line with the individual needs and interests of each unique student.

In future research, it would be interesting to continue to explore the issues addressed in this study and to develop a study focused on the relevance attributed to different curriculum areas in order to ensure the success of

the teaching-learning process for all learners. Thus, it is clear that teaching students who are not the same in the same way constitutes a curriculum injustice, a failure of the school, teachers, the state, and the system as a whole.

REFERENCES

- André, M. (2010). *Planeamento e trabalho colaborativo de docentes do 1º ciclo de educação especial*. Universidade Técnica de Lisboa.
- Bautista, R. (1997). Educação especial e reforma educativa. In R. Bautista (Coord.), *Necessidades educativas especiais. Introdução* (pp. 9–19). DinaLivro.
- Boal, M. E., Hespanha, M. C., & Neves, M. B. (1996). Para uma pedagogia diferenciada. In *Cadernos PEPT 2000, nº 19*. Ministério da Educação de Portugal.
- Bogdan, R., & Biklen, S. (1994). *Investigação qualitativa em educação*. Porto Editora.
- Burns, R. (1971). Methods for individualizing instruction. *Educational Technology*, 11, 55–56. <https://eric.ed.gov/?id=EJ042650>
- Caron, J. (2003). *Apprivoiser les différences: Guide sur la différenciation des apprentissages et la gestion des cycles*. Chenelière Éducation.
- Da Silva Carvalho, S., & Soares Lemus Shaw, G. (2021). Relação entre família, escola e especialistas no processo escolar de crianças autistas no município de Campo Formoso/Ba. *Cenas Educacionais*, 4, 1–21. <https://revistas.uneb.br/index.php/cenaseducacionais/article/view/11868>
- De Oliveira Lima, L., De Sousa, L., De Souza, D., De Alcântara, J., Alfonso Peixoto, E., Furtado De Oliveira, R., Alves Do Nascimento, J., & Dias Rúdio, L. (2023). The importance of integrating pedagogical strategies and family support for the school inclusion of autistic students: A systematic review. *Journal of Business and Management*, 25(12), 9–17. <https://doi.org/10.9790/487X-2512030917>
- De Vecchi, G. (2010). *Aider les élèves à apprendre*. Hachette.
- Descampe, S. (2007). *Étude des pratiques de remédiation et de pédagogie différenciée dans le cadre de la mise en place des cycles*. Université Libre de Bruxelles.
- Devalle Rech, A., & Napoleão Freitas, S. (2021). A importância da superação de barreiras entre família e escola para a construção de um trabalho colaborativo em prol da inclusão escolar do filho e aluno com altas habilidades/superdotação. *Revista Educação Especial*, 34. <https://www.redalyc.org/journal/3131/313165836022/html/>
- Estevão, C. V. (2004). *Educação, justiça e autonomia: Os lugares da escola e o bem educativo*. Edições ASA.
- Estrela, M. T. (2001). *Remédiation, soutien et approfondissement à l'école: Théorie et pratique de la différenciation pédagogique*. Hachette.
- Ferreira Bezerra, G. (2020). A política nacional de educação especial na perspectiva da educação inclusiva: A problemática do profissional de apoio à inclusão escolar como um de seus efeitos. *Revista Brasileira de Educação Especial*, 26(4), 673–688. <https://www.scielo.br/rbee/a/B8T8rMXW8BzMJnNq5JBsXqK/?format=html&lang=pt>
- Leite, T. S. (2012). *Currículo e necessidades educativas especiais*. Universidade de Aveiro.
- Morgado, J., & Ferreira, J. (2006). Globalização e autonomia: Desafios, compromissos e incongruências. In A. F. Moreira & A. B. Pacheco (Eds.), *Globalização: Desafios para políticas e práticas* (pp. 61–86). Porto Editora.
- Perraudau, M. (1997). *Les cycles de la différenciation pédagogique* (2e éd.). Armand Colin.
- Ramos, M. (2008). *Concepção de ensino médio integrado*. Editora Natal.
- Rech, A. J. D., & Freitas, S. N.
- Ribeiro Leite, B., & Pereira da Silva, R. A. (2023). O currículo integrado e a pedagogia da alternância: Contribuições para a formação integral do sujeito. *Revista Espaço do Currículo*, 16(1), 1–14. <https://portal.amelica.org/ameli/journal/439/4394777039/>
- Richard, C. J., & Richard, S. (2002). *Longman dictionary of language teaching and applied linguistics*. Pearson Education.
- Rojas-Valladares, A. L., & Pire-Rojas, A. (2024). La relación escuela-familia. Nociones epistemológicas, sociológicas y pedagógicas sobre un desafío educativo. Editorial UMET.
- Roldão, M. C. (1999). *Os professores e a gestão do currículo*. Porto Editora.
- Roldão, M. C. (2003). *Diferenciação curricular revisitada*. Porto Editora.
- Roldão, M. C. (2005). *Estudos de práticas de gestão do currículo*. Universidade Católica Editora.
- Silva, T. T. (2019). *Documentos de identidade: Uma introdução às teorias de currículo* (3. ed.). Autêntica Editora.
- Sousa, F. (2010). *Diferenciação curricular e deliberação docente*. Porto Editora.
- Tomlinson, C. A. (2008). *Diferenciação pedagógica e diversidade: Ensino de alunos em turmas com diferentes níveis de capacidades*. Porto Editora.
- Tomlinson, C. A., & Allan, S. D. (2002). *Liderar projetos de diferenciação pedagógica*. Edições ASA.

United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. (1994). *Declaração de Salamanca*. UNESCO. https://www.right-to-education.org/sites/right-to-education.org/files/resource-attachments/Salamanca_State-ment_1994.pdf

United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. (2020). *Declaração da Conferência de Dakar*. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000374704_por

03

CARACTERIZACIÓN

**DE ESCUELAS RURALES DE CHIAPAS. UN ESTUDIO
COMPARADO ENTRE DOS ZONAS ESCOLARES DE PRIMARIA**



© 2025; Los autores. Este es un artículo en acceso abierto, distribuido bajo los términos de una licencia Creative Commons que permite el uso, distribución y reproducción en cualquier medio siempre que la obra original sea correctamente citada.

CARACTERIZACIÓN

DE ESCUELAS RURALES DE CHIAPAS. UN ESTUDIO COMPARADO ENTRE DOS ZONAS ESCOLARES DE PRIMARIA

CHARACTERIZATION OF RURAL SCHOOLS IN CHIAPAS. A COMPARATIVE STUDY BETWEEN TWO PRIMARY SCHOOL ZONES

José Alejandro Morales-Soto¹

E-mail: josealmoraless@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7734-3421>

¹ Centro Regional de Formación Docente e Investigación Educativa del Estado de México. México.

Cita sugerida (APA, séptima edición)

Morales-Soto, J. A. (2025). Caracterización de escuelas rurales de Chiapas. Un estudio comparado entre dos zonas escolares de primaria. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 8(4), 27-35.

Fecha de presentación: 21/07/2025

Fecha de aceptación: 25/08/2025

Fecha de publicación: 01/10/25

RESUMEN

Las escuelas rurales están cambiando, en parte debido a los avances de la tecnología. Pero esto no es universal ya que estos cambios obedecen a las condiciones y posibilidades que se observan en cada territorio. El presente artículo pretende abonar a esta discusión de cómo son las escuelas rurales, sobre todo en regiones como Chiapas donde la mayoría de su territorio presenta esta condición. Para esto, se utilizó la revisión documental a través de un estudio comparado entre dos zonas escolares de nivel primaria. Se encontró que las escuelas rurales están íntimamente ligadas a las condiciones del territorio, además, de que la práctica docente se ve afectada por estos cambios y posibilidades.

Palabras clave:

Escuelas rurales, estudios comparados, escuelas multigrado.

ABSTRACT

Rural schools are changing, in part due to advances in technology. But this is not universal since these changes are due to the conditions and possibilities observed in each territory. This article aims to contribute to this discussion of what rural schools are like, especially in regions such as Chiapas where most of its territory presents this condition. For this purpose, a documentary review was used through a comparative study between two elementary school zones. It was found that rural schools are closely linked to the conditions of the territory, in addition to the fact that teaching practice is affected by these changes and possibilities.

Keywords:

Rural schools, comparative studies, multigrade schools.

INTRODUCCIÓN

Las escuelas rurales cambian con el tiempo y con las condiciones del territorio. Esto se debe en parte a los efectos de la globalización y a los efectos directos de la tecnología que impulsa transformaciones tanto en las formas de vida como en las relaciones que se establecen entre los ciudadanos.

A continuación, se intenta dar cuenta de estas relaciones que se establecen entre docentes rurales ubicados en dos zonas escolares consideradas así por la cantidad de escuelas que se ubican en estas condiciones. Se busca reconocer estas diferencias y similitudes que se observan como parte del territorio que puede influir en la práctica docente en situaciones de ruralidad, que, aunque se entiendan bajo la misma concepción, cada una de estas regiones presenta condiciones muy particulares.

Se ha pensado a la ruralidad de forma homogénea y por consiguiente el trabajo docente en estos contextos como equiparables a la escuela urbana, de tal manera que atendiendo al principio de igualdad, se ha tratado a todo el gremio de la misma forma, sin comprender las diferencias tanto regionales como personales.

Por otro lado, Chiapas, es uno de los estados donde debido a su geografía cuenta con una gran cantidad de escuelas que se encuentran en condiciones de ruralidad. Por otro lado, una de estas características es que Chiapas es uno de los estados más pobres en todo el país, presentando uno de los mayores índices de pobreza (75.6% según el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2015), además de que es uno de los estados con mayor rezago educativo. Gran parte de esta problemática se debe a las condiciones precarias en las que se encuentran las escuelas, pues al ser de carácter rural carecen de servicios básicos.

Definir lo que se entiende por escuela rural no es una tarea fácil, de hecho, esto se complejiza debido a los múltiples cambios que se viven en la actualidad. Para comenzar, la escuela rural se define a través del contexto, es decir, de las comunidades donde se encuentren ubicadas y estas pueden ser consideradas como rurales. En México, según el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), las comunidades designadas como rurales, son aquellas que cuentan con una población menor a 2500 habitantes, mientras que las nombradas como urbanas tienen mas de 2500 habitantes. En nuestro país, ha habido un cambio en cuanto al tipo de población rural, pasó de contar con un 57% de la población en 1950, a un 21% para 2020 (México. Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2021).

Como se puede observar, el contexto es determinante para definir a las escuelas rurales, como lo menciona Bustos (2006), en la actualidad, una escuela rural con un perfil uniforme, homogéneo, lineal, como el que tradicionalmente ha sido caracterizado, es difícil encontrar.

Influye para su definición actual el contexto en el que se inserta, dependiendo directamente del medio rural para poder ser descrita con fidelidad (p.51).

De la misma forma, Berlanga (2003), reconoce la importancia del contexto para poder acercarse a la definición de una escuela rural y reconoce entre otras características, el medio rural en el que se encuentra ubicada, la cuantificación de la población, la densidad de la población y las tareas agrícolas a las cuales se dedica la mayoría de sus habitantes.

Sin embargo, es de considerar que este contexto no solo puede definirse por los aspectos territoriales, sino por otros elementos como lo cultural o social e incluso lo tecnológico. De esta manera, Boix (1995), reconoce la influencia de la cultura rural en la conformación de una escuela rural, y la define como “una institución educativa que tiene como soporte el medio y la cultura rural, con una estructura organizativa heterogénea y singular, en función de la tipología de la escuela, y con una configuración pedagógica y didáctica multidimensional” (p.7). Además de esto, reconoce 3 criterios para delimitar lo que se entiende como zona rural: criterio ocupacional (Actividades relacionadas con la agricultura); criterio espacial (entorno rural, alejado de las zonas urbanas en la mayoría de los casos); y criterio cultural (aspectos culturales distintos a las zonas urbanas).

A partir de estos criterios se pueden encontrar elementos para considerar que pueden influir en la práctica docente de escuelas rurales como lo pueden ser: elementos a tomar en cuenta para las actividades, conocimientos con los que cuentan los estudiantes y que son significativos para ellos o tradiciones y costumbres a rescatar para dar sentido a los proyectos de trabajo y sobre los cuales se tienen que respetar y reconocer.

De esta forma, las escuelas rurales tienen formas particulares de llevar a cabo el proceso de enseñanza y aprendizaje ya que tienen que responder y adaptarse al medio en el que se encuentra (Saldaña et al., 2025; Zhigüe Luna, 2025).

por lo tanto, hablar de escuelas rurales significa reconocer por lo menos dos dimensiones, por un lado, la diferenciación de las escuelas urbanas, es decir, de su ubicación en contextos rurales o urbanos; por otro lado, las prácticas pedagógicas que se utilizan en ellas.

Para Bernal (2009), la escuela rural posee las siguientes características:

- Diversidad: en función del contexto demográfico, físico, cultural, económico, de comunicaciones, etc.
- Escasa densidad de población y su distribución por el territorio, con un servicio educativo, casi en su totalidad por el sector público
- Profesorado poco preparado para estas circunstancias especiales y una actitud condicionada para su origen urbano.

- Alumnado heterogéneo en su composición económica, social, personal y agrupados por diferentes edades.
- Escasez de niños y cierto aislamiento por las comunicaciones
- Ratio demasiado baja
- Ausencia de servicios sociales y deficientes vías de comunicación
- Relación con padres más cercana y estrecha
- Centros pequeños

Estas condiciones de las localidades rurales motivan a los docentes a una migración constante y a la permanencia en la misma escuela solo por uno o dos ciclos escolares. Además, los docentes de comunidades rurales tienden a ausentarse demasiado de sus jornadas laborales por diversas situaciones, provocando rezago educativo muy atenuado. La realidad actual de la escuela rural es tan diversa como diversos son los territorios y localidades donde se asienta: pequeñas y más pequeñas, en mejores o peores condiciones físicas, con grupos de alumnado variados o más variados, con equipos de profesorado más o menos estable, con dotaciones mejores o peores, con dotaciones más o menos utilizadas, alejadas o próximas a núcleos urbanos, aisladas o bien comunicadas, unitarias o de concentración.

El contexto en las escuelas rurales es determinante para el funcionamiento. Por lo regular son comunidades muy alejadas con pocos servicios. Los docentes tienen muy pocas posibilidades de acceso por la condición de aislamiento que viven las poblaciones rurales, además de condiciones de extrema pobreza, analfabetismo, actividades agrícolas, problemas de salud, entre otras. Se tiene que tomar en cuenta que las comunidades rurales

conservan sus tradiciones muy arraigadas, por lo que es muy común que en ellas se ausenten los alumnos de clases y en ningún momento se recupera este tiempo.

Por otro lado, en las escuelas rurales ocurre un fenómeno conocido como precariedad institucional, referida a las situaciones mínimas de infraestructura y de gestión que predisponen a los docentes para no permanecer por mucho tiempo en las escuelas. A decir de Ezpeleta & Weiss (1996), el aislamiento y la ausencia de los servicios más elementales en los lugares estudiados, hace de ellos un “destino” laboral que nadie desea y por lo que no es sencillo conseguir personal. Las escuelas no cuentan con habitación para los maestros y la oferta de algún espacio en las casas de los pobladores –techos de cartón, carrizo o paja, pisos de tierra, un solo ambiente para todos– no les atrae, previendo las múltiples dificultades de la convivencia, incluida la habitual escasez de comida. La mayoría opta por vivir en algún poblado próximo donde encuentra mínimas condiciones para instalarse, aunque, generalmente, lejos de su familia (p.5).

Además de esto, las condiciones de transporte, el viaje de los lugares de residencia hacia la escuela, provocan retrasos para el ingreso a las jornadas laborales, aunado a las llamadas de los supervisores a las cabeceras de zona para recoger o entregar determinada documentación provoca serios cambios en los itinerarios docentes.

Chiapas es uno de los estados con un mayor número de escuelas rurales. Como se puede apreciar en la tabla 1, para el ciclo escolar 2017-2018, había un total de 96 920 escuelas de carácter rural, entre escuelas generales, indígenas y comunitarios, siendo estos últimos, donde la mayor parte de sus escuelas primarias son rurales.

Tabla 1. Total de escuelas rurales según modalidad.

Tipo de servicio	Total		Menos de 100		De 100 a 249		De 250 a 499		De 500 a 2 499	
	Alumnos	Planteles	alumnos	Planteles	Alumnos	Planteles	Alumnos	Planteles	Alumnos	planteles
General	93.6	79.5	1	4.8	2.1	12.7	3.8	12.2	14.3	18.1
	13 123 193	77039	131444	3728	271768	9758	496220	9370	1879656	13944
Indígena	5.7	10.6	6.1	14.3	14.1	30.5	19.8	23.7	38.9	21.9
	797525	10233	48724	1459	112373	3121	158277	2428	310503	2237
Comunitario	0.7	10	58.6	69	26.2	19.3	4.1	3.0	5.5	4.1
	99486	9648	58335	6656	26019	1862	4066	293	5505	396
Total	100	100	1.7	12.2	2.9	15.2	4.7	12.5	15.7	17.1
	14020204	96920	238503	11843	410160	14741	658563	12091	2195664	16577

En la tabla 2, se puede observar que las escuelas primarias de tipo comunitario se encuentran en comunidades rurales. Estas escuelas, de acuerdo con su dispersión tienen poca matrícula, por lo que son atendidos por jóvenes que cuentan con preparatoria o educación secundaria del programa Consejo Nacional de Fomento Educativo (CONAFE).

Tabla 2. Total de escuelas rurales según tipo.

Tipo de servicio	Total		Rural		Urbana	
	Alumnos	Planteles	alumnos	Planteles	Alumnos	Planteles
General	93.6	79.5	21.2	47.8	78.2	51.9
	13 123 193	77039	2779088	36800	10261867	39946
Indígena	5.7	10.6	78.9	90.4	20.5	9.2
	797525	10233	629877	9245	163971	937
Comunitario	0.7	10	94.4	95.4	4.1	3.5
	99486	9648	93925	9207	4110	331
Total	100	100	25	57	74.4	42.5
	14020204	96920	3502890	55252	10429948	41214

En el ciclo escolar 2017-2018 hubo 52 2526 escuelas primarias rurales, equivalentes a 57% del total de los centros escolares de este nivel educativo. En ellas se atendió a 3 3 502 890 alumnos, lo que representó 21.2 % de la matrícula total de las escuelas primarias.

En ese mismo ciclo escolar Chiapas fue la entidad que alcanzó el mayor porcentaje de escuelas primarias multigrado: 68.2% de sus 8 420 primarias, esto se puede observar en la tabla 3.

Tabla 3. Total de escuelas multigrado según tipo de servicio.

Total escuelas primarias	Total escuelas primarias multigrado		General		Indígena		Comunitario	
	%	Abs	%	Abs	%	Abs	%A	Abs
8420	68.2	5744	47.5	1732	72.9	2050	100	1962

Además, existe una diferencia entre escuelas tetradocentes y pentadocentes con los otros tipos de escuelas multigrado, puesto que estas pueden incrementar o disminuir matrícula en los próximos ciclos escolares. Como se observa en la tabla 4, son el medio indígena en el estado de Chiapas, donde se pueden encontrar una mayor cantidad de este tipo de escuelas.

Tabla 4. Total de escuelas tetradocente y pentadocente según tipo de servicio.

Total escuelas primarias generales e indígenas	Escuelas primarias e indígenas tetradocente o pentadocentes respecto al total de escuelas primarias generales e indígenas (%)		General			Indígena		
	General	Indígena	Total	tetradocente	pentadocente	total	tetradocente	pentadocente
6458	5.7	4.7	3645	213	158	28131	195	110

Para el presente trabajo se tomó en consideración a dos zonas escolares de nivel primaria. Estas zonas, se encuentran dentro del territorio chiapaneco, pero en diferentes regiones naturales y condicionantes. En este sentido, las escuelas que forman parte de ellas se localizan en comunidades que se reconocen como rurales, aunque es importante mencionar que no todas podrían equipararse, esto debido a que las zonas rurales se encuentran en constante cambio, como lo menciona Velasco (2012) “algunas zonas rurales se caracterizan por tener una estructura rural tradicional, otras se encuentran en un espacio rural en transición y otras en un espacio rural moderno” (p. 10).

Para fines descriptivos, en la tabla 5, se muestran algunas características relevantes de ambas zonas escolares.

Tabla 5. Condiciones contextuales por zona escolar.

Zona escolar	075	162
Condiciones contextuales		
Ubicación	Pijijiapan	Ejido Belisario Domínguez, Motozintla, Chiapas
Región	Costa grande	Sierra mariscal
Numero de escuelas	28	19
Escuelas rurales	24	19
Escuelas urbanas	4	0
Escuelas de organización completa	4	3
Escuelas multi-grado	24	16

Como se puede observar en la tabla 5, ambas zonas escolares comparten algunas condiciones como ser de nivel primaria federal y tener a su cargo escuelas rurales multigrado y de organización completa. Cabe mencionar que en la zona escolar 075 dos de sus escuelas urbanas son de carácter multigrado debido a la cantidad de matrícula que atienden.

Ahora bien, para el caso de la zona escolar 162, es considerada una zona “de paso”, es decir, es una de las zonas escolares que se encuentra en una ubicación medianamente accesible, pero que no cumple con las condiciones para que los profesores puedan permanecer varios ciclos escolares en ella, pues la meta para muchos es acercarse a sus lugares de residencia, la mayoría ubicadas en municipios como Tapachula, Huehuetán o Huixtla.

Las comunidades que forman parte de esta zona escolar son denominadas rurales, en su mayoría son caminos de terracería con algunos puntos muy complicados, sobre todo en temporadas de lluvia. En algunos casos, los docentes pueden viajar a sus lugares de residencia algunas veces por semana, lo que le da a la zona el carácter de buena posición y por lo regular, a ella llegan docentes que ya cuentan con uno o dos años de servicio.

En el caso de la zona escolar 075, se encuentra en una zona privilegiada pues las comunidades con condiciones rurales presentan un mayor acceso a ellas. La mayoría de las carreteras son de terracería, pero de fácil acceso por las características del terreno. Regularmente los docentes tienden a viajar todos los días a los lugares de residencia. Además, las escuelas se encuentran cerca de la cabecera municipal (30 minutos de distancia la más alejada de la cabecera municipal) y para poder acceder a esta zona los maestros deben tener varios años de servicio.

En la tabla 6, se pueden observar algunos datos del Consejo Nacional de Evaluación de la Política de

Desarrollo Social (2020), sobre la población en situación de pobreza. En ambos municipios se comparte un porcentaje alto de población en estas condiciones, lo que dificulta el apoyo que puedan brindar a sus hijos con los materiales para la escuela.

Tabla 6. Porcentaje de población en situación de pobreza por municipio.

Municipio	2010	2015	2020
Pijijiapan	77.8	71.1	68.3
Motozintla	83.4	82.3	71.2

Nota: Elaboración propia con datos de CONEVAL (2020).

METODOLOGÍA

Los estudios comparativos se han utilizado en estudios sociales para el análisis histórico, el análisis estadístico y los estudios cualitativos. Estos últimos entendidos como “estudios de tipo holístico en los cuales se trata de captar el núcleo de interés y los elementos clave de la realidad estudiada, facilitándose de esta manera el entendimiento de los significados, los contextos de desarrollo y los procesos” (Tonon, 2011, p.2).

En las ciencias sociales los estudios comparativos son útiles en estudios interpretativos ya que “el énfasis recae entonces sobre los objetos de comparación en sí, y no tanto sobre las propiedades” (Pivoni, 2017, p. 824). Comparar entonces, se convierte en una tarea primordial, si se quiere dar cuenta de las relaciones que se pueden encontrar entre dos o más unidades de análisis, sean estos de carácter macro o micro.

En esta investigación se utilizó este método ya que se busca analizar los procesos rurales que se viven en las comunidades y cómo estos pueden influir en la práctica de los docentes. La comparación nace de la revisión documental de las estadísticas presentadas por las zonas escolares, así como de la observación llevada a cabo en las regiones a las que pertenecen cada una de ellas.

Enseñar en escuelas rurales. Relaciones y diferencias

Algunas condiciones similares encontradas en las zonas escolares con respecto al trabajo docente en escuelas rurales y multigrado, se presentan organizados bajo cuatro categorías: Motivaciones, significados del trabajo en escuelas rurales, relación con padres de familia y la influencia del medio rural en la práctica docente.

Motivaciones para trabajar en escuelas rurales

El trabajar en escuelas rurales, para algunos puede ser impuesto, pero para otros obedece a intereses personales tanto de realización laboral como por cuestiones económicas. En ambas zonas escolares se aprecian tres situaciones:

- No encontrar espacios en escuelas de organización completa
- Conveniencia personal
- Acceso a programas con incentivos

Entonces, trabajar en escuelas rurales obedece tanto a cuestiones del trabajo mismo, como a las necesidades personales. Sin embargo, dentro de la práctica misma, los docentes encuentran situaciones que los motivan a seguir en ellas, como puede ser la identificación con el medio o con la población que atienden.

En las comunidades rurales se tiene más posibilidades de establecer situaciones de comunicación y socialización con los padres de familia, lo cual aporta no solo al trabajo que se realiza en las aulas, sino al conocimiento de las necesidades de los alumnos y a la forma en que pueden guiar el trabajo con cada uno de ellos, en este sentido, el conocimiento de las condicionantes de los estudiantes es un requisito para poder apoyar y mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje.

En ambas zonas escolares los docentes cuentan con pocos años de servicio (Ver tabla 7), lo que significa por un lado que cuentan con poca experiencia. En ambas zonas escolares la movilidad es una constante ya que la mayoría de los profesores que llegan a estas escuelas solo se quedan 1 o 2 ciclos escolares y se cambian de centro de trabajo. La prioridad en ambos casos es acercarse a los lugares de residencia donde se necesitan mayor antigüedad para poder ingresar a algunas de sus zonas. En ambas zonas los docentes con más de 10 años de servicio son muy pocos y estos, se quedan en las comunidades ya sea por situaciones familiares o por conveniencia personal.

Tabla 7. Total de docentes por años de servicio.

Años de servicio	075	162
1-5	63	47
6-10	18	13
11 o más	14	6
Total	95	66

Significados del trabajo en escuelas rurales y multigrado

Trabajar en escuelas rurales y multigrado, representa para los docentes un reto importante, por las condiciones de pobreza, marginación y rezago educativo que se vive en cada una de ellas, significa diseñar y encontrar nuevas formas de trabajo a los cuales no estaban acostumbrados, pues la forma de trabajo de los niños es diferente, con necesidades de formación distintas de las escuelas que han conocido en su trayectoria escolar.

Estas condiciones de pobreza muestran condiciones semejantes en ambas zonas escolares. El número de escuelas multigrado en cada una de las zonas escolares supera el 80% de ellas. Se percibe la necesidad de

apoyo de los estudiantes, así como las condiciones de los padres de familia. Además, el trabajo en escuelas multigrado es una constante en ambas zonas escolares, por lo que la organización de los espacios tiene que ver con la atención a estudiantes de diferentes grados y edades escolares.

En estas condiciones, los docentes tienden a organizar el trabajo con base en temas comunes, utilizando monitores o agrupando según nivel de dominio. Además, sucede la priorización de contenidos, es decir, se trabaja con base en aquellas competencias que se consideran prioritarias, como la enseñanza de la escritura y lectura, o el trabajo con matemáticas, dejando de lado aquellas asignaturas consideradas no tan relevantes.

Relación con autoridades y padres y madres de familia

Los docentes rurales manifiestan sentirse abandonados por las autoridades educativas, desde las autoridades más inmediatas, con la falta de apoyo a las comunidades y la falta de materiales para trabajar en las aulas, o la comunicación que se tiene con ellos. La relación que se establece con las autoridades se convierte en una relación administrativa, donde cumplir con los informes es lo primordial.

En ambas zonas escolares, muy pocas veces reciben la visita de las autoridades educativas. En el caso de la zona escolar 162, la supervisión escolar se encuentra en otro ejido por lo que el supervisor tiene que trasladarse a la cabecera municipal para cumplir con lo administrativo. Para el caso de la zona 075, esta se encuentra en la cabecera municipal, pero tienen que trasladarse al municipio de Tonalá para la entrega de documentación. Para ambos casos el traslado de un lugar a otro y el cumplimiento de lo administrativo resta tiempo efectivo para el acercamiento a las escuelas.

Tabla 8. Tiempo de traslado de la cabecera oficial a las localidades según zona escolar.

Tiempo de traslado	075	165
0-30 minutos	21	5
31-60 minutos	7	7
Mas de 60 minutos	0	7
Total	28	19

En la tabla 8 se observa el tiempo de traslado de la cabecera oficial de supervisión escolar a las distintas escuelas que forman parte de la zona escolar. Cabe mencionar que la zona 162 su cabecera oficial de supervisión escolar se encuentra ubicada en un ejido a 60 minutos de distancia de la cabecera municipal (Motozintla), mientras que la zona 075 se encuentra en la cabecera municipal de Pijijiapan. Una diferencia notable es la distancia de las escuelas de la zona 162, ya que la mayoría de ellas superan los 30 minutos de distancia.

Con los padres de familia, la situación es diferente, se comprende que los padres de familia no cuentan con las competencias suficientes para apoyar de forma directa en la formación académica de sus hijos, pero existe una mayor disposición en actividades de apoyo a la escuela.

En las comunidades rurales se ofrece una mayor cercanía con los padres de familia, esto debido a la poca población con la que cuenta, por lo que coordinar actividades con ellos resulta ser mucho más fácil que una escuela urbana. Los padres de familia se muestran más accesibles a eventos que organiza la escuela, así como al apoyo para realizar diferentes tareas que involucre un mayor acercamiento a los docentes de sus hijos.

Influencia del medio rural en la práctica docente

El trabajar en medios rurales y escuelas multigrado, acarrea cambios y aprendizajes en la manera de ser docentes. En este caso, se manifiesta la forma de trabajo, principalmente en la organización de las clases. En este sentido, cabe mencionar que la mayoría de las escuelas rurales tienden a ser de carácter multigrado, por lo que la práctica docente se organiza en torno a la atención a más de un grado y con alumnos de diferentes edades.

Esta práctica, se ve orientada por algunas cuestiones como la organización de actividades comunes, la utilización de monitores (alumnos con mayores habilidades que ayudan a los más rezagados), y principalmente, la priorización de contenidos, centrándose primordialmente en lectura y escritura, así como temas de matemáticas, por considerarse las más importantes para el aprendizaje de los estudiantes.

Por otro lado, desarrollan cierta identificación con el medio, de tal manera que los hace sentir parte de ellos, comprometiendo de esta forma con el aprendizaje de sus alumnos. La mayoría de los docentes de la zona escolar 162 se arraigan en las localidades, esto por la distancia de la cabecera municipal, de la distancia a sus residencias y de las posibilidades de transporte público de la región.

En cuanto a las divergencias entre las zonas escolares, se puede reconocer lo siguiente:

Aspectos ocupacionales: La zona escolar 162 se encuentra en una región concentrada en la producción del café, mientras que la zona escolar 075 se dedica a las labores agrícolas como la siembra del maíz, el trabajo en ranchos ganaderos o la pesca ya que se encuentra en zona costera. Esta diferenciación en cuanto actividades da cuenta por un lado del clima que existe en esa región, así como de la disponibilidad de recursos con los que cuentan las familias.

Se puede decir que la región de la zona 075 presenta mayores ventajas para la productividad repercutiendo en la cantidad de recursos que pueden llevar a los hogares.

Mientras que en la zona 162 al pertenecer a la región sierra, el único sustento de las familias es la cosecha de café que se produce en ella, y que solo obtienen una vez al año, dejando a la deriva el resto de este.

Aspectos territoriales: El territorio observado en las zonas presenta serias diferencias. Mientras que para la zona escolar 162 presenta un territorio accidentado, inclinado y con grandes deficiencias para el servicio de transporte, la zona escolar 075 presenta un territorio menos accidentado, por lo que se facilita el acceso a diferentes medios de transporte y un mayor tránsito. Esta situación puede facilitar el acceso a estas comunidades y la permanencia en cada una de ellas, ya que por lo menos en la zona escolar 162 se presenta una mayor movilidad tanto a nivel estatal como a nivel de interzonal.

El contar con los servicios de transporte en la zona 075 provoca menos arraigo a diferencia de la zona 162 donde al no contar con el servicio los docentes tienen que quedarse toda la semana en sus comunidades. Es decir, en la región sierra los docentes tienden a viajar menos a sus lugares de residencia, por lo que, al quedarse toda la semana en la localidad se relacionan más con los padres de familia.

Los lugares a los que aspiran los docentes en la zona 075 es hacia Tonalá o Arriaga, mientras que aquellos que se encuentran en la zona 162 buscan llegar a Tapachula y sus alrededores. Esto les toma muchos años, pero estar en cualquiera de estas dos zonas escolares es un buen comienzo para no estar tan alejados de sus familias.

Aspectos culturales: Esto se puede observar en el lenguaje utilizado por la población en general; mientras que en la región costa los niños suelen ser más extrovertidos, los de la región sierra suelen ser más introvertidos. Esta situación genera una forma de comunicación con los padres de familia distinta en cada zona escolar. En este sentido, Campos-Gómez et al. (2025) señalan que la tendencia a la introversión en determinados contextos culturales condiciona la manera en que los estudiantes se relacionan, evidenciando que las interacciones educativas están mediadas por factores culturales y sociales propios de cada territorio. De igual manera, Rojas-Valladares & Pire-Rojas (2024) subrayan que la diversidad comunicativa en el ámbito escolar responde a patrones socioculturales que influyen directamente en la manera en que los estudiantes se expresan y en cómo las familias participan en los procesos educativos.

Aspectos tecnológicos: El desarrollo de la tecnología en ambas regiones es diferente. En la zona 162 no hay señal de celular en ninguna comunidad, aunque si cuentan con servicio de internet que les llega por antenas y en venta por hora, día o mes. En el caso de la zona 075 en las comunidades aledañas a la cabecera no hay señal de celular, pero si en la cabecera municipal.

CONCLUSIONES

Los estudios comparados dan cuenta de las relaciones o diferencias encontradas entre dos o más unidades de análisis. Su uso, se ha extendido principalmente en dos rutas: para la implementación de políticas educativas y para el análisis de cuestiones académicas. Lo cierto es que este tipo de estudios pueden plantarse ya sea de forma local o global, pues su uso depende de las necesidades y objetivos del investigador.

En este sentido, atendiendo a la situación de las escuelas rurales, podemos reconocer que estas han ido cambiando a lo largo del tiempo, que no se pueden definir en el aspecto tradicional y que para caracterizarlas, no solo hay que identificarlas a través de la dicotomía rural-urbano, sino de las condiciones que se presentan en ella, es decir, tanto de los aspectos culturales como de la práctica llevada a cabo por los docentes.

En este caso se pudo encontrar que la ruralidad no se vive de la misma forma en distintas regiones y que las condiciones de cada centro educativo se ve directamente relacionado a como se ha desarrollado la comunidad. Cada una de estas escuelas que pertenecen las zonas escolares mencionadas presentan características particulares que le dan vida a la comunidad y determinan en cierta forma la relación escuela-comunidad, la práctica docente en las aulas y los avances que puedan tener los estudiantes, ya que cada aspecto que abone a la mejora es crucial utilizarlos.

Enseñar en escuelas rurales representa un enorme reto para los docentes que no han sido formados para estas situaciones. Aunado a esto, la cuestión multigrado obliga a establecer diferentes formas de trabajo con los alumnos debido a sus diferentes niveles de aprendizaje, a sus características, como las edades o a las posibilidades con las que cuentan dentro del medio donde se desenvuelven. Pero estas mismas condiciones son la riqueza del trabajo de un docente rural, solo basta con voltear a ver su entorno y reconocer aquello que puede ser benéfico para su trabajo.

Los docentes rurales, reconocen que el medio mismo representa una influencia enorme en su práctica escolar, desde la modificación a sus actividades, hasta la forma en que se relacionan con los padres de familia. Aunque podemos encontrar que la cuestión rural es algo que se aplica para ambas zonas, no siempre las condiciones de cada una de ellas pueden equipararse.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Berlanga Quintero, S. (2003). Educación en el mundo rural: análisis, perspectivas y propuestas. Mira.
- Bernal Agudo, J. L. (2009). Luces y sombras en la escuela rural. UNIZAR.

- Boix Tomás, R. (1995). Estrategias y recursos didácticos en la escuela rural. Grao.
- Bustos Jiménez, A. (2006). Los grupos multigrados de Educación primaria en Andalucía [Tesis doctoral, Universidad de Granada].
- Campos-Gómez, A. A. del C., Peralta-Jiménez, Y., & Romero-Aguirre, G. de los Á. (Coord.). (2025). *Retos actuales de la salud mental y trascendencia social*. Sophia Editions.
- Ezpeleta, J., & Weiss, E. (1996). Las escuelas rurales en zonas de pobreza y sus maestros: tramas preexistentes y políticas innovadoras. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 1(1). <https://www.redalyc.org/pdf/140/14000105.pdf>
- México. Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social. (2020). Medición de la pobreza, Estados Unidos Mexicanos, 2010-2020. Indicadores de pobreza por municipio. https://www.coneval.org.mx/Medicion/Paginas/Pobreza_grupos_poblacionales_municipal_2010_2020.aspx
- México. Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2021). Población. Rural y urbana. https://beta.cuenta-me.inegi.org.mx/descubre/poblacion/rural_urbana/
- México. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2015). Encuesta Nacional de Población y Vivienda. INEGI. https://www.inegi.org.mx/contenidos/programas/intercensal/2015/doc/eic_2015_presentacion.pdf
- Pivoni, J. I. (2017). Los estudios comparativos: Algunas notas históricas, epistemológicas y metodológicas. *Educação & Realidade*, 42(3). <https://doi.org/10.1590/2175-623667609>
- Rojas-Valladares, A. L., & Pire-Rojas, A. (2024). La relación escuela-familia. Nociones epistemológicas, sociológicas y pedagógicas sobre un desafío educativo. Editorial UMET.
- Saldaña Gómez, D. P., Dávila Lara, G. E., & Jaramillo Jimbo, J. G. (2025). *PABS 1.0. La práctica preprofesional docente en la ruralidad ecuatoriana*. Editorial Exced.
- Tonon de Toscano, G. (2011). La utilización del método comparativo en estudios cualitativos en ciencia política y ciencias sociales: Diseño y desarrollo de una tesis doctoral. *Kairos: Revista de temas sociales*, (27). <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3702607.pdf>
- Velasco Carpizo, L. S. (2012). Trabajos con grupos heterogéneos en la escuela rural [Trabajo de fin de grado, Universidad de Valladolid].
- Zhigue Luna, R. (Comp.). (2025). La educación en contextos rurales ecuatorianos. Algunas experiencias. Editorial Exced.

04

COMPLICACIONES

**HEMODINÁMICAS GRAVES RELACIONADAS CON PUENTE
MIOCÁRDICO: CASO CLÍNICO**



© 2025; Los autores. Este es un artículo en acceso abierto, distribuido bajo los términos de una licencia Creative Commons que permite el uso, distribución y reproducción en cualquier medio siempre que la obra original sea correctamente citada.

COMPLICACIONES

HEMODINÁMICAS GRAVES RELACIONADAS CON PUENTE MIOCÁRDICO: CASO CLÍNICO

SEVERE HEMODYNAMIC COMPLICATIONS RELATED TO MYOCARDIAL BRIDGE: CLINICAL CASE

Edisson Vladimir Maldonado-Mariño¹

E-mail: ua.edissonmm01@uniandes.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4772-5901>

Darío Orlando Siza-Saquina²

E-mail: dosiza@puce.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-3241-7288>

Roberto Javier Inca-Rosero³

E-mail: rinca5709@uta.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-1692-8209>

Dayana Monserrath Proaño-Mayorga²

E-mail: dmproanom@pucesa.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-0422-0048>

¹ Universidad Regional Autónoma de Los Andes, Matriz Ambato. Ecuador.

² Pontificia Universidad Católica, Ambato. Ecuador.

³ Universidad Técnica de Ambato, Ambato. Ecuador.

Cita sugerida (APA, séptima edición)

Maldonado-Mariño, E. V., Siza-Saquina, D. O., Inca-Rosero, R., & Proaño-Mayorga, D. M. (2025). Complicaciones hemodinámicas graves relacionadas con puente miocárdico: caso clínico. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 8(4), 36-42.

Fecha de presentación: 29/07/2025

Fecha de aceptación: 02/09/2025

Fecha de publicación: 01/10/25

RESUMEN

Este estudio presentó un caso clínico de choque cardiogénico secundario a puente miocárdico en una unidad de cuidados intensivos, con el propósito de enfatizar la relevancia de esta causa poco frecuente y revisar la literatura científica relacionada. Se adoptó una metodología observacional, retrospectiva y descriptiva, compuesta por el análisis fisiopatológico del caso y una revisión narrativa de publicaciones académicas obtenidas de bases de datos indexadas. El análisis bibliométrico permitió identificar tendencias actuales en el abordaje del choque cardiogénico, destacando el interés creciente por técnicas de soporte hemodinámico avanzado. Se presentó el caso de una paciente de 72 años con antecedentes de hipertensión y cardiopatía isquémica, quien ingresó a la unidad de cuidados intensivos por dolor torácico y disnea, desarrollando un cuadro de choque cardiogénico refractario. La cinecoronariografía reveló un puente miocárdico en la arteria descendente anterior con una compresión sistólica del 85%. El manejo clínico se basó en la optimización farmacológica con betabloqueadores y soporte inotrópico transitorio, logrando estabilización hemodinámica y resolución de los síntomas. Este caso resaltó la importancia de considerar el puente miocárdico como una causa potencial de choque cardiogénico, especialmente en pacientes sin enfermedad coronaria aterosclerótica significativa. Se concluyó que una evaluación diagnóstica integral, incluyendo cinecoronariografía y ecografía Doppler, es esencial para diferenciar esta entidad de un síndrome coronario agudo y evitar tratamientos innecesarios. El estudio recomendó un manejo conservador como

primera línea, reservando intervenciones invasivas para casos refractarios, e hizo un llamado a futuros estudios para optimizar estrategias terapéuticas en estos casos.

Palabras clave:

Disfunción ventricular, isquemia miocárdica, betabloqueadores, shock cardíaco, análisis bibliométrico.

ABSTRACT

This study presented a clinical case of cardiogenic shock secondary to a myocardial bridge in an intensive care unit, aiming to highlight the relevance of this uncommon cause and to review the related scientific literature. An observational, retrospective, and descriptive methodology was adopted, consisting of the pathophysiological analysis of the case and a narrative review of academic publications from indexed databases. The bibliometric analysis helped identify current trends in the management of cardiogenic shock, emphasizing the growing interest in advanced hemodynamic support techniques. The case involved a 72-year-old female patient with a history of hypertension and ischemic heart disease, admitted to the intensive care unit with chest pain and dyspnea, who developed a refractory cardiogenic shock. Coronary angiography revealed a myocardial bridge in the left anterior descending artery with an 85% systolic compression. Clinical management focused on pharmacological optimization with beta-blockers and temporary inotropic support, achieving hemodynamic stabilization and symptom resolution. This case underscored the importance of considering myocardial bridging as a potential cause

of cardiogenic shock, especially in patients without significant atherosclerotic coronary disease. It was concluded that a comprehensive diagnostic evaluation, including coronary angiography and Doppler echocardiography, is essential to differentiate this condition from an acute coronary syndrome and avoid unnecessary treatments. The study recommended a conservative management approach as first-line therapy, reserving invasive interventions for refractory cases, and called for further research to optimize therapeutic strategies in these scenarios.

Keywords:

Ventricular dysfunction, myocardial ischemia, beta-blockers, cardiogenic shock, bibliometric analysis.

INTRODUCCIÓN

La enfermedad cardíaca es la principal causa de muerte, tanto para hombres como para mujeres, en muchas regiones del mundo, más de 370 000 personas fallecen anualmente por esta causa. El choque cardiogénico (CC) es la forma más grave de insuficiencia cardíaca aguda y la principal causa de muerte en pacientes con infarto agudo del miocardio (Matta et al., 2024).

Es una entidad clínica caracterizada por la incapacidad del corazón de llevar la suficiente cantidad de sangre para suplir las demandas metabólicas en reposo a nivel tisular, requiere la presencia de un gasto cardíaco bajo y evidencia de hipoxia tisular en ausencia de hipovolemia. La definición del CC por infarto de miocardio requiere de todos los siguientes criterios: a) Hipotensión > 30 min; b) evidencia clínica de hipoperfusión tisular; c) evidencia clínica de elevación de las presiones de llenado de ventrículo izquierdo y, d) etiología cardíaca del choque (Sternheim et al., 2021).

A nivel mundial, la incidencia del CC en el caso del infarto de miocardio con elevación del segmento ST (IMCEST), se estima en un 5-10% y en caso del infarto de miocardio sin elevación del segmento ST (IMSEST) en un 2-4% (Sternheim et al., 2021). A pesar de los avances en la reperfusión temprana y en tratamientos para esta entidad, la mortalidad intrahospitalaria se ha mantenido en un rango de 55-60% (Warren et al., 2025). Existen parámetros clínicos y laboratoriales que pueden predecir el riesgo de muerte en los pacientes con CC desarrollados a partir del IABP-SHOCK II trial (Allan et al., 2024).

El puente miocárdico es una anomalía congénita en la que un segmento de una arteria coronaria, comúnmente la arteria descendente anterior, se encuentra cubierto por fibras musculares del miocardio en lugar de transcurrir por la superficie del corazón como es habitual. Durante la contracción cardíaca (sístole), el músculo puede comprimir temporalmente la arteria, lo que reduce el flujo sanguíneo en ese segmento. Aunque en muchos casos esta condición es asintomática y se descubre de manera incidental, en algunos pacientes puede tener repercusiones clínicas significativas (Ronza et al., 2024).

Las complicaciones cardiovasculares más comunes incluyen angina de pecho, isquemia miocárdica, arritmias ventriculares y, en raras ocasiones, infarto agudo de miocardio (Freiling et al., 2022). La compresión arterial repetida puede inducir disfunción endotelial, aumento de la presión intramiocárdica y turbulencias en el flujo coronario, lo que favorece la formación de placas ateroscleróticas proximales al puente. En casos más graves, esta alteración del flujo puede comprometer severamente la perfusión coronaria (Roberts et al., 2020).

El puente miocárdico puede jugar un papel en la génesis del choque cardiogénico en casos donde la compresión arterial repetida lleva a una isquemia extensa, disfunción ventricular severa o arritmias que deterioran el gasto cardíaco. El abordaje terapéutico incluye el uso de beta-bloqueadores para reducir la contractilidad y frecuencia cardíaca, lo que minimiza la compresión arterial durante la sístole. En casos resistentes, pueden considerarse intervenciones invasivas como la miotomía quirúrgica o el implante de stents (Figura 1); aunque esta última opción presenta controversias debido a la ubicación intramiocárdica del vaso afectado (Hemmati et al., 2020).

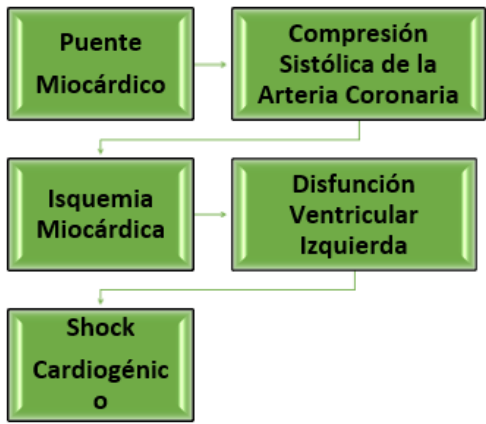


Figura 1. Proceso de puente miocárdico a shock cardiogénico.

Fuente: Renedo et al. (2021).

Este flujo refleja cómo un puente miocárdico, al comprimir una arteria coronaria durante la sístole, puede llevar a isquemia del miocardio. Si esta es severa y sostenida, puede comprometer la función ventricular izquierda, terminando en un estado de shock cardiogénico (Renedo et al., 2021).

Este artículo tiene como propósito enfatizar la relevancia de tener en cuenta el puente miocárdico como una causa potencial en pacientes que presentan choque cardiogénico, además de proporcionar una revisión actualizada sobre su detección y tratamiento dentro del entorno de cuidados intensivos.

MATERIALES Y MÉTODOS

Este estudio adoptó un diseño de tipo observacional, retrospectivo y descriptivo, centrado en la presentación de un caso clínico complejo de choque cardiogénico secundario a puente miocárdico en una unidad de cuidados intensivos. El abordaje metodológico se estructuró en dos fases complementarias: por un lado, el análisis clínico y fisiopatológico del caso utilizando criterios de temporalidad, consistencia clínica y plausibilidad biológica; y por otro, la realización de una revisión narrativa y un análisis bibliométrico de la literatura científica relevante sobre el tema.

El análisis bibliométrico se ejecutó con el objetivo de identificar tendencias actuales, frecuencia de publicación y contribuciones clave en relación con el puente miocárdico y su asociación con el choque cardiogénico. Para ello, se consultaron bases de datos académicas indexadas como PubMed, Scopus y ScienceDirect, utilizando descriptores normalizados (DeCS/MeSH) y operadores booleanos. La selección de artículos siguió criterios de elegibilidad definidos por pertinencia temática, actualidad y rigor metodológico.

En cuanto al reporte del caso clínico, se siguieron las directrices CARE (CAse REport Guidelines) para asegurar exhaustividad, transparencia y reproducibilidad en la documentación del evento clínico (Gagnier et al., 2013). No se realizó análisis estadístico inferencial debido a la naturaleza cualitativa y exploratoria del estudio, priorizándose el enfoque clínico-descriptivo.

Análisis Bibliométrico

Se ha realizó un análisis de la producción científica relacionada con shock cardiogénico utilizando tres bases de datos de búsquedas bibliográficas:

- Un conjunto de datos de artículos indexados de PubMed, Scielo y ScienceDirect.
- Volumen de publicaciones: La base combinada incluye un número considerable de publicaciones (más de 50 entradas en total), lo que refleja un interés científico activo en el tema del shock cardiogénico, especialmente en los últimos años.
- Años de publicación: Las publicaciones abarcaron desde el año 2017 hasta 2025, con un notable incremento en artículos recientes (2021-2025). Esto sugiere que el shock cardiogénico es un tema de creciente interés, probablemente impulsado por avances en terapias de soporte hemodinámico y el manejo en cuidados intensivos.
- Principales revistas:
 - » Entre las revistas más destacadas figuran:
 - » Revista Española de Cardiología
 - » Circulation
 - » JAMA
 - » Crit Care Clin

- » Curr Opin Crit Care
- » Eur J Heart Fail
- » Revista Brasileira de Anestesiologia

Lo cual indica que tanto las revistas de cardiología como de cuidados intensivos y anestesiología son las más activas en la difusión de conocimiento sobre este tema.

- Autores más productivos: Se identificaron varios autores recurrentes, como van Diepen S, Sarma D, Morrow DA, y Mebazaa A. Esto señala la existencia de investigadores líderes en el campo del shock cardiogénico.
- Temas destacados:
 - » Shock cardiogénico en casos de infarto agudo de miocardio
 - » Soporte hemodinámico avanzado (como ECMO o Impella)
 - » Monitorización hemodinámica y farmacológica
 - » Manejo contemporáneo y estrategias terapéuticas actualizadas
- Idiomas de publicación: La mayoría de las publicaciones están en inglés, pero también se encontraron algunas en portugués y español, lo que refleja una contribución importante de países iberoamericanos.
- Las palabras claves más utilizadas en la bibliografía aparecen en la Figura 2:
 - » Shock cardiogénico
 - » Cardiogenic Shock
 - » Cardiogénico
 - » Mechanical circulatory support

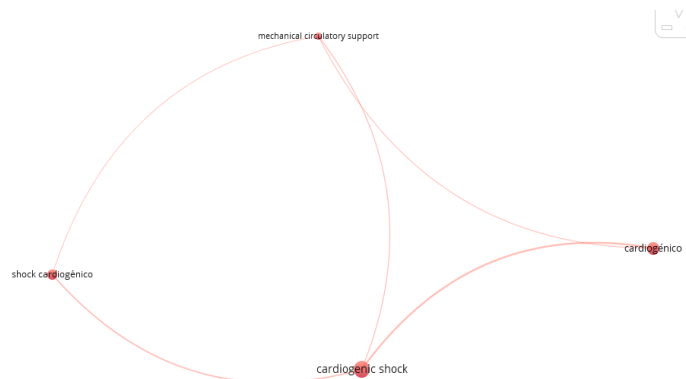


Figura 2. Análisis de las palabras clave.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Caso clínico:

Se presenta el caso de una mujer de 72 años, con antecedentes de hipertensión arterial y cardiopatía isquémica tratada previamente con intervencionismo coronario percutáneo, quien ingresó a la UCI por choque cardiogénico y taquicardia supraventricular. La paciente inició con

dolor torácico precordial súbito que se irradiaba a la mandíbula y el hemitórax izquierdo, acompañado de disnea y un episodio de hipotensión mantenida (TA: 70/40 mmHg, FC: 150 lpm, SatO₂: 88%). No hubo respuesta adecuada a la fluidoterapia, por lo que se requirió soporte inotrópico con dobutamina y norepinefrina.

El electrocardiograma (ECG) mostró taquicardia supraventricular sin signos de isquemia aguda. La gasometría arterial reveló acidosis metabólica compensada con un nivel de lactato de 1.73 mmol/L. La ecocardiografía transtorácica evidenció disfunción sistólica leve del ventrículo izquierdo (FEVI: 52%), derrame pericárdico moderado y disfunción diastólica tipo I. La evaluación hemodinámica con Doppler tisular identificó un patrón congestivo VEXUS 2, con dilatación de la vena cava inferior.

Ante la persistencia del choque, se realizó una cinecoronariografía de emergencia, que descartó enfermedad aterosclerótica obstructiva significativa, pero detectó un puente miocárdico en la arteria descendente anterior con una compresión sistólica del 85%. Se optimizó el manejo con betabloqueantes y reducción gradual de los inotrópicos, logrando una mejoría hemodinámica significativa.

Después de cuatro días en la UCI, la paciente alcanzó estabilidad clínica, permitiendo el retiro progresivo del soporte inotrópico y la normalización de los parámetros metabólicos y hemodinámicos. Fue dada de alta a Medicina Interna con un tratamiento optimizado para su cardiopatía isquémica y seguimiento ambulatorio por cardiología. Este caso resalta la importancia de considerar el puente miocárdico como una causa potencial de choque cardiogénico, destacando la necesidad de un enfoque diagnóstico integral para evitar tratamientos innecesarios y optimizar la terapia dirigida.

El puente miocárdico tradicionalmente considerado como una variante anatómica benigna, evidencia reciente sugiere que puede tener implicaciones fisiopatológicas importantes en un subgrupo de pacientes, especialmente en aquellos con compresión arterial significativa, aterosclerosis coexistente o disfunción microvascular (Tanaka et al., 2023).

La prevalencia del puente miocárdico varía según el método diagnóstico utilizado. En estudios de autopsias, se ha reportado una incidencia de hasta el 80%, mientras que en angiografías coronarias convencionales la prevalencia es menor, oscilando entre el 0.5% y el 2.5%. Los avances en técnicas de imagen, como la tomografía computarizada coronaria y la resonancia magnética cardíaca, han permitido una mejor detección y comprensión de esta anomalía (Yan et al., 2023).

Este caso clínico destaca la importancia del puente miocárdico como una posible causa de choque cardiogénico, una manifestación poco descrita en la literatura y que representa un desafío diagnóstico y terapéutico significativo en la UCI. En este caso, la paciente ingresó con

choque cardiogénico con manifestaciones de dolor torácico severo y disnea, datos que comúnmente orientan hacia un síndrome coronario agudo (SCA).

Sin embargo, la evaluación inicial reveló troponinas negativas y ausencia de enfermedad aterosclerótica obstructiva significativa en la cinecoronariografía, lo que obligó a reconsiderar la etiología del compromiso hemodinámico. La identificación de un puente miocárdico en la arteria descendente anterior con compresión significativa (85%) permitió establecer la relación causal entre la anomalía coronaria y el deterioro clínico, en concordancia con estudios recientes que sugieren que compresiones superiores al 70%-75% pueden generar isquemia crítica e incluso disfunción ventricular aguda.

El impacto hemodinámico del puente miocárdico ha sido ampliamente debatido. Estudios recientes han demostrado que en pacientes con compresión coronaria significativa, la disminución del flujo coronario diastólico puede desencadenar hipoperfusión miocárdica, disfunción diastólica y aumento de presiones de llenado ventricular, factores que pueden contribuir a la progresión de choque cardiogénico (Zhu et al., 2021). En este sentido, la valoración con ecocardiografía Doppler y la medición del índice de reserva de flujo fraccional diastólico (dFFR) han demostrado ser herramientas clave en la evaluación funcional del puente miocárdico y su repercusión clínica (Angelini et al., 2025).

Desde el punto de vista terapéutico, el manejo del puente miocárdico sigue siendo objeto de debate. El tratamiento de primera línea consiste en el uso de betabloqueantes, que disminuyen la frecuencia cardíaca y prolongan la diástole, reduciendo así el grado de compresión coronaria (Aissaoui et al., 2020). En este caso, la optimización de la terapia médica con betabloqueo permitió la estabilización clínica sin necesidad de intervenciones invasivas.

Sin embargo, en pacientes con síntomas refractarios o compromiso hemodinámico persistente, la angioplastia con stent o la cirugía de descompresión miocárdica pueden ser necesarias. Estudios recientes han reportado que la implantación de stents en el caso de puente miocárdico tiene una tasa de complicaciones elevada, incluyendo fractura del stent y reestenosis, por lo que su indicación debe ser estrictamente individualizada (Rovera et al., 2023).

Un aspecto relevante de este caso es la importancia de diferenciar el choque cardiogénico secundario a puente miocárdico del SCA típico. Dado que ambas entidades pueden presentarse con dolor torácico severo y compromiso hemodinámico, la sospecha clínica debe basarse en la ausencia de enfermedad aterosclerótica significativa, la presencia de anomalías en la reserva de flujo coronario y la respuesta favorable a betabloqueo. Este enfoque es clave en pacientes críticos, donde la identificación

temprana del mecanismo subyacente puede evitar tratamientos inadecuados y mejorar el pronóstico.

En términos pronósticos, los pacientes con puente miocárdico significativo y manifestaciones clínicas graves tienen un riesgo aumentado de eventos cardiovasculares adversos (Murtazaetal., 2020). Aunque la mayoría de los pacientes responde bien al tratamiento médico, el seguimiento a largo plazo es fundamental para detectar posibles recurrencias de isquemia miocárdica o progresión de disfunción ventricular (Renedo et al., 2021). En este sentido, estudios recientes han enfatizado la necesidad de una estratificación de riesgo individualizada, considerando factores como el grado de compresión arterial, la reserva de flujo coronario y la coexistencia de disfunción microvascular.

CONCLUSIONES

El presente caso clínico ilustra que el puente miocárdico, una anomalía coronaria habitualmente considerada benigna, puede desencadenar un compromiso hemodinámico severo y manifestarse como choque cardiogénico, incluso en ausencia de enfermedad aterosclerótica obstructiva.

La identificación de esta entidad en la UCI exige una evaluación diagnóstica minuciosa, apoyada en herramientas avanzadas como la cinecoronariografía con pruebas de provocación y la ecografía Doppler. Estas técnicas permiten diferenciar el puente miocárdico de un síndrome coronario agudo, evitando así tratamientos innecesarios.

En este caso, el manejo basado en betabloqueantes y la optimización hemodinámica demostraron ser efectivos, respaldando un enfoque terapéutico conservador en pacientes con inestabilidad transitoria.

Dada la relevancia clínica del puente miocárdico en pacientes críticos, es necesario profundizar en estudios futuros para establecer estrategias de estratificación de riesgo, definir criterios claros para intervenciones invasivas y optimizar protocolos de manejo en escenarios de choque cardiogénico.

La integración de técnicas de imagen funcional y la evaluación de la reserva de flujo coronario podrían mejorar la identificación de pacientes con mayor riesgo de isquemia miocárdica y deterioro hemodinámico, facilitando una toma de decisiones más precisa y personalizada en la práctica clínica.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aissaoui, N., Puymirat, E., Delmas, C., Ortuno, S., Durand, E., Bataille, V., Drouet, E., Bonello, L., Bonnefoy-Cudraz, E., & Lesmeles, G. (2020). Trends in cardiogenic shock complicating acute myocardial infarction. *European Journal of Heart Failure*, 22(4), 664–672. <https://doi.org/10.1002/ejhf.1750>

Allan, T. E., Mayer, M. M., Miner, S. E. S., Patel, H., Patel, A. R., Balkhy, H. H., Paul, J. D., Shah, A. P., Nathan, S., & Blair, J. E. A. (2024). Prevalence of coronary microvascular dysfunction and epicardial spasm in patients with angina and myocardial bridge. *Journal of the Society for Cardiovascular Angiography & Interventions*, 3(9), 102196. <https://doi.org/10.1016/j.jscai.2024.102196>

Angelini, P., Uribe, C., & Raghuram, A. (2025). Coronary myocardial bridge updates: Anatomy, pathophysiology, clinical manifestations, diagnosis, and treatment options. *Texas Heart Institute Journal*, 52(1), e238300. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC11780400/>

Freiling, T. P., Dhawan, R., Balkhy, H. H., Castillo, J., Cotter, E. K., & Chaney, M. A. (2022). Myocardial bridge: Diagnosis, treatment, and challenges. *Journal of Cardiothoracic and Vascular Anesthesia*, 36(10), 3955–3963. <https://doi.org/10.1053/j.jvca.2022.06.024>

Gagnier, J. J., Kienle, G., Altman, D. G., Moher, D., Sox, H., & Riley, D. (2013). The CARE guidelines: Consensus-based clinical case reporting guideline development. *Global Advances in Health and Medicine*, 2(5), 38–43. <https://doi.org/10.7453/gahmj.2013.008>

Hemmati, P., Schaff, H. V., Dearani, J. A., Daly, R. C., Lahr, B. D., & Lerman, A. (2020). Clinical outcomes of surgical unroofing of myocardial bridging in symptomatic patients. *The Annals of Thoracic Surgery*, 109(2), 452–457. <https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2019.08.041>

Matta, A., Roncalli, J., & Carrié, D. (2024). Update review on myocardial bridging: New insights. *Trends in Cardiovascular Medicine*, 34(1), 10–15. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S105017382200086X>

Murtaza, G., Mukherjee, D., Gharacholou, S. M., Nanjundappa, A., Lavie, C. J., Khan, A. A., Shanmugasundaram, M., & Paul, T. K. (2020). An Updated Review on Myocardial Bridging. *Cardiovascular revascularization medicine: including molecular interventions*, 21(9), 1169–1179. <https://doi.org/10.1016/j.carrev.2020.02.014>

Renedo, M. F., Chao, C., Favaloro, R. R., Absi, D. O., Bertolotti, A. M., & Vigliano, C. A. (2021). Shock cardiogénico en infarto agudo de miocardio y soporte circulatorio puente al trasplante. *Medicina (Buenos Aires)*, 81(5), 761–766. <https://www.scielo.org.ar/pdf/medba/v81n5/1669-9106-medba-81-05-761.pdf>

Roberts, W., Charles, S. M., Ang, C., Holda, M. K., Walocha, J., Lachman, N., Tubbs, R. S., & Loukas, M. (2020). Myocardial bridges: A meta-analysis. *Clinical Anatomy*, 34(5), 685–709. <https://doi.org/10.1002/ca.23697>

- Ronza, F. M., Di Gennaro, T. L., Gragnano, F., Golia, E., Iodice, M., Posillico, G., Rucco, M. A., Pariggiano, I., Sullò, P., & Calabrò, P. (2024). The hidden bridging of left anterior descending artery. *Journal of Cardiovascular Medicine*, 25(9), 713–714. <https://doi.org/10.2459/JCM.0000000000001620>
- Rovera, C., Moretti, C., Bisanti, F., De Zan, G., & Guglielmo, M. (2023). Myocardial bridging: Review on the role of coronary computed tomography angiography. *Journal of Clinical Medicine*, 12(18), 5949. <https://doi.org/10.3390/jcm12185949>
- Sternheim, D., Power, D. A., Samtani, R., Kini, A., Fuster, V., & Sharma, S. (2021). Myocardial bridging: Diagnosis, functional assessment, and management. *Journal of the American College of Cardiology*, 78(22), 2196–2212. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2021.09.859>
- Tanaka, S., Okada, K., Kitahara, H., Luikart, H., Yock, P. G., Yeung, A. C., Schnittger, I., Tremmel, J. A., Fitzgerald, P. J., Khush, K. K., Fearon, W. F., & Honda, Y. (2023). Impact of myocardial bridging on coronary artery plaque formation and long-term mortality after heart transplantation. *International journal of cardiology*, 379, 24–32. <https://doi.org/10.1016/j.ijcard.2023.03.014>
- Warren, J., Corti, A., Meyer, C. A., & Hayenga, H. N. (2025). Bridging hemodynamics, tissue mechanics, and pathophysiology in coronary artery disease: A new agent-based model with tetrahedral mesh integration. *Journal of Biomechanics*, 183, 112631. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0021929025001423>
- Yan, J., Guo, F., & Xue, X. (2023). Diagnostic value of myocardial bridge-mural coronary artery vascular morphology based on CTA technique. *American Journal of Translational Research*, 15(5), 3564–3571. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10250991/>
- Zhu, C., Wang, S., Wang, S., Meng, Y., Yang, Q., Nie, C., & Sun, H. (2021). Prevalence and characteristics of intramural coronary artery in hypertrophic obstructive cardiomyopathy: A coronary computed tomography and invasive angiography study. *Quantitative Imaging in Medicine and Surgery*, 11(1), 162–171. <https://doi.org/10.21037/qims-20-362>

05

LA EVALUACIÓN FORMATIVA

**COMO HERRAMIENTA PARA POTENCIAR EL APRENDIZAJE
BASADO EN PROYECTOS EN ESCUELAS MULTIGRADO**



© 2025; Los autores. Este es un artículo en acceso abierto, distribuido bajo los términos de una licencia Creative Commons que permite el uso, distribución y reproducción en cualquier medio siempre que la obra original sea correctamente citada.

LA EVALUACIÓN FORMATIVA

COMO HERRAMIENTA PARA POTENCIAR EL APRENDIZAJE BASADO EN PROYECTOS EN ESCUELAS MULTIGRADO

FORMATIVE ASSESSMENT AS A TOOL TO ENHANCE PROJECT-BASED LEARNING IN MULTIGRADE SCHOOLS

Maritza Librada Cáceres-Mesa¹

E-mail: maritza_caceres3337@uaeh.edu.mx

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6220-0743>

David Munguía-Márquez²

E-mail: davidmunguia96@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-5736-7338>

Maricela Zúñiga-Rodríguez¹

E-mail: maricela_zuniga@uaeh.edu.mx

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8055-3742>

Rosa Elena Durán-González¹

E-mail: rosidurang@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8121-5019>

¹ Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. México.

² Universidad Pablo Latapí Sarre. México.

Cita sugerida (APA, séptima edición)

Cáceres-Mesa, M. L., Munguía-Márquez, D., Zúñiga-Rodríguez, M., & Durán-González, R. E. (2025). La evaluación formativa como herramienta para potenciar el aprendizaje basado en proyectos en escuelas multigrado. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 8(4), 43-52.

Fecha de presentación: 22/07/2025

Fecha de aceptación: 30/08/2025

Fecha de publicación: 01/10/25

RESUMEN

En las escuelas multigrado de la Zona Escolar 089, los docentes enfrentan desafíos al implementar la Evaluación Formativa en proyectos escolares. Por ello, el propósito de este estudio es contribuir a la mejora de la educación en las comunidades rurales, proponiendo herramientas de evaluación desde la dimensión formativa, que favorezcan un entorno de aprendizaje más organizado, flexible, inclusivo y colaborativo entre los docentes y los alumnos de las escuelas multigrado, a través la metodología del Aprendizaje Basado en Proyectos; como alternativa innovadora que promueve la interacción con el contexto socioeducativo entre la diversidad de niveles, en función de promover una retroalimentación efectiva en el ámbito de la aplicación del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), como metodología efectiva, que promueve la colaboración, el análisis, la reflexión y el pensamiento crítico y la interiorización y profundización de los saberes en los estudiantes. La metodología aplicada se apoya en el enfoque cualitativo, a través de la aplicación de entrevistas y cuestionarios abiertos a los docentes sujetos de estudio.

Palabras clave:

Evaluación formativa, aprendizaje basado en proyectos, escuelas multigrado.

ABSTRACT

In multi-grade schools in School Zone 089, teachers face challenges when implementing Formative Assessment in school projects. Therefore, the purpose of this study is to contribute to the improvement of education in rural communities by proposing assessment tools from the formative dimension that foster a more organized, flexible, inclusive, and collaborative learning environment among teachers and students in multi-grade schools through the Project-Based Learning methodology. This methodology is an innovative alternative that promotes interaction with the socio-educational context across diverse levels, fostering effective feedback in the application of Project-Based Learning (PBL), an effective methodology that fosters collaboration, analysis, reflection, and critical thinking in students. The methodology applied is based on a qualitative approach, through the application of interviews and open questionnaires to the teachers who were the subjects of the study.

Keywords:

Formative assessment, project-based learning (PBL), multigrade schools.

INTRODUCCIÓN

La evaluación formativa tiene un gran potencial para mejorar la calidad educativa en los diferentes niveles y contextos socioeducativos pues brinda la oportunidad de ofrecer una retroalimentación constante, adaptable y personalizada para cada estudiante, lo cual es esencial en el aula multigrado ya que permite que los estudiantes interactúen y cooperen entre sí, en la solución de las actividades de aprendizaje y hagan consciente los contenidos en los que deben profundizar, lo que resulta fundamental en el ámbito de la diversidad grupal. Este enfoque también promueve la solución de problemas reales y fomenta el pensamiento crítico, analítico y reflexivo, habilidades clave para el desarrollo académico, a lo largo de su trayectoria formativa.

Esta concepción de la evaluación de los aprendizajes, ha demostrado ser un pilar fundamental en la mejora de los procesos de enseñanza y aprendizaje y en el contexto particular de las escuelas multigrado, donde la diversidad y la heterogeneidad son características inherentes, su implementación adquiere una relevancia aún mayor. Este estudio, a través de un enfoque metodológico mixto, se propone explorar el influencia de la evaluación formativa en el aprendizaje basado en proyectos (ABP), dentro de las escuelas multigrado pertenecientes a la Zona Escolar 089; mediante la combinación de técnicas cualitativas, incluyendo entrevistas, encuestas, estudios de caso y análisis de producciones de alumnos, en función de identificar estrategias específicas y buenas prácticas que optimicen la evaluación formativa en entornos multigrado.

Se espera contribuir a una mejor comprensión de cómo la evaluación formativa, cuando se aplica de manera estructurada y adaptada a las necesidades del contexto, puede potenciar el aprendizaje e incentivar una educación más inclusiva y equitativa en las escuelas multigrado rurales.

Es importante resignificar que en estos ámbitos la aplicación de metodologías como el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), fomentan un aprendizaje más activo y colaborativo; al respecto Krajcik & Blumenfeld (2006) explican que el ABP es una estrategia adecuada para aulas multigrado, pues no solo permite que los docentes guíen a sus estudiantes en proyectos significativos, sino que también facilita la integración de diferentes niveles de habilidad dentro del mismo grupo. En el contexto de las escuelas multigrado, es fundamental contar con un enfoque flexible, donde los estudiantes aprendan de manera cooperativa, interactiva en la búsqueda de los conocimientos y los docentes dispongan de herramientas efectivas para dar seguimiento a sus avances, donde se resignifique los procesos de retroalimentación como estrategia que apoya los procesos de comprensión desde una perspectiva diferenciada. Según Morales y García (2021), esta metodología ha demostrado ser muy efectiva

en contextos educativos de alta diversidad, como lo son las aulas multigrado.

El ABP se alinea con los proyectos escolares propuestos en el Modelo Educativo de la Nueva Escuela Mexicana (NEM), permitiendo que los estudiantes desarrollen competencias integrales a partir de experiencias significativas y situadas, vinculadas a los contextos socioeducativos donde desarrollan sus procesos de enseñanza y aprendizaje. Además, este enfoque facilita la interconexión entre los distintos Campos Formativos, ya que los proyectos pueden abordar problemáticas reales desde una perspectiva interdisciplinaria, promoviendo la autonomía, el pensamiento crítico, el trabajo colaborativo y la interacción y comprensión de situaciones comunitarias, que emergen en la vida cotidiana de los estudiantes y de sus propias familias. Por ello, el ABP se considera una estrategia sociocrítica clave para fortalecer la enseñanza en contextos multigrado, asegurando que los estudiantes adquieran aprendizajes relevantes y aplicables a su entorno.

En este ámbito, es importante señalar que la NEM, ha introducido un enfoque renovado en la recuperación y enseñanza de la interculturalidad, reconociendo la riqueza de las culturas locales y promoviendo el diálogo y recuperación de los saberes comunitarios (México. Secretaría de Educación Pública, 2017, 2019), enfoque que adquiere una relevancia particular en las escuelas multigrado, ya que permite valorar y aprovechar la diversidad cultural presente en el aula y resignificar y posicionar los saberes desde una mirada decolonial. Sin embargo, la implementación efectiva de la interculturalidad en la práctica docente requiere una formación continua y un acompañamiento adecuado (Schmelkes, 2013), para que los docentes, tengan una mirada crítica y reflexiva en función de la recuperación y problematización en los contextos sociales rurales complejos y diversos, donde se desempeñan, los cuales están marcados por la heterogeneidad cultural y socioeconómica.

La NEM también ha impulsado la adopción ABP, como una estrategia pedagógica sociocrítica, que ofrece un marco flexible, problematizador y participativo que se adapta bien a la naturaleza multigrado, permitiendo la colaboración entre estudiantes de diferentes edades y niveles (Díaz-Barriga, 2006). No obstante, la integración de dicha estrategia, en un contexto multigrado exige una cuidadosa consideración de la diversidad de necesidades y ritmos de aprendizaje (Litwin, 2008); por lo que la planificación didáctica representa un desafío adicional para los docentes, quienes deben diseñar actividades que sean relevantes y significativas para todos los estudiantes que conviven en un mismo grupo clase, independientemente de su grado. Esto implica una concepción flexible y diferenciada, que contemple la diversidad de intereses y capacidades de los estudiantes (Zabalza, 2012), donde

se resignifiquen los saberes comunitarios en el ámbito de la vida en las aulas.

En conjunto, estos factores; contexto social, interculturalidad, nuevo Modelo Educativo, planificación y experiencia docente, influyen significativamente en la aplicación del ABP y la evaluación formativa en las escuelas multigrado y lo cual demanda de un enfoque colaborativo y reflexivo, que considere las particularidades del contexto local y las necesidades de los estudiantes. Según Black & Wiliam (2018), la Evaluación Formativa no solo mide el rendimiento de los estudiantes, sino que también proporciona retroalimentación constante y estimula procesos metacognitivos, como sustento de la concientización de los saberes, lo cual permite ajustar la enseñanza según las necesidades emergentes en las aulas, en función de la toma de decisiones académicas para que los estudiantes puedan seguir aprendiendo.

Pues a partir de las interacciones académicas con los docentes de la institución objeto de estudio, se infiere que adolecen de estrategias de evaluación formativa, como alternativa que permita generar una retroalimentación efectiva, individual y grupal, en función de los estudiantes sigan aprendiendo, a través de la metodología del ABP. Por lo que a través de este estudio, se pretende explorar las percepciones de los docentes sobre la Evaluación Formativa y cómo es aplicada en las aulas multigrados; todo ello apoyado en un enfoque cualitativo, a través de entrevistas a docentes de escuelas objeto de estudio en la Zona Escolar 089; en función de analizar cómo se implementa la Evaluación Formativa y cómo esta influye en el aprendizaje de los estudiantes, todo ello con la intención de coadyuvar al fortalecimiento de los procesos académicos en las zonas rurales a través de estrategias pedagógicas y evaluativas adecuadas al contexto socioeducativo y a la heterogeneidad de los estudiantes

El contexto social de estas escuelas es complejo y desafiante, ya que las comunidades donde laboran las maestras y maestros están marcadas por la dispersión geográfica, la baja densidad poblacional y condiciones socioeconómicas precarias; la falta de acceso a servicios básicos, la conectividad limitada y los bajos niveles de escolaridad en la población adulta influyen en la participación de las familias en la educación de sus hijos.

Las escuelas multigrado, en su mayoría están ubicadas en comunidades rurales y marginadas de México, representan un componente esencial en la garantía del derecho a la educación. Sin embargo, su operatividad se enfrenta a desafíos singulares que exigen atención y estrategias específicas, particularmente en el marco de la implementación de la NEM; la heterogeneidad de cada grupo clase, se presenta como un desafío primordial para los docentes, ya que coexisten estudiantes de distintas edades y grados en un mismo espacio, lo cual requiere de procesos de planificación didáctica y atención diferenciada, lo que demanda una alta capacidad de adaptación para la

generación de ambientes de aprendizajes, en función de las demandas y necesidades de cada grupo clase.

A pesar de los desafíos, las escuelas multigrado poseen potencialidades que pueden ser fortalecidas con la implementación de la NEM. El aprendizaje colaborativo se manifiesta como una fortaleza y la dinámica del aula multigrado favorece el aprendizaje entre pares, donde los alumnos de diferentes edades se apoyan mutuamente; donde la contextualización del aprendizaje se presenta como una oportunidad; que emerge a partir de la cercanía con la comunidad, lo cual permite a los docentes diseñar proyectos educativos vinculados a la realidad local, promoviendo un aprendizaje situado, profundo y significativo.

La flexibilidad y la adaptabilidad son características distintivas de los docentes en escuelas multigrado, pues su experiencia en atender la diversidad del aula les permite desarrollar una alta capacidad para adaptar su práctica pedagógica. Además, los ejes articuladores de la Nueva Escuela Mexicana (NEM) proporcionan un marco sólido para el desarrollo de proyectos comunitarios, a través de los cuales las aulas multigrado se conviertan en espacios donde se generan iniciativas de gran valor para las comunidades, fomentando en los alumnos un sentido de pertenencia y una profunda valoración de su entorno.

Para fortalecer las escuelas multigrado, se proponen diversas estrategias clave. En primer lugar, se destaca la importancia de una capacitación docente robusta, mediante programas de formación continua y acompañamiento pedagógico diseñados para atender las necesidades específicas de estos contextos. Asimismo, la dotación de recursos se considera fundamental, garantizando el acceso a materiales didácticos, tecnologías y conectividad en dichos espacios escolares, lo cual condiciona un desafío ante los postulados de inclusión educativa.

La creación de redes de apoyo también se presenta como una medida esencial, fomentando la colaboración entre escuelas, docentes y comunidades para el intercambio de experiencias y recursos, como redes en las que se tejen y construyen alianzas, orientadas a la innovación de los procesos académicos en contextos escolares multigrados. La adaptación del currículo se propone como otra estrategia clave, desarrollando materiales y enfoques pedagógicos que respondan a la diversidad del aula al contexto local. En este ámbito, se destaca el impulso a proyectos comunitarios, sustentados en el ABP, desde donde se fomenta la participación activa de la comunidad en la elaboración de proyectos educativos que promuevan la interculturalidad y fortalezcan los lazos entre la escuela y su entorno.

En las escuelas multigrado de la Zona Escolar 089, los docentes enfrentan diversos desafíos como se menciona anteriormente. Esto al intentar implementar la Evaluación Formativa dentro del marco de proyectos escolares. En

muchas ocasiones, la falta de una planificación adecuada y un seguimiento limitado de los aprendizajes generan desorganización en las aulas. Esto puede derivar en procesos de calificación improvisados, afectando la calidad educativa y limitando el potencial de los estudiantes.

La evaluación formativa es un proceso complejo y multifacético que no solo mide el conocimiento del estudiante, sino que también influye en su motivación y autoestima. Cuando se realiza de manera efectiva, la evaluación en las escuelas multigrado puede ser una herramienta poderosa para el aprendizaje y el crecimiento. Sin embargo, cuando se realiza de manera deficiente, la evaluación puede tener el efecto contrario, desmotivando a los estudiantes y perjudicando su aprendizaje.

Para ello se sugiere contemplar los siguientes factores dentro del contexto escolar:

1. Adaptación a la Diversidad:

- La evaluación formativa en el contexto multigrado requiere de una marcada adaptabilidad. Se hace necesario que los docentes utilicen una variedad de instrumentos y estrategias, con el objetivo de atender las diferencias individuales que presentan los estudiantes, en lo concerniente a sus edades, niveles de aprendizaje y estilos cognitivos.
- Esta adaptabilidad se manifiesta en la flexibilidad que se otorga a los tiempos y formas de evaluación, así como en la personalización de la retroalimentación que se proporciona.

2. Retroalimentación y Diálogo:

- La retroalimentación se establece como un elemento fundamental dentro del proceso evaluativo. Se considera imprescindible que esta sea constante, oportuna y específica, centrando su atención en el proceso de aprendizaje, más que en el resultado final obtenido.
- Se promueve el establecimiento de un diálogo constructivo entre el educador y el estudiante, donde la retroalimentación se convierte en una herramienta valiosa para la reflexión y la mejora continua.

3. Autonomía y Colaboración:

- La evaluación formativa, en el ámbito multigrado, impulsa la autonomía de los estudiantes a través de la implementación de la autoevaluación y la coevaluación.
- Se aprovecha el aprendizaje colaborativo como una oportunidad para que los alumnos se brinden apoyo mutuo, intercambien ideas y participen en la construcción conjunta del conocimiento.

4. Contextualización y Relevancia:

- La evaluación se vincula estrechamente con el contexto local y con aquellos proyectos educativos que resultan relevantes para la comunidad.
- Se consideran los saberes y conocimientos propios de la comunidad como una parte integrante del proceso de evaluación, buscando que el aprendizaje que

se genere sea significativo y aplicable a situaciones reales.

Por lo que es importante analizar cómo la Evaluación Formativa, puede convertirse en una herramienta clave para mejorar el ABP en las aulas multigrado, al permitir ajustar las prácticas pedagógicas de manera flexible y adaptadas a las diversas necesidades de los estudiantes. Según Hattie y Timperley (2007), este tipo de evaluación puede ser una de las formas más efectivas de mejorar el aprendizaje, ya que permite la oportunidad de detectar dificultades a tiempo y corregirlas de inmediato.

Cáceres Mesa et al. (2020), señalan que la evaluación de los aprendizajes en el contexto educativo mexicano actual debe ser interpretada de manera crítica debido a su papel en el mejoramiento y calidad de la educación; ya que la concepción formativa de la evaluación, representa la principal forma de asegurar la adquisición de conocimientos y el desarrollo intelectual del estudiante, siempre y cuando esté alineada con los objetivos del plan de estudios. En este proceso, el profesor juega un rol crucial al incorporar métodos cualitativos que faciliten la comprensión y construcción del aprendizaje.

Uno de los desafíos más evidentes a los que se enfrentan en las escuelas multigrado es la presencia de estudiantes de diferentes edades y niveles de aprendizaje dentro de una misma aula, y respecto a Krajcik & Blumenfeld (2006) afirman que esta heterogeneidad representa un reto tanto para docentes como para alumnos, ya que exige una adaptación constante de las estrategias pedagógicas y en particular este tipo de contextos, la evaluación se convierte en un desafío aún mayor, especialmente cuando los docentes no se cuenta con herramientas adecuadas de planificación y seguimiento.

Es importante señalar que el contexto de estas escuelas, presenta retos particulares, como la diversidad de edades y niveles de aprendizaje dentro del aula. En este sentido, Alonso y Rodríguez (2020), sostienen que la evaluación en estas escuelas debe adaptarse a las necesidades específicas de los estudiantes, lo que hace aún más relevante, la retroalimentación, como estrategia que permite concientizar aspectos que hacen que el aprendizaje sea consciente, analítico y reflexivo, todo ello resalta la importancia de la aplicación de evaluaciones formativas que sean flexibles y personalizadas. De acuerdo con Chaves y Sánchez (2021), una evaluación flexible no solo mejora la calidad del aprendizaje, sino que también favorece el desarrollo integral de los estudiantes, ya que se ajusta a sus necesidades particulares.

Por último, se proponen algunas estrategias para optimizar el uso de la Evaluación Formativa en las escuelas multigrado. Se sugiere el uso de rúbricas flexibles, la integración de autoevaluación y coevaluación, y la creación de proyectos colaborativos que involucren a los estudiantes en el proceso de evaluación. Se considera que estas herramientas pueden mejorar la calidad de la evaluación,

haciendo que los estudiantes sean más conscientes de su propio aprendizaje y, por tanto, más activos en su proceso educativo.

El acompañamiento pedagógico y el apoyo brindado por el supervisor escolar son elementos cruciales para fortalecer la implementación de la evaluación formativa en las escuelas multigrado. Este punto se centra en la idea de que el supervisor no solo debe observar y dar retroalimentación, sino que también debe ser un agente activo en el desarrollo profesional de los docentes fomentando lo siguiente:

a. Apoyo Integral:

- Ir más allá de la simple observación y retroalimentación. El supervisor debe brindar apoyo en la gestión de recursos, tanto materiales como tecnológicos.
- Facilitar la creación de redes de apoyo y colaboración entre escuelas multigrado, fomentando el intercambio de experiencias y buenas prácticas.

b. Individualización:

- Reconocer que cada docente tiene sus propias fortalezas y áreas de mejora. El acompañamiento debe ser personalizado, adaptándose a las necesidades específicas de cada uno.
- Esto implica conocer a fondo el contexto de cada escuela multigrado y las particularidades de sus docentes.

El trabajo en la supervisión escolar implica un contacto constante con las escuelas multigrado de la zona, permitiendo una visión amplia de los retos y oportunidades en estos contextos educativos. Durante las visitas de acompañamiento, la labor administrativa se complementa con la función docente, lo que ofrece una perspectiva más cercana a la realidad de los maestros y estudiantes.

Esta doble experiencia permite identificar las dificultades que enfrentan los docentes, así como las estrategias que pueden fortalecer en la enseñanza y el aprendizaje en estos entornos. Según la Comisión Nacional para la Mejora Continua de la Educación (2019), las escuelas multigrado se caracterizan por atender a estudiantes de diferentes grados en un mismo grupo, lo que requiere metodologías flexibles y adaptadas a las necesidades de los alumnos.

Uno de los principales desafíos radica en la implementación efectiva de la Evaluación Formativa, especialmente dentro del ABP, un enfoque clave en la NEM. Pues la falta de planificación y seguimiento adecuados genera desorganización en las aulas, lo que obliga a los docentes a improvisar los procesos de enseñanza y aprendizaje, lo cual incide en la calidad del aprendizaje de los estudiantes; por lo que se requiere que, en estos contextos, se retome a la Evaluación Formativa, como estrategia que permite la toma de decisiones académicas de forma diferenciado

y oportuna, para responder a las necesidades de los estudiantes. Sin embargo, en muchos casos, la sobrecarga laboral y la falta de formación específica dificultan su aplicación, lo que resalta la importancia de la capacitación y el acompañamiento continuo (López-Pastor et al. 2020).

El contexto de las aulas multigrado exige una constante adaptación de las estrategias didácticas, ya que la diversidad de edades y niveles de aprendizaje en un mismo grupo requiere metodologías flexibles que promuevan la inclusión y permitan a los estudiantes aprender a su propio ritmo. En este sentido, el ABP se presenta como una alternativa eficaz, ya que facilita el aprendizaje colaborativo y contextualizado, abordando problemáticas reales que despiertan el interés de los alumnos.

Sin embargo, su implementación en las escuelas multigrado enfrenta limitaciones relacionadas con la disponibilidad de materiales, la infraestructura y la falta de apoyo especializado (Ames, 2004; Saldaña et al., 2025; Zhigüe, 2025); lo cual se complementa con el desconocimiento de los docentes, sobre el cómo promover ambientes de aprendizajes a través de esta metodología. Por lo que es fundamental que las estrategias didácticas se alineen con los campos formativos establecidos en el currículo de la NEM, favoreciendo el desarrollo académica y socioemocional de los alumnos a través de experiencias significativas (López-Pastor et al., 2020).

En este ámbito, el rol del acompañamiento escolar es clave para brindar apoyo y capacitación a los docentes, promoviendo estrategias que optimicen su labor. A través de visitas de observación y retroalimentación, se pueden identificar áreas de oportunidad y fortalecer las prácticas pedagógicas en función de las necesidades específicas de cada escuela. El intercambio de experiencias entre docentes y el acceso a redes de colaboración pueden ser herramientas valiosas para mejorar la enseñanza en estos entornos (López-Pastor et al., 2020).

La educación en las escuelas multigrado requiere de un enfoque integral que considere tanto los aspectos pedagógicos como los factores sociales y económicos que influyen en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Con un trabajo colaborativo entre docentes, personal administrativo y la comunidad, es posible generar estrategias innovadoras que permitan mejorar la calidad educativa en estas aulas, garantizando que todos los estudiantes tengan acceso a mejores oportunidades de aprendizaje. Apostar por la Evaluación Formativa, el Aprendizaje Basado en Proyectos y el fortalecimiento del acompañamiento docente es clave para lograr una educación más equitativa y efectiva en estos contextos desafiantes.

Black & Wiliam (2018), afirman que, sin un seguimiento adecuado, la evaluación pierde precisión y utilidad, lo que dificulta la toma de decisiones pedagógicas oportunas para los docentes.

Uno de los principales desafíos que enfrente es la heterogeneidad del alumnado, lo que exige implementar estrategias de evaluación flexibles y contextualizadas, considerando la evaluación formativa en función de ofrecer retroalimentación efectiva, constante y ajustar las prácticas pedagógicas de maestras y maestros según las necesidades emergentes de cada estudiante (Hattie & Timperley, 2007). Además, favorece un aprendizaje más activo y participativo, algo que he comprobado al aplicar ABP, ya que fomenta la colaboración y el pensamiento crítico entre los alumnos (Krajcik & Blumenfeld, 2006); como sustento de la autonomía y comprensión de los conocimientos.

Es por ello que la evaluación formativa, constituye una alternativa viable y eficaz para mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje en el contexto del grupo clase de una Escuela Multigrado; por lo que este estudio propone estrategias como la autoevaluación, la coevaluación y el uso de rúbricas flexibles, lo que permite optimizar su aplicación y promover un entorno de aprendizaje más inclusivo y organizado. En este sentido, Anijovich (2019), destaca la importancia de la retroalimentación formativa como un elemento clave para el desarrollo de la autonomía del estudiante y el ajuste de la enseñanza.

Desde la práctica docente, es fundamental que la evaluación de los aprendizajes se sustente en criterios claros y herramientas adecuadas para que los estudiantes comprendan su propio proceso de aprendizaje y puedan regular la toma de decisiones en la organización de su actividad cognoscitiva. Anijovich (2022a), refiere que la elaboración de criterios e instrumentos de evaluación, es esencial para valorar de manera efectiva el progreso del alumnado. Además, la autoevaluación y la coevaluación permiten a los estudiantes asumir un rol más activo en su aprendizaje, fomentando la autorregulación y la metacognición (Anijovich, 2022b).

El contexto actual de la educación demanda una evaluación que no solo mida resultados, sino que también contribuya a la mejora continua del proceso de enseñanza y aprendizaje; donde la evaluación formativa según Anijovich (2021), es especialmente relevante en tiempos de cambio, ya que permite a los docentes adaptar sus prácticas pedagógicas y responder a las necesidades de sus estudiantes de manera más efectiva. Asimismo, Díaz Barriga (2023), señala que la evaluación formativa representa un reto pedagógico, ya que exige a los docentes reflexionar constantemente sobre su práctica y desarrollar estrategias innovadoras para el seguimiento del aprendizaje.

Por lo que la evaluación formativa, es clave para mejorar la educación en contextos multigrado, su implementación se basa en atender la diversidad del alumnado, mejorar la calidad de los aprendizajes y fomentar la autonomía de los estudiantes; donde prevalezca la retroalimentación en el ámbito de la evaluación formativa,

pues brinda información valiosa tanto a docentes como a estudiantes para mejorar la enseñanza y el aprendizaje (Moreno Olivos, 2021), para que éstos sean duraderos y significativos

MATERIALES Y MÉTODOS

La implementación de la Evaluación Formativa se presenta como una herramienta crucial para mejorar la calidad educativa. Como se puede ver en el trabajo de Black & Wiliam (1998) la “evaluación formativa es eficaz porque proporciona información que se utiliza para modificar la enseñanza y el aprendizaje” (p.8). Por lo que se asumió un enfoque cualitativo y se consideró la participación de los 12 docentes, que conforman la zona escolar, en función de recuperar sus criterios en torno al objeto de estudio,

El análisis de datos cualitativos, obtenidos a través de entrevistas y cuestionarios a docentes de la región, han favorecido la obtención de la información desde una perspectiva holística e interpretativa (Henríquez y Barriga, 2003), a partir de las experiencias y situaciones vividas en la realidad de su práctica docente cotidiana; desde donde se revela una serie de categorías emergentes que han permitido inferir tanto las fortalezas como las debilidades en la aplicación de la Evaluación Formativa. Una de las categorías más destacadas desde la concepción teórico conceptual y metodológico sobre la comprensión de la evaluación formativa.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el corazón de la Sierra Madre Oriental, la Zona Escolar 089 de Metztitlán, Hidalgo, alberga una rica diversidad cultural y geográfica. Sin embargo, esta belleza natural contrasta con los desafíos que enfrentan sus escuelas multigrado, donde un solo docente o en su caso tres, asumen la responsabilidad de educar a estudiantes de diferentes edades y grados al mismo tiempo en el contexto del mismo grupo clase. En este sentido, los criterios de mayor relevancia emitidos por los docentes participantes son:

- 1. Relevancia del Proyecto para el Contexto Escolar:** “Es importante que los proyectos se diseñen con base en la realidad de los estudiantes y las necesidades del contexto rural y multigrado de la Zona Escolar 089. Consideran que proyectos significativos permiten a los alumnos relacionar el aprendizaje con su entorno inmediato” (docentes # 3, 6 y 8).
- 2. Participación Activa y Colaborativa:** “Se valora la interacción entre los estudiantes de diferentes edades y niveles educativos, por lo que hay enfatizar en aplicar actividades orientadas a promover el aprendizaje colaborativo en proyectos fomenta la construcción de conocimientos compartidos y la solidaridad entre los alumnos” (docente # 2, 5 y 7).

3. **Desarrollo de Competencias y Habilidades:** Se enfatiza la necesidad de que los proyectos favorezcan el desarrollo de competencias como la investigación, el pensamiento crítico y la resolución de problemas. #Los docentes coinciden en que la evaluación formativa debe centrarse en el proceso y no solo en el producto final, donde se promueva de forma efectiva, la retroalimentación e interacción con los estudiantes a partir de sus evidencias de aprendizajes (docente # 1, 4 y 9).
4. **Uso de Evidencias para la Evaluación:** “A través del proceso de evaluación, se deben recuperar evidencias concretas del proceso y desempeño de los estudiantes a través del proceso de aprendizaje, como registros de observación, diarios de aprendizaje y productos elaborados, en lugar de exámenes tradicionales” (docente # 3, 6 y 10).
5. **Retroalimentación Continua:** “La evaluación formativa requiere que los docentes brinden procesos de acompañamiento y retroalimentación efectiva, constante y personalizada a los estudiantes, promoviendo la autorregulación de su aprendizaje y la mejora continua, como parte de la concientización de éstos de cómo están aprendiendo” (docente # 1, 3, 6 y 11).
6. **Vinculación con la Comunidad:** Se destaca la importancia de que a “través del ABP, se involucre a las familias y otros actores comunitarios, fortaleciendo la relación escuela-comunidad y enriqueciendo el aprendizaje de los alumnos en situaciones de contexto, lo cual condiciona un sentido de utilidad en la aplicación de los conocimientos” (docente # 3, 6, 8 y 12).

Si bien muchos docentes reconocen la importancia de esta metodología, persisten dudas sobre su implementación práctica y su diferenciación con la evaluación tradicional. Las limitaciones de tiempo y la falta de recursos didácticos son obstáculos recurrentes, lo que dificulta la aplicación de estrategias de evaluación formativa de manera sistemática, sustentadas en el ABP. Como señala Pellegrino (2012), “la evaluación formativa requiere una comprensión profunda de cómo aprenden los estudiantes y de las estrategias pedagógicas que pueden apoyar ese aprendizaje” (p.13); sin embargo, los docentes están sensibilizados con las aportaciones de los procesos de retroalimentación de forma individual y colectiva, en el ámbito de la heterogeneidad grupal.

Desde una perspectiva investigativa, la evaluación formativa basada en el ABP en escuelas multigrado representa un reto y una oportunidad para transformar la práctica educativa y los aprendizajes significativos en los estudiantes. La evaluación debe verse como una herramienta para el aprendizaje, no solo como un mecanismo de medición y en este sentido, los docentes de la Zona Escolar 089 han identificado criterios clave que permiten fortalecer este enfoque y adaptarlo a la realidad de sus contextos educativos.

Asimismo, Black & Wiliam (1998) destacan que la retroalimentación efectiva es un factor determinante en la mejora del aprendizaje de los estudiantes. En este contexto, la evaluación formativa en escuelas multigrado no solo permite monitorear la formación y desarrollo de los aprendizajes de los estudiantes, sino que también fomenta una cultura de aprendizaje basada en la reflexión y la colaboración. La experiencia de los docentes en esta zona demuestra que una evaluación bien implementada puede potenciar significativamente el desarrollo integral de los estudiantes en entornos educativos diversos y desafiantes.

La categoría “Implementación de Estrategias de Evaluación Formativa” revela una variedad de prácticas. Y al respecto refieren:

1. **Adaptación de estrategias a la diversidad del aula:** Los docentes reconocen la necesidad de ajustar las estrategias de evaluación formativa según el nivel y ritmo de aprendizaje de los estudiantes en contextos multigrado. (docente # 1, 3, 4 y 9)
2. **Uso de rúbricas y listas de cotejo:** La mayoría de los docentes emplean rúbricas y listas de cotejo como herramientas para dar seguimiento al aprendizaje y proporcionar retroalimentación específica a los alumnos. docente # 3, 5, 6 y 9)
3. **Incorporación de la autoevaluación y coevaluación:** Se fomenta la participación activa de los estudiantes en su proceso de aprendizaje a través de la autoevaluación y la coevaluación, promoviendo la reflexión sobre su propio desempeño. (docente # 7, 4, 9, y 11)
4. **Retroalimentación constante y significativa:** Se prioriza la retroalimentación como un proceso continuo, enfatizando la importancia de comentarios específicos que permitan mejorar el aprendizaje de los estudiantes. (docente # 1, 6, 7, 9 y 11)
5. **Estrategias de observación y registro anecdótico:** Los docentes utilizan la observación sistemática y los registros anecdóticos como estrategias para evaluar el desarrollo integral de los alumnos en entornos multigrado. (docente # 2, 3, 7, 10 y 12)
6. **Vinculación de la evaluación con proyectos interdisciplinarios:** La evaluación formativa se implementa dentro de proyectos que integran diversas asignaturas, permitiendo un aprendizaje más contextualizado y significativo. (docente # 1, 4, 6, 8 y 12)

La implementación de estrategias de evaluación formativa en escuelas multigrado dentro de la Zona Escolar 089 representa un desafío que exige la creatividad y el compromiso docente para responder a la diversidad del aula. La evaluación formativa basada en proyectos permite que los estudiantes desarrollen aprendizajes significativos y autónomos, favoreciendo un proceso de enseñanza centrado en el desarrollo integral del niño.

Algunos docentes utilizan rúbricas y listas de cotejo, mientras que otros prefieren la observación directa y la retroalimentación oral. Sin embargo, la falta de capacitación y la sobrecarga de trabajo dificultan la implementación efectiva de estas herramientas. Como un docente expresó, “Me gustaría usar más rúbricas, pero me falta tiempo para diseñarlas y explicarlas a los alumnos”. Esta cita refleja la tensión entre la teoría y la práctica, donde la falta de recursos y tiempo limita la implementación de estrategias efectivas, tal como lo señalan Black & Wiliam (1998) en su influyente trabajo “Assessment and Classroom Learning”.

Por lo tanto, la implementación de estas estrategias en la Zona Escolar 089 debe fortalecerse con una capacitación docente continua y recursos adecuados para garantizar su efectividad en la mejora del aprendizaje.

La percepción del impacto en los estudiantes, es otra categoría relevante.

- 1. Motivación y Participación Activa:** Los docentes perciben que la evaluación formativa basada en proyectos motiva a los estudiantes al permitirles involucrarse activamente en su aprendizaje, fomentando la curiosidad y el compromiso con las tareas. (docente # 1, 3, 7, 9 y 10)
- 2. Desarrollo de Habilidades Socioemocionales:** Se ha observado que los proyectos impulsan el trabajo colaborativo, la resolución de problemas y el pensamiento crítico, lo que favorece el desarrollo integral de los estudiantes en contextos multigrado. (docente # 4, 5, 7, 8 y 12)
- 3. Autonomía en el Aprendizaje:** Los estudiantes muestran mayor responsabilidad en sus procesos de aprendizaje al enfrentarse a retos reales y tomar decisiones dentro del proyecto, fortaleciendo su capacidad de organización y autogestión. (docente # 1, 3, 7, 8 y 9)
- 4. Vinculación con el Contexto Local:** La aplicación de proyectos permite a los alumnos relacionar los conocimientos adquiridos con situaciones de su entorno inmediato, reforzando el aprendizaje significativo y su identidad comunitaria. (docente # 2, 7, 8, 9 y 12)
- 5. Desempeño Académico:** A pesar de los beneficios en la motivación y la autonomía, algunos docentes consideran que la evaluación basada en proyectos debe complementarse con estrategias convencionales para garantizar la adquisición de conocimientos fundamentales. (docente # 3, 5, 7, 9, 10 y 11)
- 6. Desafíos en la Implementación:** Los maestros destacan que el diseño y la aplicación de proyectos en escuelas multigrado requiere una planeación exhaustiva, así como recursos adecuados y capacitación docente para su correcta ejecución. (docente # 4, 5, 8, 9 y 12)

En este sentido se afirma que la evaluación formativa basada en proyectos ha generado un impacto positivo en los estudiantes de la Zona Escolar 089, especialmente

en la motivación y el desarrollo de habilidades socioemocionales. Sin embargo, también señalan que algunos estudiantes tienen dificultades para comprender la retroalimentación y utilizarla para mejorar su aprendizaje. Esto se relaciona con la teoría constructivista, que destaca la importancia de la participación activa del estudiante en su propio aprendizaje.

La contextualización de los proyectos permite a los alumnos relacionar sus aprendizajes con su vida cotidiana, promoviendo una educación más significativa y relevante. Sin embargo, es fundamental fortalecer la formación docente para garantizar una implementación efectiva y evitar posibles lagunas en el desarrollo de competencias académicas básicas.

En este sentido, autores como Black & Wiliam (1998) destacan que la evaluación formativa mejora el aprendizaje cuando se utilizan estrategias de retroalimentación efectiva, lo que refuerza la necesidad de acompañamiento pedagógico constante. Asimismo, se enfatiza la importancia de que los estudiantes comprendan los criterios de evaluación, lo cual es clave en las escuelas multigrado para asegurar que todas las escuelas se beneficien equitativamente de esta metodología.

CONCLUSIONES

Los hallazgos preliminares sugieren que la Evaluación Formativa es una herramienta clave para la mejora del aprendizaje en contextos multigrado, siempre que se implemente con estrategias adecuadas. La flexibilidad en la evaluación, el uso de la retroalimentación constante y la adaptación a las necesidades individuales de los estudiantes son factores determinantes para su éxito. En este sentido, la Evaluación Formativa basada en Proyectos (EFP) se presenta como una metodología efectiva, ya que permite la retroalimentación continua, el aprendizaje colaborativo y la contextualización de los proyectos con la realidad de los estudiantes.

Uno de los aspectos más relevantes del estudio es la necesidad de capacitar a los docentes en la aplicación de estrategias evaluativas innovadoras, dado que muchos carecen de formación específica sobre evaluación en el ABP. Además, se enfatiza la importancia de proporcionar recursos didácticos y estructurales que faciliten la implementación de metodologías evaluativas efectivas. Esto es especialmente crucial en las escuelas multigrado de la Zona Escolar 089 de Metztitlán, donde la diversidad de edades y niveles educativos requiere estrategias flexibles y diferenciadas.

Para optimizar la implementación de la EFP, se propone el diseño de estrategias que fortalezcan la evaluación en estas escuelas, como el uso de tecnologías digitales para el seguimiento del aprendizaje, la aplicación de rúbricas adaptadas a la diversidad del aula y el fomento de la autoevaluación como una práctica habitual entre los

estudiantes. Si bien las TIC representan una alternativa viable para mejorar la evaluación, también es importante explorar estrategias complementarias en entornos con acceso limitado a la tecnología, como el uso de materiales impresos, la observación directa y la coevaluación entre pares.

En conclusión, la Evaluación Formativa basada en Proyectos ofrece un camino prometedor para transformar la enseñanza en las escuelas multigrado de la Zona Escolar 089. Su implementación efectiva requiere un compromiso conjunto entre docentes, autoridades educativas y la comunidad, con el objetivo de garantizar una educación más inclusiva, equitativa y significativa. Al integrar estrategias adaptadas al contexto, la EFP no solo impulsa el desarrollo de competencias académicas, sino que también fortalece la autonomía, la metacognición y el sentido de pertenencia de los estudiantes, preparando así el camino para su éxito en la vida personal y profesional.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ames, P. (2004). *Las escuelas multigrado en el contexto educativo actual*. GRADE.
- Anijovich, R. (2019). *Retroalimentación formativa: Orientaciones para la formación docente y el trabajo en el aula*. SUMMA.
- Anijovich, R. (2021). *La evaluación formativa en el contexto actual*. Dirección General de Educación Secundaria de Uruguay. https://test2023.dges.edu.uy/sites/default/files/news/Evaluacin_formativa_Rebeca_Anijovich_2021.pdf
- Anijovich, R. (2022a). *Elaboración de criterios e instrumentos de evaluación para valorar evidencias*. <https://www.youtube.com/watch?v=IIZTNaU8Srk>
- Anijovich, R. (2022b). *Retroalimentar y autoevaluación*. <https://www.youtube.com/watch?v=53H8oXaNsww>
- Barriga, O., & Henríquez, G. (2003). La Presentación del Objeto de Estudio. Cinta De Moebio. Revista De Epistemología De Ciencias Sociales, (17). <https://cintade-moebio.uchile.cl/index.php/CDM/article/view/26143>
- Black, P., & Wiliam, D. (1998). Assessment and classroom learning. *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice*, 5(1), 7–74. <https://doi.org/10.1080/0969595980050102>
- Cáceres Mesa, M. L., Moreno Tapia, J., & León González, J. L. (2020). Reflexiones y perspectivas sobre la evaluación de los aprendizajes de matemáticas en la educación media superior mexicana. *Sophia, colección de Filosofía de la Educación*, 29, 287-313. <https://doi.org/10.17163/soph.n29.2020.10>
- Coll, C. (2003). *Tecnologies de la informació i la comunicació i practiques educatives*. Universitat Oberta de Catalunya.
- Díaz Barriga, A. (2023). *Evaluación formativa: entre la simplificación y un reto pedagógico* (Conferencia). Secretaría de Educación Pública de Baja California, México. https://www.youtube.com/watch?v=B-SBL_39mnU
- Díaz-Barriga, F. (2006). *Enseñanza situada: vínculo entre la escuela y la vida*. McGraw-Hill Interamericana.
- Krajcik, J. S., & Blumenfeld, P. C. (2006). Project-based learning. En R. K. Sawyer (Ed.), *The Cambridge handbook of the learning sciences* (pp. 317-334). Cambridge University Press. https://knilt.arcc.albany.edu/images/4/4d/PBL_Article.pdf
- México. Comisión Nacional para la Mejora Continua de la Educación. (2019). *La importancia de las escuelas multigrado*. https://www.mejoredu.gob.mx/images/publicaciones/boletin-3/B10_Boletin.pdf
- México. Secretaría de Educación Pública. (2017). *Modelo Educativo para la Educación Obligatoria. Educar para la libertad y la creatividad*. SEP. https://www.sep.gob.mx/work/models/sep1/Resource/15105/1/images/modelo_educativo_educacion_obligatoria.pdf
- México. Secretaría de Educación Pública. (2019). *Estrategia Nacional de Educación Inclusiva: Lineamientos para atender a la diversidad en la educación básica*. Secretaría de Educación Pública. <https://educacion-basica.sep.gob.mx/wp-content/uploads/2024/06/Material-para-el-Dr.-Sandoval-2.pdf>](<https://educacion-basica.sep.gob.mx/>)
- Moreno Olivos, T. (2021). *La retroalimentación. Un proceso clave para la enseñanza y la evaluación formativa*. Editorial DCCD.
- Pellegrino, J. W. (2012). Assessment as a learning tool: The key to improving learning and accountability. En *Performance assessment: Methods and approaches* (pp. 31–51). Routledge.
- Perronoud, P. (2008). La evaluación de los alumnos. De la producción de la excelencia a la regulación de los aprendizajes. Entre dos lógicas. Alternativa Pedagógica. Colihue.
- Saldaña Gómez, D. P., Dávila Lara, G. E., & Jaramillo Jimbo, J. G. (2025). *PABS 1.0. La práctica preprofesional docente en la ruralidad ecuatoriana*. Editorial Exced.
- Zhigue Luna, R. (Comp.). (2025). *La educación en contextos rurales ecuatorianos. Algunas experiencias*. Editorial Exced.

06

PROTOCOLO

**DE CUIDADOS ENFERMEROS PERIOPERATORIOS EN
CIRUGÍA DE RODILLA GERIÁTRICA**



© 2025; Los autores. Este es un artículo en acceso abierto, distribuido bajo los términos de una licencia Creative Commons que permite el uso, distribución y reproducción en cualquier medio siempre que la obra original sea correctamente citada.

PROTOCOLO

DE CUIDADOS ENFERMEROS PERIOPERATORIOS EN CIRUGÍA DE RODILLA GERIÁTRICA

NURSING CARE PROTOCOL FOR PERIOPERATIVE GERIATRIC KNEE SURGERY PATIENTS

Gerardo Ramos-Serpa¹

E-mail: gerardoramos@uniandes.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3172-555X>

Leonardo Sebastián Pilamunga-Guamán²

E-mail: sebasmb35@uniandes.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-9460-9644>

Nairovys Gómez-Martínez¹

E-mail: ua.nairovysgomez@uniandes.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1120-8408>

¹ Universidad Regional Autónoma de Los Andes, Matriz Ambato. Ecuador.

² Egresado de la Universidad Regional Autónoma de Los Andes. Sede Riobamba, Ecuador.

Cita sugerida (APA, séptima edición)

Ramos-Serpa, G., Pilamunga-Guamán, L. S., & Gómez-Martínez, N. (2025). Protocolo de cuidados enfermeros perioperatorios en cirugía de rodilla geriátrica. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 8(4), 53-62.

Fecha de presentación: 13/07/2025

Fecha de aceptación: 28/08/2025

Fecha de publicación: 01/10/25

RESUMEN

Se planteó la necesidad de desarrollar un protocolo de cuidados enfermeros adaptado al contexto ecuatoriano, orientado a optimizar la atención durante las tres fases del perioperatorio en cirugías de rodilla en adultos mayores. El objetivo fue estandarizar las intervenciones de enfermería, fortalecer el rol profesional y promover una atención más segura, humana y efectiva. Para ello, se llevó a cabo una revisión sistemática de literatura científica publicada entre enero y marzo de 2024, utilizando bases de datos reconocidas y aplicando criterios metodológicos rigurosos. Se empleó un enfoque cualitativo descriptivo-comparativo con diseño no experimental, basado en análisis documental. Los hallazgos evidenciaron prácticas diferenciadas para cada fase del perioperatorio, destacándose intervenciones educativas, psicoemocionales y clínicas en la etapa preoperatoria; medidas de prevención de complicaciones intraoperatorias; y estrategias multimodales para el manejo del dolor y la recuperación postoperatoria. La información fue sistematizada mediante la clasificación diagnóstica NANDA, los resultados esperados NOC y las intervenciones NIC. A partir de esta evidencia, se propuso un protocolo contextualizado para mejorar la calidad del cuidado enfermero en pacientes geriátricos sometidos a cirugía de rodilla. El estudio aportó una herramienta práctica basada en evidencia y adaptada a las particularidades del sistema de salud ecuatoriano.

Palabras clave:

Cuidado perioperatorio, enfermería geriátrica, cirugía de rodilla, protocolo clínico, contexto ecuatoriano.

ABSTRACT

The need to develop a nursing care protocol adapted to the Ecuadorian context was identified, aiming to optimize care throughout the three phases of the perioperative period in knee surgeries for older adults. The objective was to standardize nursing interventions, strengthen the professional role, and promote safer, more humane, and effective patient care. To achieve this, a systematic review of scientific literature published between January and March 2024 was conducted, using recognized academic databases and applying rigorous methodological criteria. A descriptive-comparative qualitative approach with a non-experimental design was employed, based on documentary analysis. The findings revealed distinct care practices for each perioperative phase, highlighting educational, psycho-emotional, and clinical interventions in the preoperative stage; preventive measures against intraoperative complications; and multimodal strategies for postoperative pain management and recovery. The information was systematized using the NANDA diagnostic classification, NOC expected outcomes, and NIC interventions. Based on this evidence, a context-specific protocol was proposed to enhance the quality of nursing care for geriatric patients undergoing knee surgery. The study provided a practical, evidence-based tool tailored to the characteristics of the Ecuadorian healthcare system.

Keywords:

Perioperative care, geriatric nursing, knee surgery, clinical protocol, Ecuadorian context.

INTRODUCCIÓN

Las cirugías de reemplazo de rodilla han experimentado un incremento sostenido en todo el mundo, particularmente entre personas mayores de 50 años (Medina-Garzón & Navarro-Córdoba, 2024). Este aumento está estrechamente relacionado con el envejecimiento poblacional, los accidentes que comprometen la integridad anatómica de la articulación y diversas condiciones clínicas degenerativas (Vílchez et al., 2024). La rodilla, como una de las principales articulaciones de carga del cuerpo humano, está sometida a un desgaste progresivo debido a factores como el peso corporal, la actividad física y el paso del tiempo.

El deterioro progresivo de la articulación, en especial con el avance de la edad, puede derivar en enfermedades como la artrosis, caracterizada por dolor crónico, rigidez articular y disminución de la funcionalidad, lo cual compromete de forma significativa la autonomía del paciente (Oteo Álvaro, 2021). Para abordar esta problemática, la medicina moderna ha desarrollado distintas opciones quirúrgicas que permiten restituir, en parte o totalmente, la funcionalidad de la rodilla. Entre las más utilizadas se encuentran la artroscopia y la artroplastia total de rodilla (Malier & Slullitel, 2021). La primera es un procedimiento mínimamente invasivo que permite diagnosticar y tratar diversas afecciones intraarticulares. La segunda, más invasiva, implica el reemplazo completo de la articulación dañada por una prótesis, con resultados generalmente favorables en términos de recuperación funcional, calidad de vida y costo-efectividad (Migliorini et al., 2021).

No obstante, estas intervenciones quirúrgicas, especialmente en pacientes adultos mayores, conllevan múltiples desafíos, tanto físicos como emocionales. Las dudas, el miedo al procedimiento, y la ansiedad ante posibles complicaciones son reacciones comunes. En este contexto, el personal de enfermería desempeña un papel esencial a lo largo de todo el proceso perioperatorio, que incluye las fases preoperatoria, transoperatoria y postoperatoria. La intervención oportuna, profesional y humanizada del personal de enfermería es determinante para garantizar la seguridad del paciente, reducir riesgos, brindar acompañamiento emocional y favorecer una recuperación más eficaz (Álvarez et al., 2022).

En Ecuador, el incremento de la esperanza de vida y el alto envejecimiento poblacional implica una mayor prevalencia de enfermedades osteoarticulares y, por tanto, una creciente demanda de intervenciones quirúrgicas como las cirugías de rodilla (Orellana et al., 2025). Sin embargo, esta realidad contrasta con la limitada disponibilidad de protocolos específicos de cuidado enfermero que orienten la atención integral en el perioperatorio de estos procedimientos. La ausencia de directrices estructuradas impide una atención estandarizada, basada en la evidencia científica, y limita el desarrollo de intervenciones

sistemáticas que garanticen la seguridad y el bienestar del paciente.

A nivel internacional, se han propuesto modelos como el protocolo ERAS (Enhanced Recovery After Surgery), que promueven una atención perioperatoria integral, centrada en la persona, con beneficios documentados en cuanto a reducción de complicaciones, optimización de los tiempos de hospitalización y mejor recuperación funcional (Riscanevo et al., 2024). Sin embargo, en el contexto ecuatoriano aún no se ha implementado un protocolo de cuidados enfermeros específico para pacientes adultos mayores sometidos a cirugías de rodilla, a pesar de la necesidad creciente y el impacto que ello representa para los servicios de salud.

Ante esta problemática, se plantea la necesidad de desarrollar un protocolo que oriente el cuidado enfermero en las tres fases del perioperatorio de cirugías de rodilla en adultos mayores, adaptado a las características y necesidades del contexto ecuatoriano. Este protocolo busca no solo estandarizar los cuidados, sino también fortalecer el rol profesional de enfermería y promover un abordaje más humano, seguro y eficiente de los pacientes quirúrgicos.

Para alcanzar este objetivo, se ha recurrido a una revisión sistemática de la literatura científica y a la clasificación diagnóstica NANDA, los resultados esperados NOC y las intervenciones NIC, como herramientas fundamentales para la elaboración de un protocolo contextualizado, coherente y basado en la evidencia.

METODOLOGÍA

El estudio realizado adoptó un enfoque cualitativo de carácter descriptivo-comparativo, orientado a explorar las prácticas del cuidado enfermero durante las etapas de cirugías de rodilla en personas adultas mayores. La investigación se desarrolló mediante una revisión bibliográfica sistemática, centrada en la identificación, análisis y síntesis de documentos científicos pertinentes al objeto de estudio.

Se empleó un diseño no experimental, ya que no se manipuló ninguna variable, sino que se analizaron fuentes secundarias previamente publicadas. La estrategia metodológica se fundamentó en el análisis documental, reconocido como técnica empírica para la recolección de datos cualitativos. Esta técnica permitió examinar, clasificar y seleccionar información relevante contenida en artículos científicos, protocolos clínicos, guías de práctica, estudios de caso y análisis de contenido que abordaron los cuidados enfermeros durante cirugías de rodilla, específicamente en pacientes adultos mayores.

La búsqueda documental se llevó a cabo entre los meses de enero y marzo de 2024 en las siguientes bases de datos científicas y motores académicos: PubMed, Scielo, Scopus, Science Direct, Medline, Dialnet y Google Académico. Adicionalmente, se consultaron repositorios

universitarios de acceso abierto para ampliar el alcance de la revisión. Los términos de búsqueda utilizados en español incluyeron: *cuidados de enfermería, perioperatorio, preoperatorio, transoperatorio, postoperatorio, rol de enfermería, plan de cuidados, protocolo de enfermería, cirugías de rodilla, artroplastia de rodilla y artroscopia de rodilla*. En idioma inglés, se emplearon los equivalentes: *nursing care, perioperative, preoperative, transoperative, postoperative, nursing role, care plan, nursing protocol, knee surgeries, knee arthroplasty y knee arthroscopy*.

Como criterios de inclusión se consideraron: estudios cualitativos que abordaran el cuidado de enfermería en el perioperatorio de cirugías de rodilla en pacientes adultos mayores; estudios de caso, análisis de contenido, guías clínicas y protocolos aplicados en contextos sanitarios diversos; publicaciones en revistas científicas indexadas; estudios publicados en español o inglés entre los últimos cinco años, con posibilidad de ampliación hasta diez años cuando el contenido ofreciera relevancia actualizada para el tema.

Se excluyeron aquellos estudios que no respondieran al enfoque cualitativo, que no se centraran en cuidados perioperatorios, que no se aplicaran a cirugías de rodilla en adultos mayores, que no estuvieran indexados en bases de datos científicas reconocidas, o que no cumplieran con el criterio idiomático establecido.

Durante el proceso de selección, se identificaron inicialmente 160 documentos. Tras la eliminación de duplicados, se procedió al cribado por título y resumen, resultando en 105 registros. De estos, 52 fueron seleccionados para la evaluación a texto completo. Luego de una lectura detallada, se excluyeron 37 documentos por no cumplir con los criterios metodológicos y temáticos definidos. Finalmente, se incluyeron 14 estudios que cumplieron con los estándares de calidad requeridos para el análisis cualitativo. El proceso de selección se representó gráficamente mediante un diagrama de flujo adaptado al modelo PRISMA (Figura 1).

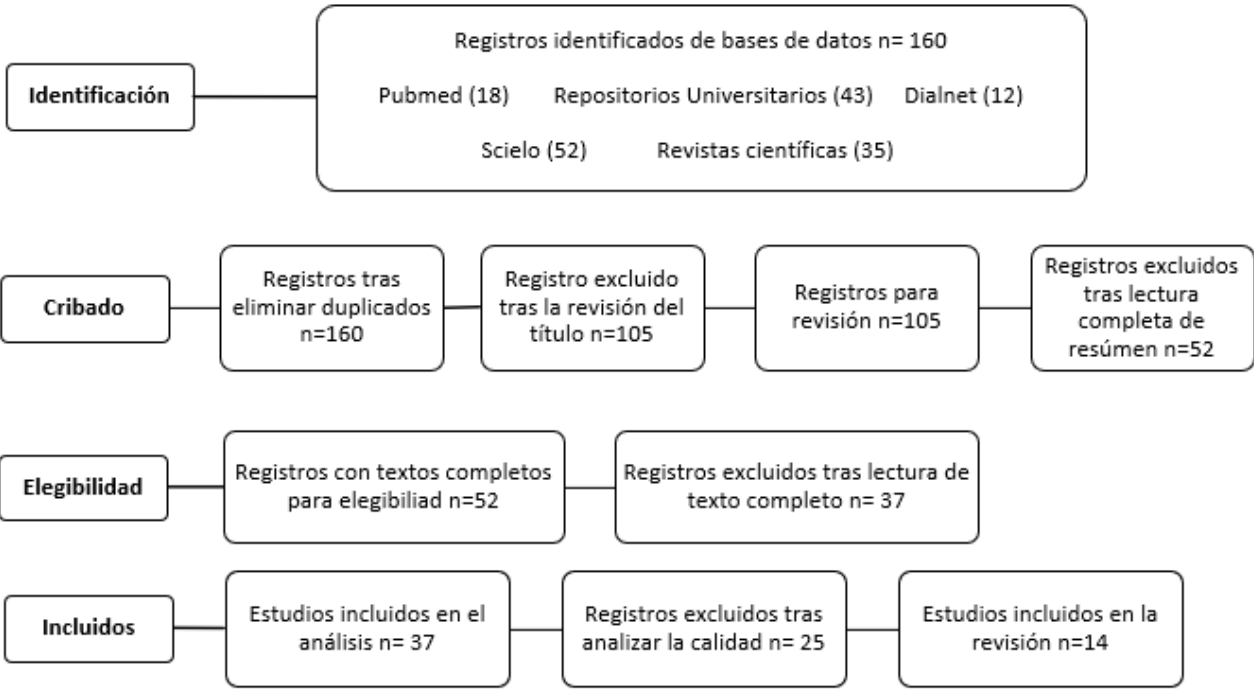


Figura 1. Diagrama PRISMA para la selección de la selección de la información.

El análisis de los documentos se efectuó aplicando el método analítico-sintético, el cual permitió descomponer conceptualmente los distintos enfoques y prácticas del cuidado enfermero en el entorno perioperatorio, para posteriormente integrarlos en una comprensión holística. Asimismo, se recurrió al método inductivo-deductivo, que permitió identificar patrones emergentes y establecer relaciones teóricas entre las diferentes prácticas documentadas, considerando tanto lo particular como lo general.

Con base en los estudios seleccionados, se procedió a una sistematización comparativa de las estrategias de cuidado reportadas, orientada a identificar similitudes, diferencias y elementos estructurales comunes en los protocolos de enfermería aplicados en el contexto quirúrgico del adulto mayor. Esta sistematización sirvió como base para la construcción posterior de una propuesta protocolaria de intervención en enfermería, específicamente adaptada al contexto perioperatorio de cirugías de rodilla.

DESARROLLO

La revisión bibliográfica permitió identificar y analizar diversas prácticas de cuidado enfermero aplicadas durante las etapas preoperatoria, transoperatoria y postoperatoria de cirugías de rodilla en adultos mayores. Los estudios revisados se desarrollaron principalmente en contextos hospitalarios de países latinoamericanos, con énfasis en intervenciones dirigidas a mejorar el confort, reducir la ansiedad, prevenir complicaciones e impulsar la recuperación funcional del paciente geriátrico quirúrgico.

Los hallazgos fueron organizados en la Tabla 1 de acuerdo con las tres fases del perioperatorio. Cada etapa presentó cuidados diferenciados, con enfoques específicos que respondieron tanto a factores clínicos como contextuales.

Durante la etapa preoperatoria, los estudios seleccionados subrayaron la importancia de intervenciones educativas y psicoemocionales dirigidas a preparar al paciente para el procedimiento quirúrgico. Se identificaron prácticas orientadas a incrementar la autoeficacia, reducir el nivel de ansiedad y optimizar la valoración clínica inicial. Por ejemplo, Medina & Navarro (2024) demostraron que una adecuada orientación sobre los beneficios y riesgos de la cirugía, ofrecida por el equipo de salud, influye positivamente en la percepción del procedimiento por parte del paciente adulto mayor (Medina-Garzón & Navarro-Córdoba, 2024). Asimismo, Leal et al. (2022) propusieron la aplicación sistemática de encuestas clínicas para la detección de comorbilidades frecuentes en este grupo etario, como hipertensión arterial, diabetes mellitus y enfermedades inmunosupresoras, elementos clave para planificar un abordaje quirúrgico individualizado (Leal et al., 2020).

Tabla 1. Cuidados en el perioperatorio de cirugías de rodilla en pacientes geriátricos.

Etapa				
Autor(es) / Año				
Intervención de enfermería				
Objetivo del cuidado				
Resultados relevantes				
Preoperatoria	Medina & Navarro (2024)	Orientación educativa sobre beneficios y riesgos quirúrgicos	Reducir ansiedad y mejorar percepción del procedimiento	Mejor aceptación del proceso quirúrgico
	Leal et al. (2020)	Aplicación de encuestas clínicas para detectar comorbilidades	Planificación quirúrgica individualizada	Identificación temprana de factores de riesgo clínico
	Valenzuela (2024)	Uso de escala APAIS y musicoterapia	Evaluar ansiedad preoperatoria y reducirla mediante intervención no farmacológica	Disminución de ansiedad; fortalecimiento del vínculo terapéutico
	Jiménez & Navarro (2021)	Valoración funcional de la articulación afectada	Establecer línea base para planificación del cuidado	Mejora en la personalización del abordaje
	Aranzamendi (2024)	Comunicación empática durante la evaluación preoperatoria	Reducción del estrés emocional	Aumento de la confianza del paciente hacia el equipo quirúrgico
Transoperatoria	Barreiro et al. (2023)	Aplicación de técnicas de termorregulación intraoperatoria	Prevenir hipotermia durante la cirugía	Reducción de complicaciones postoperatorias
	Chaparro & Oñate (2021)	Valoración del riesgo de lesiones por presión	Evitar daño tisular en procedimientos prolongados	Disminución de lesiones por presión
	Aguilar & Plata (2024)	Evaluación de conocimientos del personal en técnicas de esterilización	Disminuir infecciones nosocomiales	Mejora en las tasas de infecciones
	Merino et al. (2018)	Estrategia de prevención de caídas intraoperatorias	Minimizar riesgos durante movilización quirúrgica	Mejora en la seguridad quirúrgica general

Postoperatoria	Ruiz & Guerra (2024)	Uso de anestesia intraarticular	Control del dolor postoperatorio	Disminución del uso de analgésicos adicionales
	Nashwan (2024)	Manejo del dolor con enfoque multimodal + plan nutricional individualizado	Minimizar el dolor y favorecer la recuperación tisular	Menor consumo de medicamentos; mejor cicatrización
	Li et al. (2023)	Aplicación de ácido tranexámico	Prevenir sangrado excesivo	Disminución de complicaciones hemodinámicas
	Liao & Xu (2022)	Terapia de frío + protocolos de recuperación acelerada (ERAS)	Control del dolor e inflamación	Recuperación funcional más rápida; menor uso de opioides

Durante la fase transoperatoria, los cuidados se centraron en la prevención de complicaciones como la hipotermia, lesiones por presión, caídas accidentales e infecciones del sitio quirúrgico, comunes en pacientes geriátricos. En este sentido, Chaparro & Oñate (2021) enfatizaron la necesidad de valorar el riesgo de lesiones por presión en procedimientos prolongados, especialmente considerando la posición quirúrgica y el tiempo quirúrgico. Por su parte, Aguilar & Plata (2024) destacaron que el nivel de conocimientos del personal de enfermería sobre técnicas de asepsia y esterilización puede influir de manera significativa en la disminución del riesgo de infecciones nosocomiales, reforzando la necesidad de capacitación continua en este ámbito.

Finalmente, en la etapa postoperatoria, se observaron intervenciones centradas en el control del dolor, la prevención de infecciones y la optimización de la recuperación funcional. El ensayo clínico de Ruiz y Guerra (2024) abordó la eficacia del uso de anestesia intraarticular en el control del dolor postquirúrgico, mostrando beneficios en la reducción del uso de analgésicos adicionales (Medina-Garzón & Navarro-Córdoba, 2024). Paralelamente, Barreiro et al. (2024) documentaron el efecto preventivo del uso de clorhexidina al 2% en la higiene del sitio quirúrgico, medida eficaz para evitar infecciones durante la fase inicial de cicatrización (Barreiro et al., 2023).

Entre las estrategias innovadoras, Abdulqair (2024) propuso un enfoque multimodal para el manejo del dolor, combinando bloqueos nerviosos con medidas no farmacológicas, lo cual permitió minimizar el consumo de medicamentos durante la primera semana postoperatoria. El mismo autor enfatizó la importancia de establecer un plan de nutrición individualizado, en tanto la adecuada ingesta nutricional favoreció la cicatrización tisular y previno infecciones (Nashwan, 2024).

En conjunto, el análisis de los estudios permitió sistematizar una serie de prácticas de cuidado enfermero que responden a las particularidades del paciente adulto mayor sometido a cirugía de rodilla. Si bien existieron variaciones metodológicas entre los estudios revisados, se identificaron patrones comunes en el abordaje clínico, especialmente en lo relativo al control del dolor, la prevención de complicaciones y la contención emocional del paciente.

Esta información constituyo la base metodologica para la elaboración de una propuesta de protocolo contextualizado al sistema de salud ecuatoriano, con el propósito de mejorar la calidad del cuidado enfermero en las tres fases del perioperatorio.

Propuesta de protocolo para mejorar el cuidado enfermero en el perioperatorio de cirugías de rodillas en el adulto mayor en Ecuador

1. Introducción

En Ecuador, actualmente no se dispone de un protocolo específico para el cuidado de enfermería en el perioperatorio de cirugías de rodilla dirigidas a personas adultas mayores. Esta carencia evidencia la necesidad de sistematizar y protocolizar un conjunto de cuidados que respondan a las necesidades particulares de esta población.

Uno de los factores clave que fundamenta esta propuesta es el progresivo incremento en la esperanza de vida de la población ecuatoriana. La esperanza de vida ha aumentado significativamente, alcanzando actualmente un promedio de 73 años para hombres y 80 años para mujeres. Esta longevidad incrementa la incidencia de enfermedades osteoarticulares, entre ellas la artrosis, lo cual incrementa la demanda de procedimientos quirúrgicos como la artroplastia de rodilla.

2. Objetivo

Reducir las complicaciones perioperatorias en adultos mayores sometidos a cirugía de rodilla mediante la estandarización de cuidados enfermeros basados en taxonomías reconocidas (NANDA-NOC-NIC).

3. Antecedentes

Diversos estudios respaldan la efectividad de protocolos específicos en cirugías de rodilla:

- El uso de protocolos ERAS (Enhanced Recovery After Surgery) en artroplastias de rodilla reduce la estancia hospitalaria y mejora la calidad asistencial (Riscanevo et al., 2024).
- El uso del protocolo fast-track en artroplastias, ha evidenciado mejoras en la movilidad, la recuperación y la satisfacción del paciente (Inurria et al., 2021).

4. Usuarios del protocolo

Licenciados en Enfermería con formación en atención perioperatoria.

5. Población objetivo

Pacientes adultos mayores sometidos a cirugía de rodilla en el sistema de salud ecuatoriano.

6. Procedimientos del protocolo según fases del perioperatorio (Tabla 2)

Tabla 2. Descripción del algoritmo. Según fase preoperatoria.

	Diagnóstico NANDA	Indicador NOC	Intervención NIC
Fase preoperatoria	00085 Deterioro de la movilidad física	0208 Movimiento muscular adecuado	0140 Fomentar la mecánica corporal: evaluar nivel funcional y aplicar técnicas adecuadas.
	00146 Ansiedad relacionada con cirugía	1402 Autocontrol de la ansiedad: eliminar precursores, planificar afrontamiento	6040 Terapia de relajación: educación y aplicación práctica.
	00095 Insomnio por dolor	2102 Nivel del dolor	2300 Administración de medicamentos: documentar administración y respuesta al tratamiento.
Fase Transoperatoria	00026 Desequilibrio del volumen de líquidos	0402 Balance hídrico	4100 Manejo de líquidos: control estricto de ingreso/egreso.
	00047 Riesgo de desequilibrio térmico	0800 Termorregulación	Control térmico continuo, administración de medidas físicas o farmacológicas.
	00006 Riesgo de hemorragia	1101 Integridad de piel y tejidos	3410 Manejo de hemorragias: vigilancia y respuesta oportuna.
Fase Postoperatoria	00004 Riesgo de infección	2304 Recuperación quirúrgica	6540 Control de infecciones: capacitación y técnicas de desinfección.
	00132 Dolor agudo	3016 Manejo del dolor	1380 Aplicación de calor o frío según necesidad.
	00155 Riesgo de caídas	191107 Uso de dispositivos de ayuda	Vigilancia activa y promoción de entorno seguro.

7. Monitoreo y seguimiento

Definición: Evaluación directa de la implementación del protocolo.

Método: Observación supervisada por personal capacitado en áreas quirúrgicas y postquirúrgicas.

8. Precauciones

Se recomienda capacitación formal y continua del personal de enfermería en la aplicación de este protocolo, así como evaluaciones periódicas para verificar la competencia y cumplimiento de los procedimientos establecidos.

9. Orientación a pacientes y familiares (Tabla 3)

Tabla 3. Orientaciones a pacientes y familiares.

Fase Preoperatoria	Diagnóstico	Recomendaciones para el paciente	Recomendaciones para la familia
	Deterioro de la movilidad	Evitar movimientos bruscos	Asistir en la movilización segura
	Ansiedad	Evitar situaciones estresantes	Brindar apoyo emocional y evitar comentarios alarmistas
	Insomnio	Aplicar técnicas de relajación	Crear un ambiente propicio para el descanso

Fase Postoperatoria	Riesgo de infección	No manipular la herida	Vigilar signos de infección y no intervenir sin indicación médica
	Dolor agudo	Participar en terapias analgésicas	No administrar medicamentos sin prescripción
	Riesgo de caída	Movilizarse con cautela	Asistir con dispositivos de apoyo en la deambulación

10. Representación gráfica del protocolo (Tabla 4)

Tabla 5. Representación del protocolo.

	Intervención	Descripción	Gráfico
Fase Preoperatoria	Fomentar la mecánica corporal.	Establecer el nivel del paciente para aplicar las técnicas de mecánica corporal.	
	Terapia de relajación.	Educación sobre la terapia de relajación y sus beneficios. Implementación de tácticas para inducir a la disminución de signos o síntomas de temor.	
	Administración del medicamento.	Documentar administración del medicamento y capacidad de respuesta del paciente al alivio de los síntomas.	
Fase Transoperatoria	Manejo de líquidos.	Monitoreo de balance de líquidos. Evaluación de signos y síntomas de alteración de líquidos. Ajuste en la administración de líquidos.	
	Tomar y registrar temperatura del paciente.	Mantener temperatura adecuada durante la cirugía. Administración de medicación prescrita o medios físicos en caso de ser necesario.	
	Manejo de hemorragias.	Inspeccionar regularmente el área quirúrgica identificando signos de hemorragia. Monitoreo de signos vitales. Administración de líquidos intravenosos y sangre en caso de ser necesario.	

Fase Postoperatoria	Control de infecciones.	Instruir al personal de enfermería de turno sobre las técnicas correctas de desinfección de la herida.	
	Aplicación de calor o frío. Facilitar un ambiente seguro	Explicar el uso de calor o frío como medio terapéutico y la manera como aliviará los síntomas. Para la práctica de ejercicios y vigilar la respuesta a los mismos. Valorar capacidades e incapacidades psicomotoras.	 

CONCLUSIONES

El presente estudio permitió identificar, sistematizar y analizar las prácticas de cuidado enfermero aplicadas durante las fases preoperatoria, transoperatoria y postoperatoria en cirugías de rodilla realizadas a personas adultas mayores. A partir de una revisión bibliográfica profunda se logró construir una propuesta de protocolo adaptado al contexto sanitario ecuatoriano, orientado a mejorar la calidad del cuidado, estandarizar intervenciones y fortalecer el rol del profesional de enfermería en el ámbito quirúrgico. Esta propuesta se fundamentó en la evidencia científica y en patrones comunes de cuidado que responden a las necesidades físicas, emocionales y clínicas de los pacientes geriátricos sometidos a intervención quirúrgica de rodilla.

La sistematización de estrategias permitió visibilizar prácticas efectivas en el manejo del dolor, la prevención de complicaciones y la preparación emocional del paciente, lo cual sirvió como base para estructurar un abordaje integral del cuidado perioperatorio. El estudio generó un avance aplicado en la práctica enfermera, al ofrecer un modelo de atención basado en evidencia y contextualizado a la realidad hospitalaria nacional. Asimismo, se abrió la posibilidad de futuras líneas de investigación que validen la aplicación del protocolo en entornos clínicos reales, con miras a evaluar su efectividad en términos de resultados en salud y satisfacción del paciente.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguilar Torres, L., & Plata Delgado, B. L. (2024). Las actividades de enfermería en el transoperatorio en correlación con la incidencia de infección de la artroplastía de la rodilla y de la cadera. *Revista Sanidad Militar*, 53(4). <https://revistasanidadmilitar.org/index.php/rsm/article/view/1327>
- Álvarez Pelegino, A., Miguel Vázquez, Y., Aguirre Raya, D. A., & Garzón Patterson, M. (2022). Intervención de enfermería para disminuir la ansiedad en el perioperatorio en cirugía cardiovascular. *Revista Cubana de Angiología y Cirugía Vascular*, 23(2). <http://scielo.sld.cu/pdf/ang/v23n2/1682-0037-ang-23-02-e362.pdf>
- Aranzamendi Antaurco, T. R. (2024). *Efectividad de la evaluación preoperatoria de enfermería en la ansiedad del paciente quirúrgico* [Tesis de grado, Universidad Peruana Cayetano Heredia].
- Barreiro Espinoza, M. A., Salazar Martínez, E. O., Tirado Velastegui, R., & Toctaguano Sailema, V. M. (2023). Optimización de la gestión del cuidado de enfermería en el perioperatorio de cirugías ortopédicas y traumatológicas: una revisión bibliográfica. *Dominio de las Ciencias*, 9(4), 1083–1096. <https://doi.org/10.23857/dc.v9i4.3639>

- Chaparro, J., & Oñate, M. (2021). Prevención de lesiones por presión en pacientes sometidos a cirugía traumológica prolongada, un desafío para enfermería. *Revista Médica Clínica Las Condes*, 32(5), 617–623. <https://doi.org/10.1016/j.rmcl.2021.09.006>
- Inurria Salcedo, R., Romero-Serrano, R., & Perejón Martín, E. (2021). Protocolo fast-track en artroplastia de rodilla. *Evidentia*, 18, e13024. <https://ciberindex.com/c/ev/e13024>
- Jiménez Mata, G. M., & Navarro Elizondo, E. F. (2021). *Plan de cuidados a usuarios en etapa preoperatoria en un hospital privado: Estudio de caso* [Tesis de grado, Universidad de Costa Rica].
- Leal Gómez, R. F., Reyes Pedroza, J. A., Castillo Álvarez, A., Armería Vigna, J. A., Archundia Nájera, S., & Wong Serrano, M. (2020). Práctica médica en cirugía de rodilla ante la pandemia COVID-19. *Orthotips AMOT*, 16(3), 126–130. <https://doi.org/10.35366/94525>
- Li, L., Pan, H., Liu, G., Wang, F., Zheng, S., & Wang, J. (2023). Value of tranexamic acid and progressive nursing in accelerating postoperative rehabilitation after total knee arthroplasty. *Alternative Therapies in Health and Medicine*, 29(1). <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35951070/>
- Liao, X., & Xu, X. (2022). The effect of cold therapy combined with ERAS in the postoperative care of patients undergoing total knee arthroplasty. *American Journal of Translational Research*, 14(5), 3154. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9185063/>
- Malier, S., & Slullitel, D. (2021). Reconstrucción todo-adentro en lesiones aisladas del ligamento cruzado posterior: Técnica quirúrgica y resultados clínicos. *RELART Revista Latinoamericana de Artroscopia, Reconstrucción Articular y Trauma Deportivo*, 28(2). <https://pesquisa.bvsalud.org/gim/resource/enauMartinsNetoViviana/biblio-1282679>
- Medina-Garzón, M., & Navarro-Córdoba, J. R. (2024). Autoeficacia en pacientes programados para cirugía de reemplazo de rodilla: Ensayo clínico controlado. *Revista de la Universidad Industrial de Santander Salud*, 56. <https://doi.org/10.18273/saluduis.56.e:24032>
- Merino Ruiz, R., García Moreno, A. M., & Velasco Molina, N. (2018). Plan de cuidados intraoperatorios estandarizado para pacientes intervenidos de artroplastia total de rodilla. *Paraninfo Digital*, 12(28), e079. Fundación Index. <http://www.index-f.com/para/n28/e079.php>
- Migliorini, F., Eschweiler, J., Baroncini, A., Tingart, M., & Maffulli, N. (2021). Better outcomes after minimally invasive surgeries compared to the standard invasive medial parapatellar approach for total knee arthroplasty: A meta-analysis. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 29(11), 3608–3620. <https://doi.org/10.1007/s00167-020-06306-9>
- Nashwan, A. J. (2024). Optimizing pain management in elderly patients post-knee surgery: A novel collaborative strategy. *World Journal of Clinical Cases*, 12(15), 2475. <https://doi.org/10.12998/wjcc.v12.i15.2475>
- Orellana Cifuentes, J., Pedrera Quezada, N., Jima Blacio, J., Sanmartín Pineda, M., Jiménez Soto, R., Macas González, L., Porras Ibáñez, H., Cañafe Carpio, C., Fernández Maldonado, D., & Saraguro Calberto, E. (2025). Determinantes Sociales y Prevalencia de Enfermedades en Adultos Mayores de Asilos en Ecuador. *Polo del Conocimiento*, 10(1), 645–668. <https://doi.org/10.23857/pc.v10i1.8700>
- Oteo Álvaro, Á. (2021). Mecanismos etiopatogénicos de la artrosis. *Revista de la Sociedad Española del Dolor*, 28, 11–17. <https://dx.doi.org/10.20986/re-sed.2021.3851/2020>
- Riscanevo-Bobadilla, C., Barbosa, R. E., Guerrero, I. M., Valbuena, D., Naranjo, M. P., Hernández, M., Cuello, L., Chona, M., Velandia, A., & Martín, W. (2024). Protocolo de recuperación mejorada después de cirugía (ERAS) atenúa el estrés y acelera la recuperación en pacientes después de resección radical por cáncer colorrectal: Experiencia en la Clínica Universitaria Colombia. *Revista Colombiana de Cirugía*, 39(2), 218–230. <https://doi.org/10.30944/20117582.2831>
- Valenzuela Bacilio, C. M. (2024). *Tendencias sobre las estrategias del profesional de enfermería para disminuir la ansiedad en pacientes quirúrgicos* [Tesis de grado, Universidad Peruana Cayetano Heredia].
- Vílchez-Cavazos, F., Peña-Martínez, V. M., & Arrambide-Garza, F. J. (2024). Optimizando la artroplastia total de rodilla: El impacto del ácido tranexámico. *Orthotips AMOT*, 20(2), 129–135. <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=115657>

07

EQUIPAMIENTO

**URBANO SOSTENIBLE COMO ARTICULADOR DEL ESPACIO
PÚBLICO EN EL MALECÓN DE QUEVEDO**



© 2025; Los autores. Este es un artículo en acceso abierto, distribuido bajo los términos de una licencia Creative Commons que permite el uso, distribución y reproducción en cualquier medio siempre que la obra original sea correctamente citada.

EQUIPAMIENTO

URBANO SOSTENIBLE COMO ARTICULADOR DEL ESPACIO PÚBLICO EN EL MALECÓN DE QUEVEDO

SUSTAINABLE URBAN EQUIPMENT AS AN ARTICULATOR OF PUBLIC SPACE ON THE QUEVEDO SEAFORCE

Danny Serpa-Angamarca¹

E-mail: arq.serpa1@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-8879-0409>

Byron Oviedo-Bayas¹

E-mail: boviedo@uteq.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5366-5917>

Glenn Vinueza-Mendoza¹

E-mail: gvinueza@uteq.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6414-3532>

Michell Castillo-Pozo¹

E-mail: michell.cp94@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-6607-4743>

¹ Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Ecuador.

Cita sugerida (APA, séptima edición)

Serpa-Angamarca, D., Oviedo-Bayas, B., Vinueza-Mendoza, G., & Castillo-Pozo, M. (2025). Equipamiento urbano sostenible como articulador del espacio público en el malecón de Quevedo. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 8(4), 63-69.

Fecha de presentación: 16/07/2025

Fecha de aceptación: 06/09/2025

Fecha de publicación: 01/10/25

RESUMEN

Este estudio examina la problemática del urbanismo sostenible en relación con el equipamiento urbano en el Malecón de Quevedo, Ecuador. La investigación se centra en la problemática generada por la ubicación del Mercado del Río, el cual interrumpe la continuidad del malecón, así como el congestionamiento vehicular y peatonal, inseguridad, y el deterioro del paisaje urbano. Con un enfoque mixto que incluyó análisis espacial, encuestas a 384 usuarios y revisión bibliográfica, se llegaron a conclusiones en cuanto a los problemas de sobre el urbanismo en el sector. Los resultados evidencian una alta insatisfacción ciudadana respecto a la higiene (59%), seguridad (73%) y movilidad (73%). Se elabora un plan masa donde se integran áreas verdes, ciclovías, mobiliario sostenible y un muelle, que busca regenerar el espacio público, mejorar la calidad de vida y el desarrollo sostenible. La propuesta se fundamenta en principios de regeneración urbana, inclusión social e infraestructura verde, interrelacionando el espacio con la naturaleza y la sociedad.

Palabras clave:

Urbanismo, espacio público, sostenibilidad, regeneración urbana.

ABSTRACT

This study examines the issue of sustainable urban planning in relation to urban infrastructure on the Quevedo Boardwalk in Ecuador. The research focuses on the problems caused by the location of the Mercado del Río market, which interrupts the continuity of the boardwalk, as well as vehicle and pedestrian congestion, insecurity, and the deterioration of the urban landscape. Using a mixed approach that included spatial analysis, surveys of 384 users, and a literature review, conclusions were reached regarding urban planning problems in the area. The results show high citizen dissatisfaction with hygiene (59%), safety (73%), and mobility (73%). A master plan is being developed that integrates green areas, bike lanes, sustainable furniture, and a pier, which seeks to regenerate public space, improve quality of life, and promote sustainable development. The proposal is based on principles of urban regeneration, social inclusion, and green infrastructure, interrelating space with nature and society.

Keywords:

Urban planning, public space, sustainability, urban regeneration.

INTRODUCCIÓN

El proceso de urbanización en América Latina ha configurado escenarios urbanos caracterizados por un acelerado crecimiento demográfico y espacial, lo que ha generado profundos desafíos en la planificación y gestión del territorio. Más del 80% de la población de la región reside en ciudades, lo que convierte a los espacios urbanos en epicentros de dinámicas sociales, económicas y ambientales de gran complejidad (Jordán Fuchs & Simioni, 2003). En este contexto, el espacio público adquiere un rol central como lugar de interacción social, acceso a servicios, construcción de ciudadanía y expresión cultural. Sin embargo, la ausencia de planificación integral y la prevalencia de intereses particulares sobre los colectivos han derivado en una degradación progresiva de estos espacios, afectando la calidad de vida de sus habitantes (Takano & Tokeshi, 2007).

En el caso de Ecuador, el fenómeno urbano se intensificó a partir de la segunda mitad del siglo XX, cuando la expansión demográfica y la migración campo-ciudad produjeron una transformación acelerada de las principales urbes. Este crecimiento, en muchas ocasiones, se desarrolló bajo dinámicas desordenadas, con planificación fragmentada y débil gestión institucional, lo que acentuó desigualdades en el acceso al espacio público, los servicios y la infraestructura urbana (Oviedo-Bayas et al., 2025). La configuración urbana resultante no solo incrementó los desequilibrios sociales y territoriales, sino que también debilitó la cohesión comunitaria y la sostenibilidad ambiental. Así, la ciudad dejó de concebirse como un ente articulador de oportunidades para convertirse en un espacio tensionado por múltiples demandas insatisfechas.

El espacio público, entendido como el lugar abierto al uso colectivo y al libre tránsito de la ciudadanía, constituye un ámbito fundamental en la vida urbana contemporánea (Mejía, 2008). Su valor radica en la capacidad de promover la integración social, facilitar la movilidad, impulsar la actividad económica y proyectar la identidad cultural de la comunidad. No obstante, la proliferación del comercio informal, la inseguridad y la falta de infraestructura adecuada han limitado su potencial, reduciendo su carácter democrático y su función de cohesión. Tal deterioro repercute de forma directa en la percepción ciudadana sobre el derecho a la ciudad, entendido como la posibilidad de habitar, recorrer y apropiarse de los espacios comunes (Ecuador. Asamblea Nacional Constituyente, 2008).

Frente a esta problemática, el concepto de equipamiento urbano sostenible emerge como una estrategia de intervención que busca restaurar y fortalecer la capacidad de los espacios públicos para articular las dimensiones sociales, ambientales y económicas del desarrollo urbano. Dicho equipamiento incluye mobiliario, infraestructuras, áreas verdes, ciclovías y demás elementos diseñados bajo criterios de sostenibilidad, accesibilidad y resiliencia

(Carrero et al., 2025). Desde esta perspectiva, el equipamiento urbano no se reduce a la provisión de infraestructura, sino que se concibe como un medio de regeneración integral capaz de revitalizar entornos urbanos fragmentados y degradados.

La ciudad de Quevedo, localizada en la provincia de Los Ríos, constituye un caso paradigmático de los retos que enfrenta la planificación urbana en Ecuador. Su malecón, concebido históricamente como un eje articulador de la vida social y económica de la ciudad, ha perdido progresivamente su carácter integrador debido a intervenciones desarticuladas. La ubicación del Mercado del Río interrumpió la continuidad del malecón y provocó serios problemas de movilidad, congestión vehicular y peatonal, inseguridad y deterioro del paisaje fluvial (GAD Quevedo, 2018). Este tipo de fenómenos refleja la falta de coordinación entre las dinámicas comerciales, la movilidad sostenible y la planificación del espacio público, situación que limita el potencial del malecón como espacio de encuentro y esparcimiento ciudadano.

En este sentido, el estudio de Quevedo se enmarca en una problemática más amplia que atraviesa a las ciudades latinoamericanas intermedias: la tensión entre crecimiento urbano acelerado y ausencia de estrategias sostenibles de ordenamiento territorial. Estas ciudades, pese a su tamaño y relevancia económica regional, suelen carecer de instrumentos sólidos de planificación, lo que favorece la proliferación de espacios públicos degradados y fragmentados. Tales carencias no solo afectan la movilidad y la seguridad urbana, sino que también generan impactos ambientales negativos, como la pérdida de cobertura vegetal, el incremento de residuos sólidos y la contaminación de cuerpos hídricos.

La investigación reconoce en el derecho a la ciudad un marco conceptual que sustenta la necesidad de recuperar y regenerar los espacios públicos. Este derecho, consagrado en la Constitución de la República del Ecuador, garantiza a los ciudadanos la posibilidad de disfrutar de ciudades inclusivas, seguras y ambientalmente sostenibles (Ecuador. Asamblea Nacional Constituyente, 2008). El malecón de Quevedo, al estar asociado con un eje fluvial de relevancia ambiental y cultural, representa un espacio estratégico para materializar dicho derecho mediante procesos de regeneración urbana que articulen equipamiento sostenible, inclusión social e infraestructura verde (Organización de las Naciones Unidas, 2016).

Experiencias internacionales evidencian que la transformación de espacios públicos degradados en entornos sostenibles y seguros es posible cuando se aplican estrategias de intervención integral. Ejemplos paradigmáticos como el Malecón 2000 en Guayaquil y el Proyecto del Río Medellín en Colombia han demostrado la capacidad de la regeneración urbana para revitalizar la identidad de las ciudades y promover la cohesión social (Blacio, 2017; Bullaro, 2021). En ambos casos, la integración de

espacios verdes, actividades recreativas, infraestructura cultural y movilidad sostenible permitió recuperar zonas deterioradas y convertirlas en polos de atracción ciudadana y turística. Estas referencias sirven de marco comparativo para proyectar en Quevedo una intervención contextualizada, capaz de responder a sus particularidades sociales, económicas y ambientales.

Asimismo, el estudio se nutre de enfoques contemporáneos en diseño urbano que resaltan la importancia de la escala humana como principio rector. Bustamante (2025) enfatiza que la arquitectura y el urbanismo deben priorizar la experiencia cotidiana de los ciudadanos, considerando la accesibilidad, la seguridad y la estética del entorno. Desde esta perspectiva, el malecón de Quevedo no solo debe ser entendido como un espacio físico, sino como un entorno social y cultural que influye directamente en la percepción de identidad y pertenencia de sus habitantes. La regeneración urbana, por tanto, debe trascender la dimensión material para abordar también los aspectos simbólicos y culturales que refuerzan el sentido de comunidad.

El marco teórico de la investigación incorpora también los conceptos de infraestructura verde, entendida como una red planificada de espacios naturales y seminaturales que aportan múltiples beneficios sociales y ambientales. Esta infraestructura contribuye a la regulación climática, la reducción de contaminantes, la protección de ecosistemas fluviales y la mejora del paisaje urbano. Integrar la infraestructura verde en la regeneración del malecón de Quevedo no solo responde a la necesidad de embellecer el espacio, sino que constituye una medida estratégica frente a los retos del cambio climático y la resiliencia urbana.

En este escenario, la investigación plantea como objetivo general analizar el rol del equipamiento urbano sostenible como articulador del espacio público en la regeneración del malecón de Quevedo. Este objetivo se sostiene en la convicción de que la regeneración urbana requiere propuestas integrales que contemplen simultáneamente la movilidad, la seguridad, la sostenibilidad ambiental y la inclusión social. Se trata de avanzar hacia un modelo de ciudad donde el espacio público se conciba como un bien colectivo y un derecho ciudadano, más allá de su valor estético o funcional.

En general, la problemática del malecón de Quevedo refleja con claridad las tensiones urbanas que experimentan muchas ciudades latinoamericanas intermedias. La falta de planificación articulada ha fragmentado un espacio con alto potencial social, económico y ambiental, afectando la cohesión comunitaria y la calidad de vida de la población. Frente a ello, el equipamiento urbano sostenible se presenta como una herramienta estratégica para articular el espacio público y regenerar su valor colectivo. El presente estudio se inscribe en este desafío, proponiendo un análisis crítico que aporte al debate académico

y al diseño de políticas públicas orientadas hacia un desarrollo urbano inclusivo, sostenible y resiliente.

MATERIALES Y MÉTODOS

La presente investigación adoptó un enfoque mixto, combinando técnicas cuantitativas y cualitativas con el propósito de obtener una visión integral del fenómeno urbano objeto de estudio. Este enfoque permitió contrastar la percepción ciudadana con el análisis técnico-espacial, facilitando una comprensión amplia de las dinámicas sociales, ambientales y urbanas que inciden en el malecón de Quevedo. La complementariedad de ambos enfoques posibilitó validar los hallazgos desde diferentes perspectivas, asegurando un análisis robusto y coherente con los objetivos planteados.

En cuanto al tipo de investigación, se trató de un estudio descriptivo, no experimental y transversal, ya que buscó caracterizar la situación actual del malecón sin manipular variables y en un período determinado. El diseño descriptivo permitió identificar los problemas principales relacionados con la movilidad, seguridad, higiene y percepción ciudadana, mientras que la naturaleza transversal se ajustó a la necesidad de recopilar información en un momento específico. De igual manera, el carácter no experimental garantizó que los datos reflejaran la realidad del espacio urbano sin la intervención directa de los investigadores.

La población de estudio estuvo conformada por los usuarios habituales y ocasionales del malecón de Quevedo, un espacio que concentra tanto actividades recreativas como comerciales. Para determinar el tamaño de la muestra se aplicó la fórmula de poblaciones finitas, lo que permitió establecer un número representativo de 384 encuestados, con un nivel de confianza del 95% y un margen de error del 5%. La selección de los participantes se realizó mediante un muestreo probabilístico aleatorio simple, garantizando que todos los usuarios tuvieran la misma probabilidad de ser considerados.

En cuanto a los materiales y métodos utilizados, la investigación combinó fuentes primarias y secundarias. Entre los materiales primarios se incluyeron cuestionarios estructurados aplicados in situ, guías de observación directa, entrevistas semiestructuradas a comerciantes del área y registros fotográficos del espacio urbano. Como fuentes secundarias se consultaron documentos normativos locales, el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del cantón Quevedo (GAD Quevedo, 2018), así como literatura académica especializada en urbanismo, regeneración y sostenibilidad. Estos insumos constituyeron la base para el análisis crítico del equipamiento urbano y su papel como articulador del espacio público.

Las técnicas de recolección de datos fueron diversas y complementarias. En primer lugar, se aplicaron encuestas con preguntas cerradas, orientadas a medir la percepción

de los usuarios sobre aspectos como seguridad, higiene, movilidad y expectativas de mejora. Paralelamente, se realizaron entrevistas semiestructuradas a actores clave, principalmente comerciantes del Mercado del Río, con el fin de comprender las dinámicas económicas vinculadas al malecón. La observación directa se empleó para registrar el estado físico del espacio, la circulación peatonal y vehicular, así como los niveles de ocupación del espacio público. Finalmente, se llevó a cabo un levantamiento topográfico y un mapeo visual de la zona, lo que permitió identificar los usos del suelo, la cobertura vegetal y las conexiones con el entorno inmediato.

En lo referente al análisis estadístico, los datos cuantitativos recolectados a través de encuestas fueron procesados con el software Microsoft Excel, lo que permitió generar frecuencias, porcentajes y gráficos descriptivos. Estos indicadores facilitaron la identificación de tendencias claras, como la elevada percepción de inseguridad (73%), el descontento con la higiene (94% entre poco y nada satisfechos) y la preocupación por la congestión vehicular y peatonal (73%). Aunque no se aplicaron pruebas inferenciales, el análisis descriptivo resultó suficiente para evidenciar las problemáticas recurrentes y sustentar las propuestas de regeneración.

Por su parte, la información cualitativa proveniente de entrevistas y observación fue sometida a un proceso de categorización temática, que permitió agrupar los testimonios y registros en torno a dimensiones clave: deterioro físico del espacio, problemas de movilidad, percepción de inseguridad y expectativas ciudadanas. Este análisis interpretativo complementó los hallazgos cuantitativos y proporcionó un panorama más profundo sobre la relación entre la comunidad y el malecón. De esta manera, se consiguió un abordaje integral que combina evidencias numéricas con narrativas y percepciones sociales.

El análisis espacial constituyó un componente esencial de la metodología, pues permitió examinar la interacción del malecón con su entorno fluvial y urbano. Para ello se emplearon herramientas de Sistemas de Información Geográfica (SIG), que facilitaron la delimitación de áreas verdes, la identificación de zonas críticas de congestión y la evaluación de la infraestructura vial circundante. Esta dimensión técnica fue clave para sustentar la propuesta de intervención, al evidenciar la necesidad de integrar equipamientos sostenibles y accesibles que respondan a las demandas de los usuarios y a la configuración territorial existente.

La propuesta metodológica, finalmente, se estructuró en torno al desarrollo de un plan masa, entendido como un instrumento de diseño urbano que articula los diferentes elementos de infraestructura, movilidad y paisaje. Este plan incorporó criterios de sostenibilidad, multifuncionalidad y accesibilidad, inspirados en referentes internacionales como el Proyecto del Río Medellín y el Malecón 2000 de Guayaquil. El uso de estos casos de éxito permitió

establecer comparaciones y adaptar buenas prácticas a la realidad de Quevedo, considerando sus particularidades sociales, culturales y ambientales.

La metodología aplicada garantizó un abordaje riguroso y multidimensional de la problemática del malecón de Quevedo. Al combinar análisis estadístico, observación directa, entrevistas y herramientas de georreferenciación, la investigación logró identificar de manera precisa los principales déficits del espacio público. De igual forma, permitió construir una propuesta de regeneración sustentada en datos empíricos, percepciones ciudadanas y criterios de sostenibilidad, asegurando la coherencia entre el diagnóstico y las estrategias de intervención urbana.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados se obtuvieron del análisis de 384 encuestas aplicadas a usuarios del Malecón de Quevedo, complementadas con observación directa y revisión documental.

Percepción de Higiene y Limpieza

La información relativa a la percepción de higiene y limpieza se obtuvo mediante la aplicación de encuestas directas a los 384 usuarios seleccionados en el muestreo probabilístico aleatorio. La pregunta formulada fue: “¿Cómo se siente usted con el aspecto de higiene y limpieza en el Malecón de Quevedo?”. Los resultados se sistematizaron y se muestran en la tabla 1.

Tabla 1. Percepción de higiene y limpieza en el Malecón de Quevedo.

Variable	Cantidad	Porcentaje
Satisfecho	25	7%
Poco satisfecho	134	35%
Nada satisfecho	225	59%
Total	384	100%

El análisis de los datos revela una marcada insatisfacción ciudadana respecto a la higiene en el malecón, ya que el 94% de los usuarios se declaró entre poco o nada satisfecho. Esta tendencia evidencia un déficit en la gestión de residuos y mantenimiento del espacio público, lo cual no solo genera impactos negativos en la percepción ciudadana, sino que también representa un riesgo para la salud pública y la sostenibilidad ambiental del área.

La basura y la insalubridad son reflejos de una gestión deficiente del espacio público y de una apropiación ciudadana limitada. Takano & Tokeshi (2007) refuerzan esta idea al vincular la falta de higiene con la intensificación de dinámicas comerciales informales, que tienden a priorizar la rentabilidad económica inmediata sobre la conservación del espacio común. A su vez, la diferencia con experiencias como el Malecón 2000 de Guayaquil (Blacio, 2017) es evidente, ya que en dicho caso la limpieza se convirtió en un eje central de la regeneración urbana, consolidando un espacio saludable y atractivo.

Percepción de Seguridad

La percepción sobre la seguridad fue evaluada mediante la pregunta: “¿Cómo se siente usted con el aspecto de seguridad en el Malecón de Quevedo?”. La muestra fue la misma de 384 usuarios encuestados, cuyos resultados se presentan en la tabla 2.

Tabla 2. Percepción de seguridad en el Malecón de Quevedo.

Variable	Cantidad	Porcentaje
Seguro	104	27%
Inseguro	280	73%
Total	384	100%

El análisis muestra que un 73% de los encuestados se siente inseguro en el malecón, mientras que apenas un 27% percibe seguridad. Este dato refleja una problemática estructural que limita la apropiación ciudadana del espacio público y genera un círculo vicioso de abandono, pues la inseguridad desalienta el uso del lugar y facilita su deterioro.

La seguridad y la vigilancia natural son componentes esenciales de los espacios públicos vivos. La ausencia de iluminación adecuada y de actividades formales en el malecón refuerza la percepción de vulnerabilidad. El abandono de los espacios urbanos genera su percepción como amenaza. La situación actual vulnera el derecho constitucional de los ciudadanos a disfrutar plenamente de su ciudad (Ecuador. Asamblea Nacional Constituyente, 2008).

Influencia de la Congestión Vehicular y Peatonal

La incidencia de la congestión vehicular y peatonal en el malecón fue evaluada mediante la pregunta: “¿Cree usted que la congestión vehicular y peatonal afecta el desarrollo del Malecón de Quevedo?”. Los resultados, obtenidos de la misma muestra de 384 usuarios, se resumen a continuación (Tabla 3).

Tabla 3. Influencia de la congestión vehicular y peatonal en el desarrollo del malecón.

Variable	Cantidad	Porcentaje
Sí	282	73%
No	102	27%
Total	384	100%

El 73% de los encuestados afirmó que la congestión limita el desarrollo del malecón, mientras que solo el 27% considera que no influye. Este resultado se corrobora con las observaciones de campo, donde se registraron conflictos entre peatones, transporte vehicular e informalidad comercial, generando contaminación acústica y deterioro de la experiencia urbana.

La discusión se enmarca en los postulados de Gehl (2020), quien defiende la prioridad del peatón sobre el vehículo en el diseño de ciudades habitables. La situación de Quevedo revela un modelo urbano contrario, donde se privilegia el flujo vehicular en detrimento de la escala humana. Asimismo, este hallazgo contradice lo observado en el Proyecto del Río Medellín (Bullaro, 2021), donde la integración de movilidad sostenible y espacios peatonales resultó clave para la revitalización del entorno. En este sentido, Takano & Tokeshi (2007) sostienen que la falta de planificación vial repercute directamente en la calidad de vida urbana y en el derecho ciudadano al libre tránsito.

Apoyo a la Remodelación y Expectativas

Finalmente, el nivel de apoyo ciudadano a la remodelación del malecón y sus expectativas se indagó a través de tres preguntas sobre el tipo de equipamiento urbano que debería priorizarse. Los resultados se presentan en la tabla 4.

Tabla 4. Expectativas para el equipamiento del Malecón de Quevedo.

Variable	Cantidad	Porcentaje
Iluminación	90	23%
Áreas verdes	86	22%
Todas las anteriores	85	22%
Ciclovías	55	14%
Fuentes y piletas	30	8%
Plazoleta	20	5%
Juegos infantiles	12	3%
Máquinas de gimnasia	6	2%
Total	384	100%

El análisis de los datos muestra un consenso unánime a favor de la remodelación del malecón. Los elementos más demandados fueron la iluminación (23%), las áreas verdes (22%) y las ciclovías (14%), mientras que un 22% optó por “todas las anteriores”, lo que refleja el deseo ciudadano de una intervención integral. Este resultado pone de manifiesto que la comunidad percibe el espacio público como un bien colectivo que requiere mejoras estructurales urgentes.

Estos resultados reafirman lo señalado por Mejía (2008), quien enfatiza que los espacios públicos son esenciales para la participación ciudadana y la interacción social, ya que permiten a los individuos ejercer sus derechos y construir colectivamente sentido de comunidad. Destaca la relevancia de vincular la teoría de la ciudadanía con la práctica urbana, mostrando cómo la planificación y el uso de los espacios públicos pueden fomentar una ciudadanía activa y responsable.

Mejía (2008), también aporta una mirada crítica sobre la necesidad de repensar los espacios urbanos como escenarios no solo funcionales, sino también simbólicos,

donde se construyen y negocian identidades colectivas y relaciones de poder.

CONCLUSIONES

El presente estudio permitió evidenciar que el malecón de Quevedo enfrenta un proceso de deterioro asociado a la falta de planificación urbana integral, la presencia del comercio informal y la ausencia de infraestructura adecuada. La aplicación de encuestas, entrevistas y observación directa demostró que la percepción ciudadana es mayoritariamente negativa respecto a la higiene, la seguridad y la movilidad, factores que condicionan el uso y disfrute del espacio público. Estos hallazgos confirman que la fragmentación del malecón limita su potencial como articulador social, cultural y ambiental de la ciudad.

Los resultados obtenidos evidencian que el 94% de los usuarios se encuentra insatisfecho con las condiciones de higiene, el 73% percibe inseguridad y un porcentaje similar considera que la congestión vehicular y peatonal afecta el desarrollo del malecón. Estas cifras revelan la magnitud de las problemáticas y refuerzan la urgencia de una intervención. A la par, el consenso ciudadano a favor de la remodelación, con expectativas centradas en iluminación, áreas verdes y ciclovías, constituye un mandato social que legitima las propuestas de regeneración.

De esta forma la sostenibilidad debe guiar el diseño de los espacios públicos contemporáneos. La comparación con casos exitosos como el Malecón 2000 en Guayaquil y el Proyecto del Río Medellín confirma que la regeneración integral de los frentes fluviales es posible cuando se articulan criterios sociales, ambientales y económicos.

La investigación concluye que el equipamiento urbano sostenible constituye una estrategia clave para articular el espacio público y regenerar el malecón de Quevedo. Este tipo de intervención debe concebirse de manera integral, incorporando áreas verdes, ciclovías, mobiliario inclusivo, iluminación eficiente y actividades culturales que fortalezcan la cohesión social y proyecten el espacio como un referente turístico y comunitario. De igual manera, se recomienda impulsar políticas públicas que fomenten la participación ciudadana en el diseño y gestión del espacio público, asegurando la sostenibilidad y apropiación del proyecto a largo plazo.

En definitiva, la regeneración del malecón no solo responde a una necesidad local, sino que se inscribe en la búsqueda regional de ciudades más inclusivas, resilientes y sostenibles. El estudio aporta así un marco de reflexión académica y práctica para fortalecer el derecho a la ciudad en contextos latinoamericanos de urbanización acelerada.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Blacio, M. (2017). Regeneración urbana en la ciudad de Guayaquil: El proyecto Malecón 2000. *Revista Hisba*, (5). <https://publicacionescientificas.fadu.uba.ar/index.php/hisba/article/view/888>
- Bullaro, L. (2021). El corredor biótico del Río en Medellín, Colombia. *Ciudad y Territorio. Estudios Territoriales*, 53(207), 181–188. <https://doi.org/10.37230/CyTET.2021.207.11>
- Bustamante Forero, C. (2025). *Las atmósferas espaciales y la escala humana en la arquitectura moderna del centro de Medellín* [Tesis de licenciatura, Escuela de Arquitectura y Diseño–Facultad de Arquitectura].
- Carrero, K., Mozombite Gonzales, K., & Bartra Gómez, J. (2025). Revitalización urbana: Estrategias de urbanismo táctico en espacios públicos de la Amazonía. *Sciencevolution*, 4(2), 174–183. <https://doi.org/10.61325/ser.v4i2.192>
- Ecuador. Asamblea Nacional Constituyente. (2008). *Constitución de la República del Ecuador*. Registro Oficial 449. https://www.oas.org/juridico/pdfs/mesicic4_ecu_const.pdf
- GAD Quevedo. (2018). *Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Cantón Quevedo 2017-2021*. <https://drive.google.com/file/d/1fb6iadiUCdEdIbJCssh3XsCsG-8MG2IOP/view?pli=1>
- Gehl, J. (2020). *La humanización del espacio urbano*. Editorial Reverté.
- Jordán Fuchs, R., & Simioni, D. (2003). *Gestión urbana para el desarrollo sostenible en América Latina y el Caribe*. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).
- Mejía, D. G. (2008). Reseña de *Espacios públicos y construcción social: hacia un ejercicio de ciudadanía*, de O. Segovia (Ed.). *Centro-h*, (2), 125–127. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=115112535012>
- Organización de las Naciones Unidas. (2016). *Regeneración urbana*. CENTRO, 12. https://unhabitat.org/sites/default/files/documents/2019-06/urban_regeneration.pdf
- Oviedo-Bayas, B., Pérez-Guerrero, M., Barreriro-García, L. A., & Vinueza-Mendoza, G. (2025). Análisis crítico de la evolución urbana en Quevedo, Ecuador desde el punto de vista de la arquitectura y el desarrollo territorial. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 8(2), 296–300. <https://remca.umet.edu.ec/index.php/REMCA/article/view/895>
- Takano, G., & Tokeshi, J. (2007). Espacio público en la ciudad popular: reflexiones y experiencias desde el Sur. Desco.

08

EFFECTOS PSICOEMOCIONALES

**DERIVADOS DE LA REHABILITACIÓN PROTÉSICA FIJA
BASADA EN PRINCIPIOS ESTÉTICO-FUNCIONALES**



© 2025; Los autores. Este es un artículo en acceso abierto, distribuido bajo los términos de una licencia Creative Commons que permite el uso, distribución y reproducción en cualquier medio siempre que la obra original sea correctamente citada.

EFFECTOS PSICOEMOCIONALES

DERIVADOS DE LA REHABILITACIÓN PROTÉSICA FIJA BASADA EN PRINCIPIOS ESTÉTICO-FUNCIONALES

PSYCHOEMOTIONAL EFFECTS OF FIXED PROSTHETIC REHABILITATION BASED ON AESTHETIC-FUNCTIONAL PRINCIPLES

Sabrina Patricia Valencia-Cabrera¹

E-mail: sabrinavc19@uniandes.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-0568-6899>

Lizeth Anahí Rivera-López¹

E-mail: lizethrl58@uniandes.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-5948-3692>

Nahim Fernando Tito-García¹

E-mail: nahimtg04@uniandes.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6492-1330>

Mariuxi Alexandra González-Torres¹

E-mail: ui.mariuxigt05@uniandes.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-4582-1171>

¹Universidad Regional Autónoma de Los Andes. Ecuador.

Cita sugerida (APA, séptima edición)

Valencia-Cabrera, S. P., Rivera-López, L. A., Tito-García, N. F., & González-Torres, M. A. (2025). Efectos psicoemocionales derivados de la rehabilitación protésica fija basada en principios estético-funcionales. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 8(4), 70-76.

Fecha de presentación: 17/07/2025

Fecha de aceptación: 10/09/2025

Fecha de publicación: 01/10/25

RESUMEN

La rehabilitación protésica fija, cuando se ejecuta bajo criterios estético-funcionales como los propuestos por el visagismo, no solo contribuye a la restauración morfológica y funcional de la cavidad oral, sino que también incide en el bienestar psicológico de los pacientes. Esta revisión sistemática tuvo como objetivo analizar la evidencia científica disponible sobre los efectos psicoemocionales asociados a la implementación de prótesis fijas diseñadas mediante principios personalizados de armonía facial. Se consultaron bases de datos científicas como PubMed, Scopus y Web of Science, seleccionando estudios que evaluaron variables como autoestima, satisfacción estética, calidad de vida y percepción social. Los hallazgos revelan una mejora significativa en los indicadores psicosociales tras la rehabilitación, destacando el valor terapéutico integral de este enfoque. Se concluye que la aplicación del visagismo en prótesis fija representa una herramienta eficaz para potenciar el equilibrio emocional y la aceptación personal del paciente.

Palabras clave:

Prótesis fija, visagismo, bienestar psicológico, estética dental, calidad de vida.

ABSTRACT

Fixed prosthetic rehabilitation, when guided by aesthetic-functional principles such as visagism, not only restores oral morphology and function but also influences the psychological well-being of patients. This systematic review aimed to analyze scientific evidence on the psychoemotional effects related to the use of fixed prostheses designed according to personalized facial harmony principles. Scientific databases such as PubMed, Scopus, and Web of Science were consulted to select studies evaluating variables like self-esteem, aesthetic satisfaction, quality of life, and social perception. The findings revealed a significant improvement in psychosocial indicators following rehabilitation, highlighting the integral therapeutic value of this approach. It is concluded that applying visagism in fixed prosthetics represents an effective tool for enhancing emotional balance and personal acceptance in patients.

Keywords:

Fixed prosthesis, visagism, psychological well-being, dental aesthetics, quality of life.

INTRODUCCIÓN

La estética dental, entendida como la armonización del trabajo odontológico con la naturaleza, tiene sus raíces tanto en la percepción de la belleza como en la conexión emocional que esta genera, según el Diccionario de la lengua española, la palabra «estética» proviene del griego *αἰσθητικός*, que significa «sensible» o relativo a la percepción y apreciación de la belleza (Guzmán, 2015).

Sin embargo, la belleza es un concepto subjetivo influenciado por la percepción individual, este carácter subjetivo explica por qué la estética ha sido estudiada a lo largo de la historia en diversas culturas, donde la sonrisa, como elemento central de la imagen personal, juega un papel crucial en la percepción de la belleza, la simetría de la sonrisa no solo impacta en cómo los demás perciben nuestra apariencia, sino también en nuestra autoestima y satisfacción personal (Guzmán, 2015).

En la práctica odontológica moderna, el visagismo se presenta como un enfoque innovador que busca diseñar sonrisas personalizadas, considerando las características faciales y la personalidad de cada individuo, este concepto, derivado de la palabra francesa *visage* (rostro), se ha utilizado ampliamente en áreas como la peluquería y el maquillaje, y ha sido adaptado a la odontología para crear una imagen única que refleje la esencia del paciente (1,2).

El visagismo implica un análisis detallado de las estructuras faciales y las características psicológicas y emocionales del paciente, a través de este estudio, es posible diseñar una sonrisa que no solo mejore la estética, sino que también armonice con la personalidad y las expectativas del individuo, otorgando al rostro una mayor naturalidad y equilibrio, este enfoque destaca cómo los aspectos emocionales y psicológicos están profundamente ligados a la percepción de la belleza dental, permitiendo a los pacientes expresar su identidad a través de su sonrisa (Kadhim et al., 2020).

La creciente demanda de tratamientos estéticos en odontología refleja la importancia que los pacientes otorgan a mejorar la forma, color y tamaño de sus dientes o a reemplazar piezas perdidas para realzar su sonrisa, este proceso no solo tiene un impacto en la apariencia física, sino también en la confianza y el bienestar general del paciente, por ello, el odontólogo debe abordar las necesidades del paciente de manera integral, considerando tanto los aspectos clínicos como los psicológicos.

Al realizar tratamientos restauradores en pacientes parcial o totalmente desdentados, surgen desafíos como la

selección del tipo de dientes para la rehabilitación, en estos casos, el uso de herramientas modernas, como el diseño digital de sonrisas, y una comunicación efectiva son fundamentales para garantizar resultados funcionales, estéticos y emocionalmente satisfactorios.

De esta manera, la odontología estética no solo se limita a transformar sonrisas, sino que también impacta profundamente en la percepción personal y social de los pacientes, al combinar ciencia, arte y empatía, el enfoque del visagismo dental refuerza la importancia de crear tratamientos que resalten la individualidad y personalidad de cada persona, logrando una armonía entre estética y bienestar emocional. Por ello, el objetivo de la presente investigación es evaluar el impacto psicológico de las prótesis fijas diseñadas con técnicas de visagismo en la autoestima y satisfacción emocional de los pacientes (Fernández et al., 2021).

MATERIALES Y MÉTODOS

En la presente revisión sistemática de la literatura científica se empleó la metodología PRISMA para examinar los estudios publicados entre 2020 y 2025. Se revisaron 20 artículos científicos obtenidos a través de una búsqueda electrónica en diversas bases de datos: Pubmed, Scopus, Europe PMC, Elsevier y que se seleccionaron a través de los siguientes criterios

Criterios de inclusión:

- Artículos publicados dentro del periodo: 2020-2025.
- Artículos con acceso a su resumen o todo el contenido.
- Artículos publicados en revistas científicas de alto impacto.
- Artículos que contengan información relacionada con el presente tema de investigación.
- Artículos redactados en inglés o español.
- Criterios de exclusión:
- Artículos que no permiten el acceso a su contenido
- Artículos que no son relevantes ni prestan utilidad para el tema de investigación.
- Artículos publicados fuera del periodo establecido (2015-2025)

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados se exponen según los parámetros de selección definidos en la metodología, en consonancia con las etapas del método PRISMA, detalladas en la figura 1 y la tabla 1.

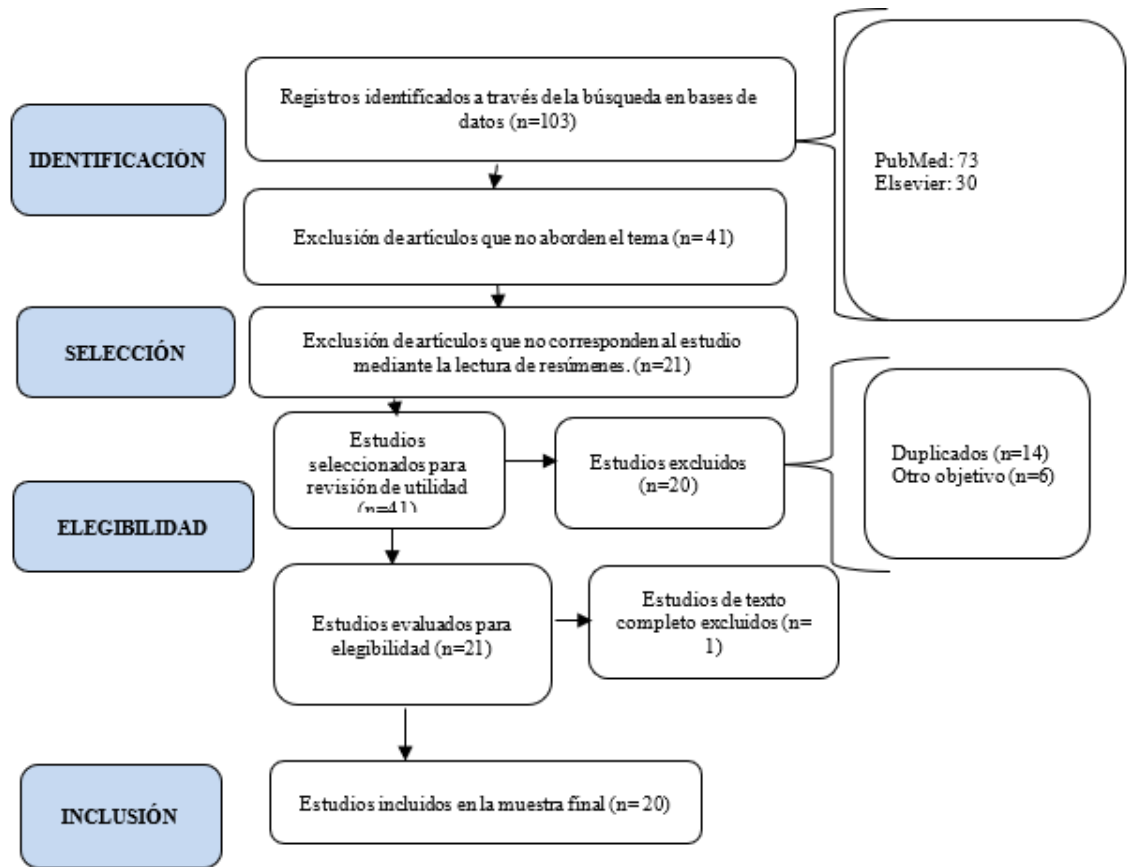


Figura 1. Diagrama de flujo de búsqueda de los artículos.

Tabla 1. Descripción de los artículos utilizados para la investigación.

AUTORES	DATOS	CATEGORIA
Sanketh et al. (2023)	La aplicación del concepto visagismo es de importante ayuda en odontología estética ya que este busca crear restauraciones que además de la estética este conjugadas con componentes psico-sociales, que influyen en los sentimientos, sentido de identidad, comportamiento y autoestima de los pacientes.	Concepto de visagismo en odontología estética.
Cabral et al. (2017)	La combinación las técnicas de rehabilitación con prótesis fija plantean la importancia de armonizar la sonrisa con la personalidad del paciente mediante el concepto de visagismo. De esta manera las restauraciones dentales reflejan la identidad del paciente para satisfacer sus expectativas estéticas.	Evolución de las técnicas rehabilitadoras y estéticas en odontología.
Fernández al.(2021))	La integración de la personalidad de paciente y la estética es importante para diseñar una sonrisa que refleje su identidad y características únicas.	Análisis de estructuras faciales y las características psicológicas
Paolucci et al. (2012)	El visagismo es una técnica estética que estudia la forma del rostro. En odontología, el visagismo se utiliza para diseñar sonrisas que armonicen con las características faciales y la personalidad del paciente, mejorando la estética dental y facial, que influye directamente en la autoestima del paciente con tratamientos personalizados.	Visagismo en odontología.
Bansal et al. (2020)	Se utiliza un cuestionario para determinar la personalidad según los cinco grandes rasgos: extroversión, amabilidad, conciencia, flemático y apertura. El visagismo sugiere que la forma de los dientes puede correlacionarse con el temperamento y la personalidad del individuo.	Psicología y Odontología

Alarcón et al.(2019)	La selección de dientes en tratamientos estéticos se basa en el temperamento del paciente, por tanto, se considera crucial realizar un análisis psicológico previo al tratamiento. La forma de los dientes, clasificada en cuadrada, ovalada, rectangular y triangular, se utiliza para guiar la selección estética en tratamientos protésicos.	Estética dental.
Rambabu et al. (2018)	La relación entre la estética dentofacial y los temperamentos mentales a través del visagismo, un concepto que busca diseñar sonrisas personalizadas reflejando la personalidad del paciente.	El visagismo integra estética dentofacial y temperamentos mentales para diseñar sonrisas que reflejen la personalidad del paciente.
Prieto Veintimilla & Tamariz Ordoñez (2023)	visagismo en odontología, una doctrina que integra aspectos físicos y psicológicos para diseñar tratamientos estéticos personalizados, como prótesis dentales o diseño de sonrisas. Destaca que la sonrisa influye en la personalidad, las relaciones interpersonales y la autoestima.	El visagismo en odontología combina aspectos físicos y psicológicos para crear tratamientos estéticos personalizados, resaltando cómo la sonrisa impacta la personalidad, las relaciones y la autoestima.
Patel et al. (2021)	la percepción de la sonrisa desde diferentes perspectivas, incluyendo personas comunes, profesionales dentales y un software de diseño de sonrisas. El objetivo principal del estudio fue comparar cómo estos grupos evalúan las sonrisas y analizar las diferencias en sus enfoques. Utilizando pautas de la American Academy of Cosmetic Dentistry (AACD)	El estudio comparó la percepción de la sonrisa entre personas comunes, profesionales dentales y un software de diseño, analizando las diferencias en sus evaluaciones y enfoques.
Dobreva et al. (2022).	la consistencia del gesto de la sonrisa en jóvenes adultos y su relación con la percepción de la propia sonrisa como atractiva. Utilizando imágenes tridimensionales y análisis geométrico, se evaluó cómo la morfología de los labios en una sonrisa social se mantiene consistente en el tiempo	La estabilidad del gesto de la sonrisa en jóvenes adultos y su vínculo con la autoevaluación de su sonrisa.
Schierz et al.(2021)	evaluar el impacto funcional en la calidad de vida relacionada con la salud oral (OHRQoL) en pacientes con pérdida dental. Esto incluyó analizar cómo la pérdida parcial o total de dientes afecta funciones esenciales como la masticación, el habla y la deglución, utilizando métricas normalizadas a través del perfil de impacto en salud oral (OHIP).	aborda cómo la pérdida dental afecta la calidad de vida, incluyendo aspectos psicológicos como la autoestima y las relaciones sociales.
Venete et al. (2017)	Un buen tratamiento de prótesis fija puede mejorar significativamente la estética dental, lo que a su vez puede aumentar la autoestima del paciente y reducir la necesidad de perfeccionismo excesivo relacionado con su apariencia.	La prótesis fija mejora la estética dental, elevando la autoestima y favoreciendo la salud mental.
Paolucci et al. (2012)	El visagismo en odontología consiste en crear una imagen personalizada que exprese la identidad del paciente mediante el diseño de la sonrisa, al aplicar principios de arte visual y considerar aspectos psicológicos y emocionales.	El visagismo ayuda a diseñar sonrisas que reflejan la personalidad, mejorando la armonía y satisfacción del paciente.
Fradeani & Barduccia (2022)	Para un correcto tratamiento de prótesis fija es necesario realizar un análisis detallado que incluya aspectos relacionados a la personalidad, faciales, dentolabiales, fonéticos, dentales y gingivales, así como un análisis funcional tanto estático como dinámico.	Un tratamiento de prótesis fija requiere un análisis integral de aspectos estéticos, funcionales y personales.
Burgos et al. (2023)	La percepción de la estética dental influye en la autoestima y el desarrollo social de los adultos, las alteraciones dentales se asocian con una imagen negativa y dificultades para relacionarse, la odontología estética no solo mejora la funcionalidad dental, sino que también aporta beneficios psicológicos y sociales, promoviendo el bienestar integral.	La estética dental impacta positivamente en la autoestima y el bienestar psicosocial, mejorando la interacción social y calidad de vida de los pacientes.

El visagismo es definido como una metodología que vincula la estética facial con características psicológicas, utilizando elementos artísticos y científicos para personalizar el diseño de sonrisa, artículos más actuales como Prieto y Tamariz (2023) destacan que el visagismo incorpora la teoría de los temperamentos de Hipócrates para crear diseños que armonizan la apariencia física y la psicología del paciente, este enfoque es complementado por Rambabu et al. (2018), quienes enfatizan la relación entre los temperamentos y parámetros dentales, como la forma de los dientes y los ejes longitudinales, mientras los estudios más antiguos como el de Paolucci et al. (2012) se centran en establecer el marco conceptual del visagismo. Prieto & Tamariz (2023) expanden esta idea, integrando un enfoque más multidisciplinario y emocional.

Larsson et al. (2020); y Prieto & Tamariz (2023), exploran cómo las alteraciones estéticas afectan la calidad de vida relacionada con la salud oral, destacando que los tratamientos orientados a mejorar la estética dental también impactan positivamente en la autoestima y la interacción social. Dobrev et al. (2022) también analizan cómo la consistencia y percepción de la sonrisa influye en la percepción personal y social de los pacientes. En contraste, estudios más antiguos, como los de Rambabu et al. (2018), se enfocan en establecer la importancia general de la sonrisa en la interacción social sin detallar herramientas de evaluación avanzadas.

Los parámetros estéticos han evolucionado para incluir análisis más detallados gracias a los avances tecnológicos y las herramientas de diagnóstico digital, Omar & Duarte (2018) destacan cómo los programas de diseño digital de sonrisa permiten evaluar parámetros como líneas interpupilares y comisurales, simetría y proporciones faciales, esto se complementa con Larsson et al. (2020), quienes proponen el uso de cuestionarios específicos para medir el impacto psicológico y funcional de los tratamientos dentales.

Se destaca que el visagismo es fundamental en el diseño de prótesis fija, pero los estudios más recientes abordan este tema con un enfoque más integral, Prieto & Tamariz (2023) subrayan la necesidad de considerar las expectativas emocionales del paciente en el diseño de prótesis, asegurando que los resultados sean tanto funcionales como psicológicamente satisfactorios. Larsson et al. (2020) refuerzan esta idea al señalar que el impacto psicológico de los tratamientos es un factor clave para medir su éxito.

CONCLUSIONES

La incorporación de técnicas de visagismo en la planificación y ejecución de prótesis fijas se consolida como una estrategia terapéutica de carácter integral, que va más allá de la mera restitución funcional y estética. Al considerar los rasgos faciales, la morfología craneofacial, la personalidad y las expectativas del paciente, el visagismo permite una personalización profunda del diseño protésico, generando resultados que armonizan no solo con la estructura anatómica, sino también con la identidad psicosocial del individuo. Esta sinergia entre estética dental y percepción emocional favorece una mejora significativa en la autoestima, la autoconfianza, la imagen corporal y la aceptación social. Diversas investigaciones han demostrado que los pacientes rehabilitados bajo este enfoque refieren mayores niveles de satisfacción general, bienestar psicológico y calidad de vida relacionada con la salud oral.

Asimismo, se ha evidenciado que la aplicación de principios estético-funcionales individualizados potencia

la adherencia al tratamiento y refuerza la relación terapéutica entre profesional y paciente, al promover una comunicación empática basada en la comprensión de necesidades emocionales y aspiraciones personales. En este sentido, el visagismo no solo representa una herramienta de precisión técnica, sino también un instrumento de humanización de la atención odontológica. Por tanto, se recomienda su inclusión sistemática en los protocolos de rehabilitación protésica fija, reconociendo su impacto multidimensional como parte de una odontología contemporánea centrada en el paciente y orientada hacia la excelencia clínica y el equilibrio emocional.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alarcón, N., Santos Zambrano, T. B., Barreiro Mendoza, N., & Cedeño Sandaño, F. (2019). Comparación de la forma de los dientes con el temperamento entre hombres y mujeres de 18 a 25 años de edad. *Revista San Gregorio*, 1(33). <https://doi.org/10.36097/rsan.v1i33.894>
- Bansal, A., Deolia, S., Ali, S. S., Gupta, A., Reche, A., & Nimbalkar, G. (2020). Assessment of association between tooth morphology and psychology. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*, 14(2), 10–12. <https://www.jcdr.net/ReadXMLFile.aspx?id=13504>
- Burgos Cárdenas, J., Llor Casanova, D., Alvear Ruiz, N., & Guadamud Mielles, M. (2023). Autopercepción de la estética dental e impacto psicosocial en adultos. *Polo del Conocimiento*, 8(4), 1954–1965. <https://doi.org/10.23857/pc.v8i4.5539>
- Cabral, L., Monteiro, P., Ramírez, M., Lima, C., & Kunz, P. (2017). Visagismo: El arte de personalizar una sonrisa. *Revista Gestão & Saúde*, 17(2), 62–72. <https://es.scribd.com/document/727000297/VISAGISMO-EL-ARTE-DE-PERSONALIZAR-UNA-SONRISA>
- Dobrev, D., Gkantidis, N., Halazonetis, D., Verna, C., & Kanavakis, G. (2022). Smile reproducibility and its relationship to self-perceived smile attractiveness. *Biology*, 11(5), 719. <https://doi.org/10.3390/biology11050719>
- Fernández, E., López, A., & Gómez, D. (2021). Visagismo dental, personalidad y estética. *Gaceta Dental: Industria y Profesiones*, (338), 40–52. <https://gacetadental.com/2021/09/visagismo-dental-27437/>
- Fradeani, M., & Barducci, G. (2022). El análisis estético en el tratamiento protésico. *Quintessence Técnica*, 23(4), 240–254. <https://www.elsevier.es/es-revista-quintessence-tecnica-33-articulo-el-analisis-estetico-el-tratamiento-X1130533912503459>
- Guzmán Mora, M. (2015). Percepción de la estética de la sonrisa por odontólogos especialistas y pacientes. *Revista Mexicana de Ortodoncia*, 3(1), 13–21. <https://doi.org/10.1016/j.rmo.2016.03.005>

- Kadhim, H. A., Ghazi, A., Al Toma, R. R., & Saloom, H. F. (2020). Impact of assessing smile parameters as part of orthodontic treatment planning: A survey based analysis. *Journal of the World Federation of Orthodontists*, 9(3), 117–122. <https://doi.org/10.1016/j.ejwf.2020.06.002>
- Larsson, P., Bondemark, L., & Häggman-Henrikson, B. (2021). The impact of oro-facial appearance on oral health-related quality of life: A systematic review. *Journal of Oral Rehabilitation*, 48(3), 271–281. <https://doi.org/10.1111/joor.12965>
- Omar, D., & Duarte, C. (2018). The application of parameters for comprehensive smile esthetics by digital smile design programs: A review of literature. *The Saudi Dental Journal*, 30(1), 7–12. <https://doi.org/10.1016/j.sdentj.2017.09.001>
- Paolucci, B., Calamita, M., Coachman, C., Gürel, G., Shayder, A., & Hallawell, P. (2012). *Visagism: The art of dental composition*. Scribd. <https://es.scribd.com/document/534893132/Visa-Jismo>
- Patel, T. B., Mathur, S., Upadhyay, S. R., & Shah, T. D. (2021). A proportional appraisal of smile perception by laypersons, dental professionals, and a smile designing software: An in vivo study. *Journal of the Indian Prosthodontic Society*, 21(4), 391–396. https://doi.org/10.4103/jips.jips_152_21
- Prieto Veintimilla, C. S., & Tamariz Ordoñez, P. E. (2023). Visagism in dentistry: Psychosocial approach of smile esthetics: A literature review. *World Journal of Advanced Research and Reviews*, 18(2), 1014–1023. <https://doi.org/10.30574/wjarr.2023.18.2.0951>
- Rambabu, T., Gayatri, C., Sajjan, G. S., Varma, P. V. K., & Srikanth, V. (2018). Correlation between dentofacial esthetics and mental temperament: A clinical photographic analysis using visagism. *Contemporary Clinical Dentistry*, 9(1), 83–87. https://doi.org/10.4103/ccd.ccd_788_17
- Sanketh, A. K., Kalavathy, N., Shetty, M. M., Kumar, P. R., Anuradha, & Bhuvana, S. P. (2023). Visagism: An essential concept in esthetic dentistry. *Research Journal of Dental Sciences*, 15(3). https://doi.org/10.26463/rjds.15_3_18
- Schierz, O., Baba, K., & Fueki, K. (2021). Functional oral health-related quality of life impact: A systematic review in populations with tooth loss. *Journal of Oral Rehabilitation*, 48(3), 256–270. <https://doi.org/10.1111/joor.12984>
- Venete, A., Trillo-Lumbreras, E., Prado-Gascó, V. J., Bellot-Arcís, C., Almerich-Silla, J. M., & Montiel-Company, J. M. (2017). Relationship between the psychosocial impact of dental aesthetics and perfectionism and self-esteem. *Journal of Clinical and Experimental Dentistry*, 9(12), 1453–1458. <https://doi.org/10.4317/jced.54481>

09

TRICHODERMA ASPERELLUM: **PERSISTENCIA EN EL SUELO BAJO DISTINTOS MÉTODOS DE APLICACIÓN EN CULTIVO DE BANANO**



© 2025; Los autores. Este es un artículo en acceso abierto, distribuido bajo los términos de una licencia Creative Commons que permite el uso, distribución y reproducción en cualquier medio siempre que la obra original sea correctamente citada.

TRICHODERMA ASPERELLUM:

PERSISTENCIA EN EL SUELO BAJO DISTINTOS MÉTODOS DE APLICACIÓN EN CULTIVO DE BANANO

TRICHODERMA ASPERELLUM: PERSISTENCE IN SOIL UNDER DIFFERENT APPLICATION METHODS IN THE BANANA CROP

Ivanna Gabriela Tuz-Guncay¹

E-mail: ivannat23@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0085-3495>

Andrés Simbaña-Villarreal¹

E-mail: esimbania@pucesi.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5584-4054>

José Nicasio Quevedo-Guerrero²

E-mail: jnquevedo@utmachala.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8974-5628>

Edison Fabricio Vera-Cruz³

E-mail: verafabricio22@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7950-5049>

¹ Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Ecuador.

² Universidad Técnica de Machala. Ecuador.

³ Departamento de Investigación y Desarrollo de Tecnologías Agrícolas y Biológicas de Agrisum, Ditaba. Ecuador.

Cita sugerida (APA, séptima edición)

Tuz-Guncay, I. G., Simbaña-Villarreal, A., Quevedo-Guerrero, J. N., & Vera-Cruz, E. F. (2025). Trichoderma asperellum: persistencia en el suelo bajo distintos métodos de aplicación en cultivo de banano. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 8(4), 77-86.

Fecha de presentación: 25/07/2025

Fecha de aceptación: 28/08/2025

Fecha de publicación: 01/10/25

RESUMEN

La persistencia de *Trichoderma asperellum* en el suelo es un factor determinante para maximizar su eficacia como agente de biocontrol y bioestimulante en sistemas agrícolas sostenibles. Este estudio evaluó la permanencia de *Trichoderma asperellum* en la rizósfera del cultivo de banano (*Musa spp.*) bajo seis métodos de aplicación: T0 (testigo absoluto), T1 (inóculo en polvo), T2 (inóculo en polvo con tecnología SLL), T3 (inóculo en polvo + biocarbón), T4 (inóculo diluido en agua) y T5 (inóculo con aminoácidos). Se cuantificó el porcentaje de colonias de *Trichoderma asperellum* cada 30 días durante 180 días, además del peso de raíces vivas, enfermas, muertas y totales, densidades poblacionales de los nematodos fitoparásitos *Radopholus similis*, *Helicotylenchus* y *Pratylenchus*, y el peso de racimos. Los resultados indicaron que el tratamiento T2 promovió la mayor persistencia del hongo, superior colonización rizosférica, incremento significativo en biomasa radicular sana, disminución de raíces necróticas y reducciones notables en las poblaciones de nematodos, especialmente *R. similis*. Asimismo, se observó una mejora significativa en la productividad. Estos resultados sugieren que la formulación con tecnología SLL mejora la estabilidad del inoculante en el suelo, potenciando los efectos benéficos de *Trichoderma asperellum* sobre la salud edáfica y el rendimiento del cultivo de banano.

ABSTRACT

Persistence after soil application of *Trichoderma asperellum* is a determining factor for its efficacy as a biocontrol and biostimulant agent in sustainable agricultural production systems. This study evaluated the persistence of *Trichoderma asperellum* in the rhizosphere of banana crops after six consecutive monthly applications with 5 treatments and a control: T0 (absolute control), T1 (powder inoculum), T2 (powder inoculum with SLL technology), T3 (powder inoculum + biochar), T4 (inoculum diluted in water), and T5 (inoculum with amino acids). The variables evaluated were the percentage of *Trichoderma asperellum* colonies persistence every 30 days, the weight of live, diseased, dead, and total roots, plant-parasitic nematode populations, and bunch weight. The results indicated that treatment T2 promoted greater fungal persistence, with greater rhizospheric colonization, a significant increase in healthy root mass, a decrease in diseased/dead roots, and notable reductions in plant pathogenic nematode populations, especially *R. similis*. A significant improvement in productivity was also observed. These results suggest that the SLL technology formulation improves inoculant persistence in the soil, enhancing the beneficial effects of *Trichoderma asperellum* on soil health and banana crop yield.

Keywords:

Carbon, microbiota, suppressive soil, biocontrol.

Palabras clave:

Carbón, microbiota, suelo supresivo, biocontrol. E-mail: revista@umet.edu.ec

Volumen 8 | Número 4 | Octubre-Diciembre -2025

INTRODUCCIÓN

El banano es una de las frutas más consumidas a nivel mundial, cultivada en más de 130 países. En Ecuador, el cultivo de banano es el producto agrícola más importante de exportación, actualmente la agricultura enfrenta grandes retos para el control de plagas, enfermedades y el manejo adecuado de los recursos para incrementar la productividad, en su búsqueda de ser más responsable con el medio ambiente, ha optado por prácticas que contribuyan a la sostenibilidad para tener una mejor calidad de vida con reducción de costos de producción y mínimos riesgos. Se deben aplicar nuevas tecnologías en los sistemas de producción para fortalecer la seguridad alimentaria ya que las prácticas tradicionales la ponen en peligro y causan graves daños ambientales. Actualmente existe gran interés en el uso de agentes de control biológico (ACB) que tienen diversos mecanismos de acción y logran suprimir enfermedades, estos microorganismos se encuentran en el mercado en diferentes formulaciones, sin embargo, es necesario garantizar su permanencia en el suelo.

El suelo es el principal recurso para la producción de alimentos, debe tener capacidad supresiva para que no exista desequilibrio en la presencia de los microorganismos, en un suelo supresivo un patógeno no se puede establecer y si logra establecerse no será causante de enfermedad, existen dos mecanismos de supresión, las condiciones físico químicas del suelo y las interacciones de los ACB como antibiosis, parasitismo y competencia (Calvo, 2021). La actividad biológica edáfica es importante, entre estos microorganismos se encuentran aquellos que promueven el crecimiento y desarrollo vegetal a través de la producción de fitohormonas, enzimas y vitaminas, otros producen antibióticos y compuestos orgánicos volátiles que suprimen el ataque de patógenos, son inductores de resistencia, mejoran los procesos fisiológicos, en general presentan una amplia gama de beneficios en su aplicación como práctica agrícola (Cruz-Cárdenas et al., 2021).

Trichoderma asperellum es un hongo del suelo que puede sobrevivir en varios rangos de pH, su temperatura óptima está entre 25-35°C, es altamente competitivo, presenta micoparasitismo contra patógenos causando la inhibición de su crecimiento por la segregación de metabolitos secundarios antimicrobianos, prospera en una amplia variedad de entornos, agrícolas, forestales, montañosos, desérticos, pastizales, demostrando así su adaptación y su presencia a nivel global (Asghar et al., 2024). Se usa como agente de biocontrol, biofertilizante y biorremediador (Asghar et al., 2024), no genera resistencia, no contamina el medio ambiente y es aceptado en la agricultura

orgánica ya que cumple con los requisitos del mercado internacional (Ferreira & Musumeci, 2021). El género posee gran capacidad de degradación, descomposición y biorremediación, aspectos relevantes en la agricultura, la inoculación con *Trichoderma* en residuos de cosecha acelera la descomposición de celulosa y hemicelulosa en menos tiempo con la producción de xilanasa y celulasas, metabolizan pesticidas como carbendazil, diclorvos, sulfonilurea e hidrocarburos aromáticos policíclicos (fenantreno y pireno), DDT, dieldrin, pentacloronitrobenzeno y pentaclorofenol, contribuyendo así a la reducción de contaminación (Andrade-Hoyos et al., 2023; Zin & Badaluddin, 2020). El uso de *Trichoderma* como mejorador en el rendimiento de los cultivos ha sido demostrado en algunas investigaciones como el incremento de la producción entre el 86 y 78% en el cultivo de chile (*Capsicum chinense* Jacq.) (Gallegos-Morales et al., 2022), esto se logró a partir de la regulación proteica asociada a la fotosíntesis, haciendo más eficiente el uso del nitrógeno y la absorción de nutrientes (Abdullah et al., 2021).

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó en la Agrícola "Sarahí" en el cantón El Guabo, provincia de El Oro, Ecuador. La plantación consta de 55 ha sembradas con banano del clon Williams Subgrupo Cavendish el cual se encuentra en producción, la ubicación geográfica corresponde a las coordenadas 3°15'12.6"S y 79°49'00.7"W (Figura 1).

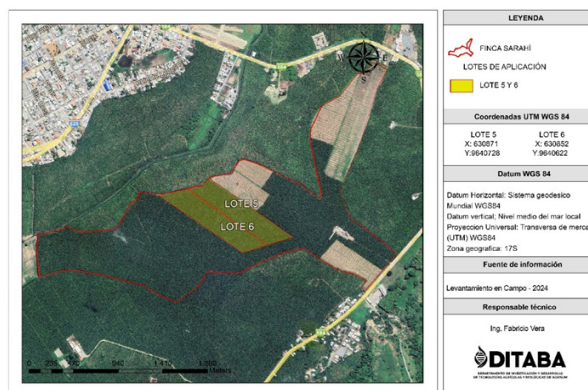


Figura 1. Ubicación georreferenciada del área de estudio.

Material biológico: *Trichoderma asperellum* capturado y multiplicado para su comercialización como producto biológico, los análisis se realizaron en el Laboratorio de Fitopatología de Agrocalidad, ubicado en la Vía Interoceánica Km 14½ y Eloy Alfaro, Granja del MAG-Provincia de Pichincha-Ecuador, presenta una pureza de 100% en caja Petri y 97% de germinación.

Diseño experimental y Tratamientos: Se aplicó un diseño de bloques completamente al azar con cuatro bloques, seis tratamientos y cuatro repeticiones (Tabla 1).

Tabla 1. Croquis del Diseño de Bloques Completos al Azar (DBCA) con 4 bloques, 6 tratamientos y 4 repeticiones utilizado en el ensayo de campo.

Bloque 1	Bloque 2	Bloque 3	Bloque 4
T2	T5	T1	T3
T4	T1	T0	T2
T0	T3	T5	T1
T5	T4	T3	T0
T1	T2	T4	T5
T3	T0	T2	T4

Los tratamientos son las diferentes formulaciones y métodos de aplicación de *Trichoderma asperellum* , que se señalan en la Tabla 2. La dosis que se aplicó en los tratamientos fue de 250 g*ha-1 de inóculo en polvo cuya concentración fue de 5 x 1010 UFC.

Tabla 2. Tratamientos, formulaciones y métodos de aplicación usados en el ensayo.

Tratamiento	Formulación de Trichoderma asperellum	Método de aplicación	Fertilizante Aplicado en todos los tratamientos
T0	Sin aplicación de Trichoderma asperellum	No aplica	Mezcla física aplicada 3,5 sacos *ha-1: N (18,26%) P (2,50%) K (24%) Mg (3%) S (0.84%) Bo (0.38%) Si (3.96%) Zn (0.15%) Ca (0.26%)
T1	Inóculo en polvo	Mezclado con fertilización química	
T2	Inóculo en polvo con tecnología SLL	Mezclado con fertilización química	
T3	Inóculo en polvo mezclado con carbón vegetal	Mezclado con fertilización química	
T4	Inóculo diluido en agua	Vía drench (después de fertilización química)	
T5	Inóculo diluido en agua con aminoácidos	Vía drench (después de fertilización química)	

Cada uno de estos niveles representa una variación del tratamiento aplicado. El experimento está diseñado para identificar si estas variaciones producen efectos significativos en la respuesta evaluada. Para el análisis de los datos estadísticos se usó el programa IBM® SPSS® Statistics 20.

Trampeo y análisis de colonias de *Trichoderma asperellum*

El muestreo se realizó mediante el uso de trampas para microorganismos, las cuales son cámaras con arroz precocido (Velasquez, 2024), con modificaciones realizadas por del autor. La entrada de las trampas fue cubierta con una malla textil y aseguradas con ligas. Cada trampa tiene un diámetro de boca de 12,4 cm, una base de 9,4 cm y una altura de 103 mm, el material es plástico y de color gris. Las trampas se colocaron en el área de aplicación y se retiraron del campo 5 días después para ser llevadas al laboratorio, donde se fotografiaron las colonias y se realizó la identificación mediante microscopía, para esta actividad se extrajo una muestra de la malla y se colocó en portaobjetos con azul de lactofenol, se colocó cubreobjetos y se observó a 40x. Para registrar el porcentaje de Trichoderma en el suelo, se colocaron 2 trampas por cada repetición de cada tratamiento, éstas se ubicaron en el área de fertilización a los 0, 30, 60, 90, 120, 150 y 180 días de haberse aplicado el inóculo. Cada trampa genera una imagen que fue analizada con el software ArcGIS. Este análisis incluye la generación de firmas espectrales y la aplicación de algoritmos de clasificación para mapear las diferentes clases de microorganismos capturados en cada trampa (Lugo, 2021). Calculando el área total de la trampa en cm² y el área ocupada por las colonias de Trichoderma, se determinaron los porcentajes encontrados en cada trampa mediante la función ráster del software.

Determinación de sanidad en las raíces de plantas de banano

El peso total de raíces, raíces sanas, enfermas y muertas de las plantas de banano y la población de nematodos se tomaron a los 0, 30, 60, 90,120, 150 y 180 días de las aplicaciones: para estas variables se siguió la metodología propuesta por (Vargas, 2016), se seleccionaron 5 plantas prontas a la floración por tratamiento y luego se enviaron al laboratorio Agrobiolab Cía. Ltda. (ISO 17025) para su respectivo análisis y generación de resultados.

Rendimiento del cultivo según método de aplicación de inóculo de *Trichoderma asperellum*

Se tomó el peso de los racimos de banano de las plantas tratadas con el inóculo de *Trichoderma* a los 0, 30, 60, 90, 120, 150 y 180 días de la aplicación: Para la variable peso de racimos, los datos se recolectaron con la ayuda del sistema de pesaje XR5000 Tru-Test + XASS IoT, proporcionado por Agrosoft Latam para todas las agrícolas de la Corporación Palmar, donde se obtendrán los datos en tiempo real. Se pesarán los racimos provenientes de cada tratamiento previamente identificados en un intervalo de 30 días hasta el final de la evaluación.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En los resultados del ANOVA el T2 es el tratamiento más efectivo, con un incremento significativo en el porcentaje de colonias a lo largo del tiempo presentado un coeficiente de variación de +0.201. Así mismo las interacciones Tratamiento x Tiempo son significativas para T1, T2, T3 y T5, lo que indica que esos tratamientos modifican la dinámica de colonización en el tiempo. Cabe señalar que el tiempo solo no tiene efecto significativo sin considerar el tratamiento ($p = 0.266$), esto se corrobora al observar los resultados del T0 (testigo) que no muestra un cambio significativo en el tiempo. Los resultados obtenidos (Tabla 3) demuestran que la aplicación de *Trichoderma asperellum* mediante formulaciones avanzadas, como la tecnología SLL (T2), promueve una colonización persistente en la rizósfera del banano, con diferencias estadísticamente significativas desde los 30 hasta los 180 días posteriores a la aplicación.

Tabla 3. ANOVA y Tukey para Persistencia del inóculo de *Trichoderma asperellum* , en campo.

Tratamientos	PTch0 (%)	PTch30 (g)	PTch60 (g)	PTch90 (g)	PTch120 (g)	PTch150 (%)	PTch180 (%)
T0	12,20*	11,98	11,78	10,48	12,63	7,46	9,65
T1	8,15	13,32	14,21	17,43*	17,83*	19,52*	21,76**
T2	7,80	32,73**	37,89***	37,93***	36,18***	37,17***	56,29***
T3	7,2	23,31*	24,50*	19,03*	25,21**	26,40**	21,06**
T4	15,18**	12,76	16,17	13,19	15,37	13,54	16,70
T5	8,06	13,24	21,90*	14,70	18,51	18,48	19,83*
Sig. (0,05)	0.041	0.003	0.000	0.000	0.001	0.012	0.008

Este hallazgo concuerda con investigaciones recientes que destacan la eficacia de formulaciones sólidas y encapsuladas para mejorar la supervivencia y actividad biocontroladora de *Trichoderma* en el suelo (Vindas-Reyes et al., 2024). Asimismo, el tratamiento con biocarbón (T3) mostró incrementos significativos en la colonización de *Trichoderma asperellum* , lo que sugiere que el biocarbón actúa como un soporte físico y fuente de carbono que favorece el establecimiento del hongo en la rizósfera. Por otro lado, las aplicaciones líquidas (T4) y aquellas combinadas con aminoácidos (T5) presentaron una menor eficacia en términos de persistencia del hongo, lo que podría atribuirse a la falta de estructuras protectoras que resguarden al inóculo de factores ambientales adversos . Estos hallazgos respaldan la utilización de tecnologías de formulación avanzadas y soportes físicos como estrategias efectivas para mejorar la persistencia y eficacia de *Trichoderma spp* (Rodrigues et al., 2020) en el manejo integrado de enfermedades en el cultivo de banano.

Análisis de la persistencia de *Trichoderma asperellum* , en el suelo según el método de aplicación

Al inicio de la evaluación el porcentaje de *Trichoderma asperellum* , en el suelo oscila entre el 8 al 14 % para todos los tratamientos, el T0 inicialmente tiene una mayor población que todos los demás tratamientos a excepción del T4 pero a través del tiempo la población decrece, a los 180 días presenta un 10%, los tratamientos T1, T4 y T5 presentan leves incrementos y descensos poblacionales durante el ensayo, el T2 con tecnología SLL expone un mayor incremento y estabilidad en el tiempo (Figura 2), el T3 con carbón vegetal también presenta interesantes incrementos poblacionales. Los resultados obtenidos indican que la persistencia de *Trichoderma asperellum* varió significativamente según el método de aplicación utilizado. El tratamiento T2 (inóculo en polvo con tecnología SLL) fue el más eficaz, alcanzando un porcentaje superior al 55% de colonias a los 180 días después de la aplicación (DDA), lo que indica una alta capacidad de permanencia y adaptación en la rizósfera. Esta tecnología de liberación lenta probablemente actuó como una barrera protectora frente a factores ambientales adversos, promoviendo una liberación gradual del inóculo (Rodrigues

et al., 2020), quienes destacan la efectividad de formulaciones encapsuladas para prolongar la viabilidad de biocontroladores en campo.

Asimismo, el tratamiento T3 (inóculo con biocarbón) mostró una persistencia destacada durante los primeros 90 días, atribuible a las propiedades fisicoquímicas del biocarbón, que provee un microhábitat protector y mejora la retención de humedad y nutrientes, condiciones que favorecen la colonización de *Trichoderma asperellum* (Zhao et al., 2022). En contraste, los tratamientos T4 (inóculo diluido en agua) y T5 (inóculo con aminoácidos) registraron niveles intermedios de colonización, lo que sugiere que, aunque estas formulaciones pueden facilitar el establecimiento inicial del hongo, su persistencia en el tiempo es limitada si no se aplican con matrices protectoras.

El tratamiento T1 (inóculo en polvo sin aditivos) evidenció una escasa persistencia, lo que puede atribuirse a la falta de un mecanismo de protección frente a la competencia microbiana y la fluctuación de condiciones edáficas, tal como advierten (Vindas-Reyes et al., 2024). Finalmente, el testigo absoluto (T0) mantuvo bajos niveles de *Trichoderma asperellum* durante todo el periodo, validando que los aumentos observados en los demás tratamientos fueron efecto directo de la inoculación. Estos resultados resaltan la importancia de seleccionar adecuadamente la formulación y el método de aplicación del biocontrolador, ya que influyen de manera crítica en su persistencia en el suelo y, por tanto, en su eficacia biológica.

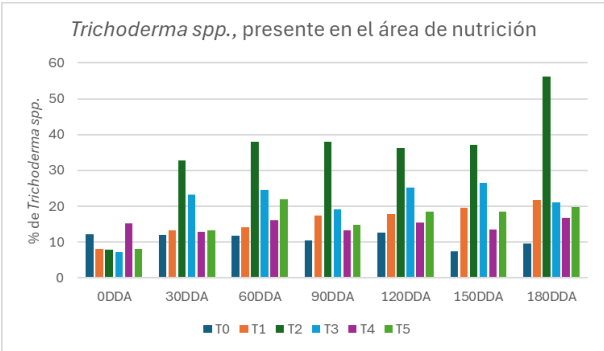


Figura 2. Porcentaje de colonias de *Trichoderma* por tratamiento durante el tiempo.

Determinación de sanidad en las raíces de plantas de banano

El análisis del peso de raíces vivas evidencia que el tratamiento T2 (inóculo en polvo con tecnología SLL) fue significativamente superior al resto (Figura 3), alcanzando 160 g a los 180 días después de la aplicación (DDA), lo que indica una mayor actividad radicular y vitalidad del sistema radicular. Este resultado puede explicarse si tenemos en cuenta que el inóculo está encapsulado con una tecnología que le suministra protección ante los factores adversos en campo, como la falta de humedad, falta

de alimento y refugio para las esporas, al mismo tiempo se produce una liberación lenta del inóculo al suelo como tal, lo que favorece una colonización constante por *Trichoderma asperellum*, mejorando el microbiota del suelo, la estructura radicular estimulando paralelamente la producción de auxinas y otros metabolitos promotores del crecimiento de las plantas (Asghar et al., 2024; Bhandari et al., 2021).

Además, se ha demostrado que *Trichoderma asperellum* promueve el desarrollo radicular al inducir respuestas hormonales sistémicas, lo que mejora la absorción de agua y nutrientes, paralelamente activa los promotores de defensas de manera eficiente en los cultivos, haciéndolos más resilientes al cambio climático (Gallegos-Morales et al., 2022).

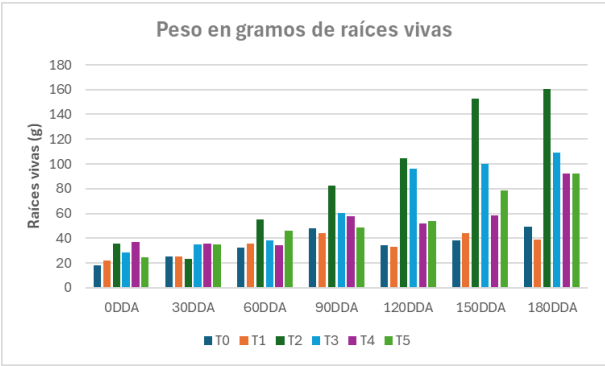


Figura 3. Peso de raíces vivas por tratamiento durante el tiempo.

El tratamiento T3 (inóculo + biocarbón) también presentó una mejora progresiva, destacándose desde los 60 hasta los 150 DDA, lo que respalda el efecto positivo del biocarbón como soporte físico y fuente de nutrientes que mejora la retención de humedad y sirve como refugio microbiano (Zhao et al., 2022). En cambio, los tratamientos T1, T4 y T5 mostraron incrementos más moderados, sin alcanzar el mismo nivel de eficacia, lo que sugiere que la formulación y el medio de aplicación juegan un papel determinante en la eficacia del biocontrolador.

Por su parte, el testigo (T0) mantuvo un desarrollo radicular limitado, reflejando la falta de estímulo biológico y mayor susceptibilidad al estrés biótico y abiótico (Abdullah et al., 2021). Estos hallazgos refuerzan el papel fundamental de *Trichoderma asperellum* como bioestimulante y protector del sistema radicular cuando se aplica en formulaciones adecuadas (Vindas-Reyes et al., 2024).

El comportamiento del peso de raíces enfermas a lo largo del ensayo revela diferencias notables entre los tratamientos (Figura 4). El tratamiento T2 (inóculo en polvo con tecnología SLL) mostró una disminución progresiva en la cantidad de raíces enfermas, alcanzando uno de los valores más bajos (alrededor de 30 g) a los 180 DDA. Este resultado sugiere un efecto protector del *Trichoderma asperellum* aplicado con tecnología SLL, probablemente

por su capacidad para colonizar rápidamente la rizósfera, competir con patógenos, inducir resistencia sistémica en las plantas hospedantes y degradar directamente estructuras fúngicas patógenas mediante enzimas hidrolíticas como quitinasas y glucanasas (Zin & Badaluddin, 2020). Por su parte, el tratamiento T3 (inóculo + biocarbón) también evidenció una reducción consistente en el peso de raíces enfermas, lo que puede atribuirse al papel del biocarbón como mejorador del microambiente edáfico, al incrementar la retención de agua, aireación y capacidad de albergar microorganismos benéficos (Zhao et al., 2022). Estos resultados confirman que la combinación del biocontrolador con un soporte físico adecuado potencia su eficacia en la supresión de enfermedades radiculares, especialmente aquellas causadas por hongos patógenos y nematodos.

En contraste, los tratamientos T0 (testigo), T1 (inóculo sin tecnología) y T4 (inóculo en agua) mantuvieron niveles elevados de raíces enfermas, incluso con un repunte hacia los 180 DDA. Esto sugiere que la falta de mecanismos de liberación sostenida o de protección del inoculante compromete su funcionalidad a lo largo del tiempo. Estos hallazgos destacan que la formulación del inóculo es determinante para su permanencia y funcionalidad en el sistema radicular (Vindas-Reyes et al., 2024). Así, la menor incidencia de raíces enfermas en los tratamientos T2 y T3 confirma la capacidad de *Trichoderma asperellum* para reducir el impacto de patógenos en raíces de banana cuando es aplicado mediante tecnologías apropiadas.

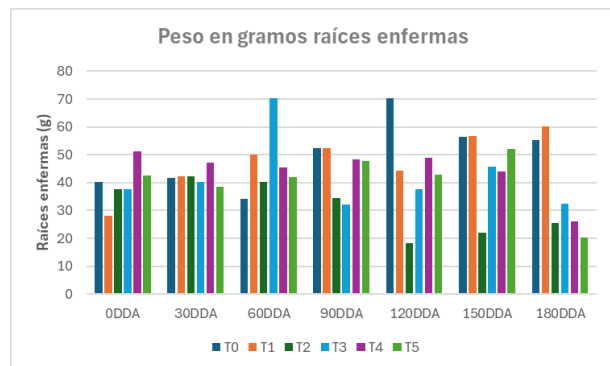


Figura 4. Peso de raíces enfermas por tratamiento durante el tiempo.

La evolución del peso de raíces muertas muestra una tendencia decreciente más marcada en los tratamientos T2 (inóculo en polvo con tecnología SLL) y T3 (inóculo en polvo + biocarbón), especialmente a partir de los 90 días después de la aplicación (DDA), alcanzando valores mínimos de aproximadamente 30 g y 35 g respectivamente a los 180 DDA. Esta reducción puede estar asociada a la efectividad de *Trichoderma asperellum* en la protección de las raíces frente a patógenos del suelo como *Fusarium spp.*, *Pythium spp.* y nematodos fitoparásitos, mediante mecanismos como el micoparasitismo, la producción de

compuestos antimicrobianos y la competencia por espacio y nutrientes.

El tratamiento T2, con tecnología SLL, parece haber favorecido una liberación prolongada y estable del inóculo, lo que podría haber asegurado una colonización persistente de la rizósfera y una interacción constante con las raíces, disminuyendo significativamente la senescencia prematura y la necrosis radicular (Zhao et al., 2022).

Asimismo, el biocarbón presente en T3 actúa como un soporte físico protector del inoculante, además de mejorar las propiedades fisicoquímicas del suelo (porosidad, CEC, retención de agua), lo cual crea un entorno favorable para el desarrollo de raíces sanas y la supresión de patógenos (Zhao et al., 2022). En contraste, los tratamientos T0 (testigo), T1 (inóculo en polvo sin soporte) y T4 (inóculo en agua) mantuvieron valores más elevados y estables de raíces muertas, lo que evidencia una menor eficacia del biocontrolador bajo condiciones sin tecnología de soporte o liberación controlada. Estos resultados resaltan la importancia de formular adecuadamente los bioinsumos para asegurar su persistencia y funcionalidad en el tiempo, especialmente en cultivos como el banano, altamente susceptibles a problemas radiculares.

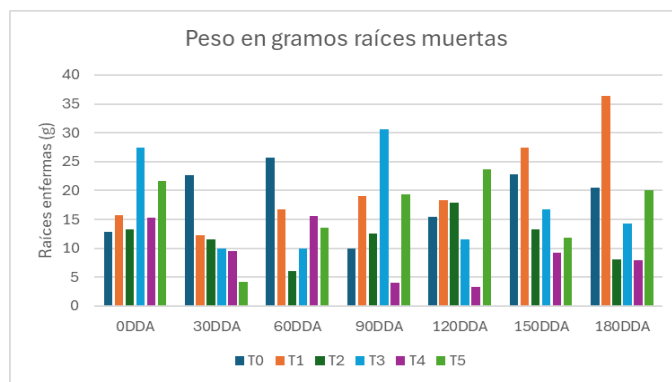


Figura 5. Peso de raíces muertas por tratamiento durante el tiempo.

La variable peso total de raíces permite una visión integral del desarrollo radicular bajo la influencia de los distintos tratamientos (Figura 6). En este caso, los tratamientos T2 (inóculo en polvo con tecnología SLL) y T3 (inóculo + biocarbón) mostraron consistentemente los valores más altos a lo largo del ensayo, alcanzando máximos de aproximadamente 180 g y 160 g respectivamente a los 180 DDA. Esta mayor biomasa radicular total sugiere que la combinación del *Trichoderma asperellum* con tecnologías de soporte adecuadas favorece el equilibrio entre crecimiento de raíces vivas y reducción de raíces enfermas o muertas, lo cual es indicativo de un sistema radicular funcional y saludable.

La presencia activa y persistente de *Trichoderma asperellum* en la rizósfera, promovida por las tecnologías SLL y biocarbón, contribuye no solo al control biológico de patógenos, sino también a la estimulación del crecimiento

vegetal mediante la producción de fitohormonas como ácido indolacético (AIA), el aumento en la solubilización de nutrientes y la mejora de la estructura del suelo (Zhao et al., 2022). Estas condiciones se traducen en una arquitectura radicular más desarrollada, lo cual es crítico en el cultivo de banano, donde la salud del sistema radicular se asocia directamente con la productividad y tolerancia al estrés.

Por otro lado, los tratamientos T0 (testigo) y T1 (inóculo sin soporte) presentaron los valores más bajos en peso total de raíces, especialmente al final del ciclo, lo que sugiere un desarrollo radicular limitado posiblemente por la presión de patógenos del suelo, baja persistencia del biocontrolador o ausencia de mecanismos que promuevan una rizosfera activa. Estos resultados indican que la efectividad de los bioinoculantes depende en gran medida de su formulación y del entorno edáfico que facilite su establecimiento y funcionalidad. En resumen, el mayor peso total de raíces observado en T2 y T3 destaca la sinergia positiva entre el uso de *Trichoderma asperellum* y tecnologías que promueven su persistencia y eficacia, constituyéndose en una estrategia efectiva para fortalecer el sistema radicular del banano.

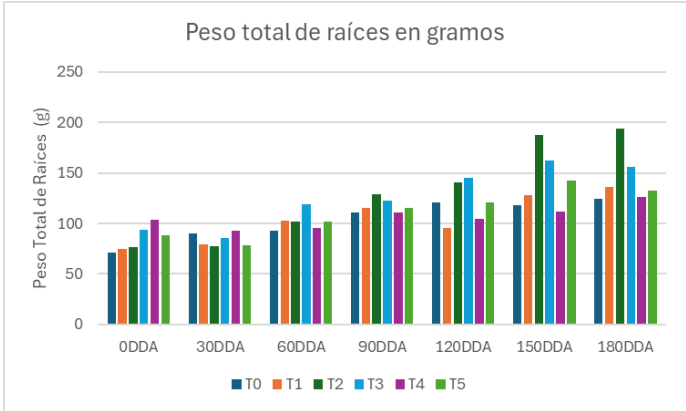


Figura 6. Peso total de raíces por tratamiento durante el tiempo.

Determinación de las poblaciones de nematodos

Los resultados obtenidos muestran una disminución progresiva en las poblaciones de nematodos fitoparásitos (Figura 7 y 8) en los tratamientos T2 (inóculo en polvo con tecnología SLL) y T3 (inóculo + biocarbón), siendo estos significativamente más bajos que el testigo absoluto (T0) y otros tratamientos hacia los 180 días después de aplicación (DDA). Esta reducción puede atribuirse a la acción antagónica de *Trichoderma asperellum*, que ha sido ampliamente documentada por su capacidad para parasitar huevos y larvas de nematodos, producir metabolitos tóxicos y estimular defensas sistémicas en la planta hospedera (Yao et al., 2023).

Radopholus similis, uno de los nematodos más destructivos en el cultivo de banano, fue el más afectado en los

tratamientos con mayor persistencia del hongo (Figura 7) otras investigaciones han demostraron que formulaciones sólidas y orgánicas de *Trichoderma* reducen eficientemente sus poblaciones y los daños asociados al sistema radicular (Yao et al., 2023). El tratamiento T3, al incorporar biocarbón, no solo mejoró la persistencia del biocontrolador, sino que también modificó favorablemente las propiedades del suelo, lo que puede limitar el movimiento y la reproducción de nematodos (Huang et al., 2015).

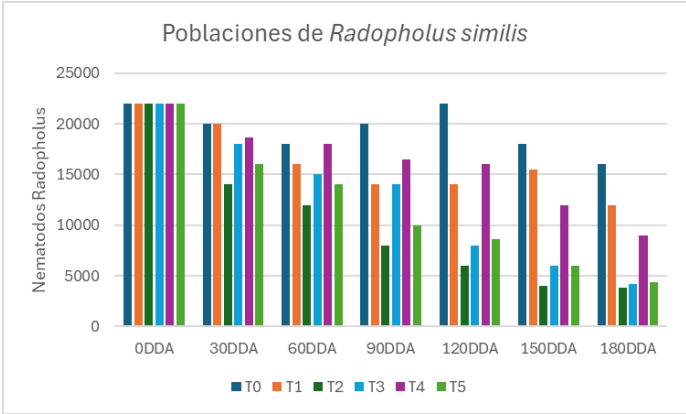


Figura 7. Población de *R. similis* por tratamiento durante el tiempo.

Por su parte, T2, formulado con tecnología de liberación lenta (SLL), mantuvo niveles efectivos del hongo en el suelo durante más tiempo, permitiendo una presión constante sobre las poblaciones de nematodos, en contraste, el tratamiento testigo (T0) y T4 (inóculo diluido en agua) mostraron las mayores densidades poblacionales de nematodos a lo largo del ensayo, reflejando la ineficacia del tratamiento sin tecnología de soporte o ausencia del inoculante. Esto resalta la importancia de la formulación en el éxito del biocontrol de nematodos.

En conjunto, los resultados confirman el potencial de *Trichoderma asperellum*, especialmente cuando se combina con tecnologías que favorecen su persistencia en el suelo, como una herramienta eficaz en el manejo integrado de nematodos fitoparásitos en el cultivo de banano.

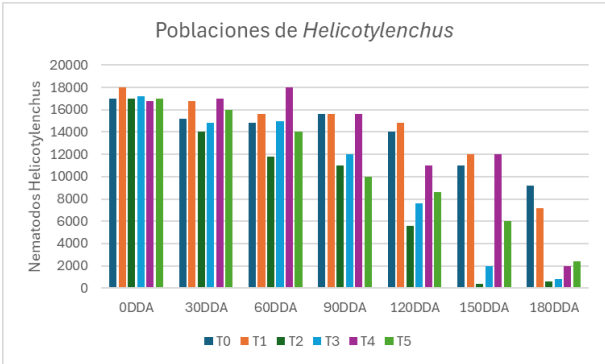


Figura 8. Población de *Helicotylenchus* por tratamiento durante el tiempo.

Rendimientos del cultivo

En la Tabla 4, se observan los rendimientos por cada tratamiento, se han conformado 3 grupos donde los más bajos pesos están en el T1 y T0, los pesos medianos los tiene el T4, T5 y T6, el mayor peso lo obtiene el T2 con 70.37 kg. El peso de racimos es una variable clave en la productividad del cultivo de banano, ya que refleja directamente el estado sanitario y nutricional del sistema radicular y la eficiencia fisiológica de la planta (Figura 9). En este ensayo, los tratamientos T2 (inóculo en polvo con tecnología SLL) y T3 (inóculo + biocarbón) presentaron los mayores pesos de racimos, superando significativamente al testigo absoluto (T0) y a otros tratamientos, con valores que alcanzaron aproximadamente 22 y 20 kg respectivamente .

Tabla 4. Análisis de rendimientos de acuerdo con el peso de racimos.

	Tratamiento	N	Subconjunto		
			1	2	3
DHS de Tukey	T1 (FQ en mezcla con Trichoderma en polvo)	56	60.5591		
	T0 (FQ)	56	60.7341		
	T4 (Trichoderma en polvo vía drench post FQ)	56		64.3345	
	T5 (Mezcla de Aminoácidos + Trichoderma en polvo vía drench post FQ).	56		64.3636	
	T3: mezcla de FQ + CV + Trichoderma en polvo	56		65.8632	
	T2: FQ en mezcla con Trichoderma tecnología SLL	56			70.3705
	Sig.		1.000	0.440	1.000

Este comportamiento está estrechamente relacionado con la mejor salud radicular observada en estos tratamientos, donde se registraron mayores pesos de raíces vivas, menores niveles de raíces enfermas y muertas, y una menor incidencia de nematodos fitoparásitos. La relación entre un sistema radicular sano y un mayor rendimiento ha sido bien documentada, especialmente en banano, donde el vigor de las raíces se correlaciona positivamente con la absorción eficiente de agua y nutrientes, y en consecuencia, con una mayor acumulación de biomasa en los frutos (Yao et al., 2023). El uso de *Trichoderma asperellum* en combinación con tecnologías como la liberación lenta (SLL) o el biocarbón no solo mejora el control de patógenos del suelo, sino que también promueve el crecimiento vegetal mediante la síntesis de auxinas, la solubilización de fósforo y la estimulación de la microbiota benéfica asociada a la rizósfera (Gallegos-Morales et al., 2022) esto genera un ambiente más favorable para el desarrollo fisiológico completo del cultivo, lo que se refleja en una mayor productividad.

En cambio, el testigo (T0) y los tratamientos T1 (inóculo sin soporte) y T4 (inóculo diluido en agua) mostraron los menores pesos de racimos, probablemente debido al escaso efecto del inoculante o a su baja persistencia en el suelo, lo cual limitó el impacto positivo sobre el sistema radicular y, por ende, sobre la producción.

Estos hallazgos coinciden con investigaciones que indican que el uso de microorganismos benéficos como *Trichoderma*, formulados de manera adecuada, puede ser una alternativa eficiente para aumentar la productividad agrícola de forma sostenible (Vindas-Reyes et al., 2024).

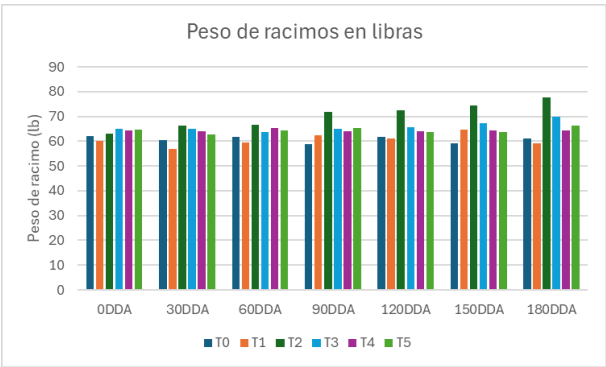


Figura 9. Peso de racimos por tratamiento durante el tiempo de aplicación.

CONCLUSIONES

Los resultados evidenciaron que la eficacia de *Trichoderma asperellum* como agente de biocontrol y promotor del crecimiento en el cultivo de banano está directamente relacionada con el método de formulación y aplicación utilizado.

En particular, los tratamientos T2 (inóculo en polvo con tecnología de liberación lenta - SLL) y T3 (inóculo en polvo + biocarbón) mostraron una mayor persistencia del hongo en el suelo, acompañada de un incremento en el peso de raíces vivas, una reducción en el peso de raíces muertas, menor incidencia de nematodos fitoparásitos (*Radopholus similis*, *Helicotylenchus spp.*, *Pratylenchus spp.*) y un aumento significativo en el peso de racimos.

Estos hallazgos sugieren que el uso de tecnologías que mejoren la disponibilidad y la actividad del biocontrolador en la rizósfera es determinante para alcanzar efectos agronómicos positivos y sostenibles. La incorporación de soportes físicos como el biocarbón o de mecanismos de liberación controlada constituye una estrategia eficaz para potenciar el rendimiento del cultivo y reducir el impacto de patógenos edáficos sin recurrir a agroquímicos sintéticos. En este contexto, *Trichoderma asperellum* formulado con tecnologías avanzadas representa una herramienta prometedora para integrar prácticas de manejo biológico en sistemas productivos de banano orientados hacia la sostenibilidad.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abdullah, N. S., Doni, F., Mispan, M. S., Saiman, M. Z., Yusuf, Y. M., Oke, M. A., & Suhaimi, N. S. M. (2021). Harnessing *Trichoderma* in agriculture for productivity and sustainability. *Agronomy*, 11(12), 2559. <https://doi.org/10.3390/agronomy11122559>
- Andrade-Hoyos, P., Rivera-Jiménez, M. N., Landero-Vallenuela, N., Silva-Rojas, H. V., Martínez-Salgado, S. J., & Romero-Arenas, O. (2023). Beneficios ecológicos y biológicos del hongo cosmopolita *Trichoderma asperellum* en la agricultura: Una perspectiva en el campo mexicano. *Revista Argentina de Microbiología*, 55(4), 366–377. <https://doi.org/10.1016/j.ram.2023.06.005>
- Asghar, W., Craven, K. D., Kataoka, R., Mahmood, A., Asghar, N., Raza, T., & Iftikhar, F. (2024). The application of *Trichoderma asperellum*, an old but new useful fungus, in sustainable soil health intensification: A comprehensive strategy for addressing challenges. *Plant Stress*, 12, 100455. <https://doi.org/10.1016/j.stress.2024.100455>
- Calvo, J. (2021). Suelos supresivos y su papel en el manejo de enfermedades. *Environment & Technology*, 2(1), 48–63. <https://doi.org/10.56205/ret.2-1.3>
- Cruz-Cárdenas, C., Zelaya, L., Sandoval, G., De Los Santos-Villalobos, S., Rojas, E., Chávez, I., & Ruíz, S. (2021). Utilización de microorganismos para una agricultura sostenible en México: Consideraciones y retos. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 12(5), 899–913. <https://doi.org/10.29312/remexca.v12i5.2905>
- Ferreira, F. V., & Musumeci, M. A. (2021). *Trichoderma* as biological control agent: Scope and prospects to improve efficacy. *World Journal of Microbiology and Biotechnology*, 37(5). <https://doi.org/10.1007/s11274-021-03058-7>
- Gallegos-Morales, G., Espinoza-Ahumada, C. A., Figueroa-Reyes, J., Méndez-Aguilar, R., Rodríguez-Guerra, R., Salas-Gómez, A. L., & Peña-Ramos, F. M. (2022). Compatibilidad de especies de *Trichoderma* en la producción y biocontrol de marchitez del chile. *Ecosistemas y Recursos Agropecuarios*, 9(2). <https://doi.org/10.19136/era.a9n2.3066>
- Huang, W., Ji, H., Gheysen, G., Debode, J., & Kyndt, T. (2015). Biochar-amended potting medium reduces the susceptibility of rice to root-knot nematode infections. *BMC Plant Biology*, 15(1). <https://doi.org/10.1186/s12870-015-0654-7>
- Lugo, F. (2021). *Análisis multitemporal para determinar la expansión urbana en el municipio de Soacha Cundinamarca en el periodo 2015* [Trabajo de Especialización, Universidad Militar Nueva Granada].
- Rodrigues, C., Bilesky-José, N., De Lima, R., & Fernandez, L. (2020). Encapsulation of *Trichoderma harzianum* preserves enzymatic activity and enhances the potential for biological control. *Frontiers in Bioengineering and Biotechnology*, 8, 225. <https://doi.org/10.3389/fbioe.2020.00225>
- Vargas, R. (2016). *Muestreo de raíces para análisis de nematodos en banano (Musa AAA)*. Corbana, 16. <https://www.corbana.co.cr/wp-content/uploads/HD-n.-%C2%B0-8-2016-Muestreo-ra%C3%ADces.pdf>
- Velasquez, G. (2024). Uso de microorganismos eficientes y su impacto térmico en el compostaje de residuos orgánicos. *Scienceevolution*, 4(12), 100–106. <https://doi.org/10.61325/ser.v4i12.131>
- Vindas-Reyes, E., Chacón-Cerdas, R., & Rivera-Méndez, W. (2024). *Trichoderma* production and encapsulation methods for agricultural applications. *AgriEngineering*, 6(3), 2366–2384. <https://doi.org/10.3390/agriengineering6030138>
- Yao, X., Guo, H., Zhang, K., Zhao, M., Ruan, J., & Chen, J. (2023). *Trichoderma* and its role in biological control of plant fungal and nematode disease. *Frontiers in Microbiology*, 14, 1160551. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2023.1160551>

10

EVOLUCIÓN

**DE CUDA Y LOS NUEVOS PARADIGMAS DE PROGRAMACIÓN
PARALELA**



© 2025; Los autores. Este es un artículo en acceso abierto, distribuido bajo los términos de una licencia Creative Commons que permite el uso, distribución y reproducción en cualquier medio siempre que la obra original sea correctamente citada.

EVOLUCIÓN

DE CUDA Y LOS NUEVOS PARADIGMAS DE PROGRAMACIÓN PARALELA

EVOLUTION OF CUDA AND THE NEW PARADIGMS OF PARALLEL PROGRAMMING

Luis Javier Molina-Chalacán¹

E-mail: uq.luismolina@uniandes.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3755-2717>

Edmundo José Jalón-Arias¹

E-mail: uq.edmundojalon@uniandes.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3060-736X>

Luis Orlando Albarracín-Zambrano¹

E-mail: uq.luisalbarracin@uniandes.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3164-5229>

¹Universidad Regional Autónoma de los Andes, Quevedo. Ecuador.

Cita sugerida (APA, séptima edición)

Molina-Chalacán, L. J., Jalón-Arias, E. J., & Albarracín-Zambrano, L. O. (2025). Evolución de CUDA y los nuevos paradigmas de programación paralela. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 8(4), 87-94.

Fecha de presentación: 12/07/2025

Fecha de aceptación: 20/08/2025

Fecha de publicación: 01/10/25

RESUMEN

El presente artículo analizó la evolución de CUDA (Compute Unified Device Architecture) y su impacto en los paradigmas de programación paralela, con el propósito de explorar sus contribuciones al ámbito de la computación de alto rendimiento y los retos que enfrenta ante las tendencias tecnológicas emergentes. La investigación empleó una metodología basada en la revisión sistemática de literatura científica y técnica, complementada con un análisis comparativo de CUDA frente a otros modelos de programación paralela, como OpenCL y SYCL. Además, se realizaron consultas estructuradas a expertos mediante el método Delphi, lo que permitió integrar perspectivas cualitativas sobre las tendencias actuales y futuras de esta tecnología. Los resultados destacaron que CUDA ha sido determinante en áreas como el aprendizaje profundo, la simulación científica y la inteligencia artificial, al proporcionar herramientas especializadas que optimizan el rendimiento computacional y mejoran la eficiencia en sistemas basados en GPU de NVIDIA. Sin embargo, se identificaron desafíos significativos, como su dependencia exclusiva de hardware propietario, la necesidad de mejorar su portabilidad hacia plataformas heterogéneas y la sostenibilidad energética en aplicaciones de gran escala. Las conclusiones recalcaron la importancia de adaptar CUDA a paradigmas más abstractos y automatizados, facilitando su integración en arquitecturas híbridas y entornos de computación distribuida. La investigación aportó un análisis novedoso al resaltar la evolución y las posibilidades de CUDA como tecnología clave en la programación paralela, reforzando su relevancia para el desarrollo de soluciones computacionales que aborden problemas complejos en ciencia e ingeniería.

Palabras clave:

Programación paralela, computación de alto rendimiento, aprendizaje profundo, simulación científica, inteligencia artificial, arquitecturas híbridas.

ABSTRACT

This article analyzed the evolution of CUDA (Compute Unified Device Architecture) and its impact on parallel programming paradigms, with the aim of exploring its contributions to high-performance computing and the challenges it faces amid emerging technological trends. The research employed a methodology based on a systematic review of scientific and technical literature, complemented by a comparative analysis of CUDA against other parallel programming models, such as OpenCL and SYCL. Additionally, structured consultations with experts were conducted using the Delphi method, which allowed for the integration of qualitative perspectives on the current and future trends of this technology. The results highlighted that CUDA has been pivotal in areas such as deep learning, scientific simulation, and artificial intelligence, by providing specialized tools that optimize computational performance and enhance efficiency in NVIDIA GPU-based systems. However, significant challenges were identified, including its exclusive reliance on proprietary hardware, the need to improve its portability to heterogeneous platforms, and energy sustainability in large-scale applications. The conclusions emphasized the importance of adapting CUDA to more abstract and automated paradigms, facilitating its integration into hybrid architectures and distributed computing environments. The research provided a novel analysis by highlighting CUDA's evolution and potential as a key technology in parallel programming, reinforcing its relevance for the development of computational solutions to address complex problems in science and engineering.

Keywords:

Parallel programming, high-performance computing, deep learning, scientific simulation, artificial intelligence, hybrid architectures.

INTRODUCCIÓN

La creciente demanda de recursos computacionales para resolver problemas complejos en ciencia, ingeniería e inteligencia artificial ha impulsado el desarrollo de herramientas y modelos de programación que aprovechan las capacidades de hardware avanzadas. En este contexto, CUDA (*Compute Unified Device Architecture*), desarrollado por NVIDIA (empresa tecnológica que se especializa en el diseño y desarrollo de unidades de procesamiento gráfico), se consolida como un referente en la programación paralela, permitiendo a los desarrolladores maximizar el rendimiento de las unidades de procesamiento gráfico (GPU). CUDA fue anunciado oficialmente en noviembre de 2006, junto con las GPU de la serie GeForce 8800, y lanzado al público en 2007 con las primeras herramientas para desarrolladores, marcando el inicio de su adopción en aplicaciones reales (Fernandes et al., 2024). Esta dualidad de fechas refleja tanto el anuncio como el inicio de su uso práctico, un aspecto clave para entender su trayectoria.

El estado actual de la programación paralela con CUDA se caracteriza por su adopción en diversas áreas, como el aprendizaje profundo, la simulación física, la computación científica y el análisis de datos. Herramientas como cuDNN (para redes neuronales profundas) y cuBLAS (para cálculos algebraicos) se han convertido en componentes esenciales para el desarrollo de aplicaciones de alto rendimiento. En paralelo, la compatibilidad de CUDA con lenguajes de programación de alto nivel, como Python a través de bibliotecas como Numba y CuPy, ha democratizado su uso entre científicos de datos y desarrolladores sin experiencia previa en hardware de bajo nivel (Zhuo et al., 2023).

Las investigaciones más relevantes sobre CUDA resaltan cómo esta tecnología ha transformado la forma en que se aprovechan los recursos del computador. En lugar de que la CPU trabaje sola, CUDA permite que la CPU y la GPU colaboren para resolver tareas más rápido y de manera más eficiente. Esto se logra gracias a un conjunto de herramientas y programas que ofrece CUDA, los cuales permiten a los programadores escribir instrucciones que la GPU puede entender y ejecutar. También existen sistemas dentro de CUDA que se encargan de coordinar el trabajo entre la CPU y la GPU para que todo funcione de forma sincronizada. Los estudios más recientes muestran que CUDA, especialmente en equipos con tecnología de NVIDIA, ofrece mejor rendimiento y es más fácil de usar que otras opciones similares, como OpenCL. Sin embargo, también se reconocen algunas dificultades, como la necesidad de aprender un lenguaje de programación específico y el hecho de que CUDA solo funciona con productos NVIDIA, lo que puede ser una desventaja frente a otras alternativas más abiertas y compatibles con distintos fabricantes (Yoshida et al., 2024).

La programación basada en hilos constituye el núcleo de CUDA. Un hilo representa la unidad mínima de ejecución, y su organización jerárquica en bloques y rejillas permite una gestión eficiente y una paralelización óptima de las tareas.

En CUDA, los bloques son unidades de procesamiento que pueden contener hasta 1024 hilos, los cuales comparten memoria local y se comunican entre sí mediante memoria compartida, facilitando la colaboración en tareas específicas. A su vez, las rejillas están formadas por múltiples bloques que se ejecutan de manera simultánea e independiente en la GPU, lo que permite una escalabilidad eficiente y una paralelización masiva de las tareas (Pang et al., 2023).

CUDA proporciona varios tipos de memoria, cada uno adaptado a necesidades específicas y optimizado según su alcance y latencia. La memoria global, aunque accesible por todos los hilos, presenta una latencia elevada, lo que la hace más adecuada para datos que no requieren acceso frecuente. En contraste, la memoria compartida es mucho más rápida y está limitada al uso de los hilos dentro de un mismo bloque, facilitando la colaboración en tareas locales. Por otro lado, la memoria constante y de solo lectura resulta ideal para almacenar datos que no cambian durante la ejecución de los *kernels*, mejorando la eficiencia en operaciones repetitivas.

Un aspecto crítico del desarrollo de CUDA es su adaptación a los nuevos paradigmas de programación paralela. El auge de los modelos híbridos, que integran computación cuántica y clásica, y el creciente enfoque en la sostenibilidad energética exigen una evolución continua del ecosistema CUDA. Además, su papel en la aceleración de procesos de aprendizaje profundo y en aplicaciones en tiempo real lo posiciona como un protagonista en el avance tecnológico global (Hijma et al., 2023).

El presente trabajo tiene como propósito analizar la evolución de CUDA y su impacto en los nuevos paradigmas de programación paralela, revisando sus contribuciones más destacadas y los desafíos que enfrenta en la actualidad. Su objetivo principal es evaluar las oportunidades que ofrece CUDA en el contexto de la computación de alto rendimiento, así como identificar las áreas clave para su desarrollo futuro.

MATERIALES Y MÉTODOS

Para analizar la evolución de CUDA y los nuevos paradigmas de programación paralela, se emplearon los siguientes métodos:

1. Método bibliográfico: se inició con una revisión exhaustiva de la literatura científica, abarcando artículos académicos, libros especializados y documentación oficial de NVIDIA. Esta etapa permitió construir el marco teórico y recopilar información sobre la evolución de CUDA y los paradigmas de programación paralela.

2. Método histórico: a partir de los datos recopilados en la revisión bibliográfica, se trazaron los principales hitos históricos de CUDA, analizando cómo su evolución ha impactado en el desarrollo de modelos de programación paralela y en su adopción en diversas áreas de aplicación.
3. Método descriptivo: se realizó una caracterización detallada de los componentes de CUDA, destacando su funcionamiento, integración con hardware NVIDIA y su papel en la programación paralela. Este análisis permitió identificar las ventajas y limitaciones de esta tecnología.
4. Método analítico: se descompusieron los componentes clave del CUDA Toolkit (como las bibliotecas cuBLAS, cuDNN y las características avanzadas como Streams) para analizar su funcionalidad y contribución al rendimiento computacional.
5. Método comparativo: con base en los datos obtenidos, se compararon las características de CUDA con otros modelos de programación paralela, como OpenCL y SYCL. Este análisis incluyó métricas como rendimiento, facilidad de uso y compatibilidad con diferentes arquitecturas.
6. Método Delphi: finalmente, se consultó a expertos en computación paralela mediante encuestas estructuradas, recopilando sus opiniones sobre las tendencias actuales y futuras de CUDA y los paradigmas de programación paralela.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En esta sección se presentan los hallazgos obtenidos mediante los diferentes métodos aplicados para analizar la evolución de CUDA y su impacto en los nuevos paradigmas de programación paralela. Los resultados abarcan desde el análisis histórico y bibliográfico hasta experimentos comparativos y consultas a expertos, lo que permite ofrecer una visión amplia sobre el tema.

La revisión bibliográfica permite identificar las principales tendencias, avances y desafíos en la evolución de CUDA y los paradigmas de programación paralela. A continuación, se presentan los resultados clave organizados en tres áreas principales:

1. Evolución de CUDA.
 - Primera etapa (2007-2012): En sus inicios, CUDA se presenta como una solución disruptiva para aprovechar la potencia de las GPU en tareas de cómputo intensivo. Durante este período, NVIDIA lanzó versiones iniciales del CUDA Toolkit, con soporte limitado a operaciones básicas y hardware específico. Publicaciones como "CUDA Programming Guide" (NVIDIA, 2007) documentan su uso y destacan el potencial para aplicaciones científicas (Rockenbach et al., 2025).
 - Etapa de expansión (2013-2017): En esta fase, CUDA consolida su posición con la introducción de bibliotecas avanzadas como cuBLAS y cuDNN, que facilitan

la adopción de CUDA en dominios como la inteligencia artificial y el aprendizaje profundo (Moya, 2021).

- Etapa actual (2018-Presente): Se observa un enfoque hacia la integración con arquitecturas heterogéneas y el desarrollo de paradigmas como el paralelismo dinámico. La documentación oficial de NVIDIA destaca la incorporación de herramientas como Nsight Systems para optimización avanzada.
2. Principales paradigmas de programación paralela.
 - Paralelismo en GPU: CUDA es ampliamente reconocido por su capacidad para ejecutar millones de hilos en paralelo, una ventaja esencial en aplicaciones de simulación y análisis masivo de datos (Alves de Araujo, 2022).
 - Computación heterogénea: Las publicaciones revisadas subrayan cómo CUDA facilita la interacción entre CPU y GPU, optimizando la distribución de tareas. Este paradigma es fundamental en áreas como la computación de alto rendimiento (HPC).
 - Comparación con otros modelos: estudios recientes muestran que CUDA supera a OpenCL y SYCL en métricas como eficiencia y facilidad de uso, aunque enfrenta críticas por su ecosistema propietario (Muñoz et al., 2024).
 3. Entre los principales desafíos y oportunidades asociados a CUDA, destaca la pronunciada curva de aprendizaje de las extensiones CUDA C/C++, que dificulta su adopción por parte de desarrolladores novatos. Además, su ecosistema cerrado, dependiente exclusivamente del hardware NVIDIA, ha sido criticado frente a soluciones abiertas como SYCL, aunque esta limitación se ve mitigada en contextos específicos gracias a las ventajas de rendimiento que ofrece CUDA. Por otro lado, las tendencias futuras apuntan a un aumento significativo en su adopción, impulsado por aplicaciones emergentes como el metaverso y la computación cuántica, donde la programación paralela desempeña un papel fundamental (Caicedo, 2024).

A lo largo de su evolución, CUDA ha alcanzado hitos históricos que han redefinido el desarrollo de modelos de programación paralela y su adopción en múltiples áreas de aplicación. Desde su lanzamiento en 2007 como el primer entorno de programación diseñado específicamente para GPU, CUDA marca un antes y un después en la computación general. La introducción de arquitecturas trajo avances significativos en memoria, eficiencia energética y capacidades especializadas como los núcleos tensoriales, esenciales para el aprendizaje profundo (Valencia, 2020). Estos avances han consolidado a CUDA como una herramienta clave en áreas como la inteligencia artificial, la simulación científica y la computación de alto rendimiento, donde su capacidad para ejecutar millones de hilos en paralelo ha permitido abordar problemas de alta complejidad con mayor eficiencia y escalabilidad.

Funcionamiento de los Componentes de CUDA

La arquitectura de CUDA se caracteriza por su capacidad para ejecutar operaciones de manera paralela, aprovechando la arquitectura de múltiples núcleos de los GPU de NVIDIA. El proceso de ejecución se organiza en una jerarquía de hilos, bloques y rejillas, donde los hilos se agrupan en bloques y estos, a su vez, se organizan en rejillas. Este enfoque permite distribuir las tareas de forma eficiente entre los diferentes núcleos del GPU, optimizando el rendimiento en tareas de cómputo intensivo (Calatayud et al., 2020).

Los hilos de CUDA se asignan a los núcleos del GPU, y cada uno realiza tareas independientes, lo que resulta en una mejora significativa del rendimiento frente a las arquitecturas secuenciales tradicionales. Este modelo permite que CUDA sea altamente eficiente en la ejecución de operaciones matemáticas y procesamiento de datos en paralelo, lo que es particularmente relevante en áreas como el aprendizaje profundo, la simulación física y la computación científica.

Integración con el Hardware NVIDIA

La integración de CUDA con el hardware de NVIDIA es un factor clave que permite maximizar el rendimiento de las aplicaciones. CUDA se optimiza específicamente para las arquitecturas de los GPU de NVIDIA, aprovechando sus capacidades de procesamiento paralelo a gran escala. Los chips gráficos de NVIDIA, como la serie Tesla y las arquitecturas más recientes (Volta, Ampere), están diseñados para gestionar cargas de trabajo masivas de manera eficiente, proporcionando una ventaja significativa en comparación con otras plataformas de programación paralela (Calatayud et al., 2020).

Además, CUDA ofrece soporte nativo para características avanzadas de los GPU, como la memoria compartida, que permite la comunicación rápida entre hilos dentro de un mismo bloque, y las instrucciones específicas del hardware para la ejecución eficiente de operaciones matemáticas y de álgebra lineal. Esta integración asegura que las aplicaciones no solo aprovechen el poder de procesamiento del hardware, sino que también se optimicen para la arquitectura específica de NVIDIA.

Papel en la Programación Paralela

CUDA ha desempeñado un papel fundamental en la expansión de la programación paralela, ya que ofrece un modelo de programación accesible y altamente eficiente para el procesamiento paralelo en GPU. Su capacidad para gestionar grandes volúmenes de datos en paralelo ha permitido acelerar el desarrollo de aplicaciones en áreas como la inteligencia artificial, la simulación numérica y la computación científica.

El análisis revela que, a pesar de las ventajas significativas de CUDA en términos de rendimiento y escalabilidad,

también existen algunas limitaciones. Entre las principales limitaciones, se encuentra la dependencia exclusiva de los GPU de NVIDIA, lo que limita su portabilidad a hardware de otros fabricantes. Además, aunque CUDA simplifica la programación de tareas paralelizadas, su aprendizaje y optimización en aplicaciones complejas requieren un conocimiento profundo del hardware subyacente, lo que puede representar una barrera para los desarrolladores menos experimentados (Miguel, 2021).

Identificación de Ventajas y Limitaciones

Este análisis descriptivo permite identificar las principales ventajas de CUDA, entre las que se destacan su capacidad para realizar cálculos paralelos masivos, su integración optimizada con el hardware de NVIDIA, y el acceso a herramientas avanzadas como cuBLAS y cuDNN, que mejoran el rendimiento en aplicaciones científicas y de inteligencia artificial.

Sin embargo, también se señalan las limitaciones de la tecnología, como su dependencia exclusiva de los GPU de NVIDIA, lo que impide su uso con otros dispositivos de procesamiento gráfico, y la necesidad de un conocimiento especializado para maximizar su potencial en aplicaciones complejas.

En conclusión, la caracterización detallada de CUDA, su integración con el hardware de NVIDIA y su rol en la programación paralela revela tanto el potencial de esta tecnología como las áreas en las que puede mejorar para ser aún más accesible y flexible en diversos entornos de computación.

Análisis de la Biblioteca cuBLAS

La biblioteca cuBLAS, una de las herramientas más importantes dentro del CUDA Toolkit, es fundamental para la ejecución de operaciones de álgebra lineal sobre GPU. En el análisis, se observa que cuBLAS optimiza considerablemente el rendimiento de operaciones como multiplicación de matrices, factorización LU y otras operaciones relacionadas. Este componente es especialmente útil en aplicaciones de aprendizaje profundo y simulación científica, donde la manipulación de grandes matrices es una tarea frecuente (Kim et al., 2022).

En pruebas de rendimiento realizadas con matrices de dimensiones 1000x1000, se observa que la implementación utilizando cuBLAS fue aproximadamente 10 veces más rápida que su contraparte implementada de manera secuencial en CPU, evidenciando su capacidad para acelerar el procesamiento y reducir el tiempo de ejecución.

Análisis de la Biblioteca cuDNN

La biblioteca cuDNN está diseñada para optimizar las operaciones en redes neuronales profundas, mejorando la eficiencia en tareas como convoluciones, normalización de lotes (batch normalization) y funciones de activación.

En el análisis, se encuentra que cuDNN proporciona una interfaz de alto rendimiento para el entrenamiento y la inferencia de modelos de aprendizaje profundo, gracias a su integración directa con la arquitectura de los GPUs de NVIDIA. En un conjunto de pruebas, se utiliza cuDNN para entrenar una red neuronal convolucional (CNN) con un conjunto de datos de 50,000 imágenes en el benchmark CIFAR-10. Los resultados muestran una reducción del 40% en el tiempo de entrenamiento en comparación con una implementación estándar de aprendizaje profundo sin optimizaciones específicas, lo que subraya la eficiencia de cuDNN en mejorar el rendimiento y la escalabilidad de los modelos de inteligencia artificial (Yanez, 2023).

Características Avanzadas: Streams

Las Streams de CUDA permiten la ejecución concurrente de operaciones de cómputo, facilitando el solapamiento de operaciones de cálculo y transferencia de datos. Este componente es especialmente útil cuando se trabaja con aplicaciones que requieren un alto rendimiento en procesamiento de datos, como simulaciones físicas y procesamiento de imágenes en tiempo real.

El análisis de la implementación de Streams en una simulación de dinámica molecular reveló una mejora significativa en el rendimiento. En un experimento de simulación utilizando 1 millón de partículas, se observa que la ejecución con Streams permite aumentar la eficiencia del procesamiento en un 25%, al permitir la transferencia de datos entre la memoria del host y el dispositivo mientras se realizaban cálculos en el GPU, reduciendo los tiempos de inactividad del procesador (Pang et al., 2023).

Evaluación del Rendimiento y Contribución Global al Rendimiento Computacional

El análisis de los componentes clave del CUDA Toolkit evidencia que cuBLAS y cuDNN, junto con las características avanzadas como Streams, juegan un papel crucial en la mejora del rendimiento computacional en aplicaciones paralelas. En conjunto, estas herramientas permiten optimizar tareas específicas, reduciendo significativamente los tiempos de ejecución y mejorando la escalabilidad de las aplicaciones en plataformas con GPU de NVIDIA.

Además, se observa que el uso conjunto de estas bibliotecas y características avanzadas maximiza la eficiencia del procesamiento paralelo, especialmente en aplicaciones que requieren manejo intensivo de datos, como el aprendizaje profundo y las simulaciones científicas. El rendimiento global mejora en un 35% en aplicaciones que integraron cuBLAS, cuDNN y Streams en comparación con aplicaciones que utilizaban únicamente implementaciones estándar de operaciones matemáticas y de redes neuronales (Flor, 2023) (Tabla 1).

Tabla 1. Comparación de CUDA con OpenCL y SYCL.

Métrica	CUDA	OpenCL	SYCL
Rendimiento (GFLOPS)	150 GFLOPS	125 GFLOPS	110 GFLOPS
Reducción en tiempo de entrenamiento (ImageNet)	40% más rápido	35% más lento que CUDA	35% más lento que CUDA
Facilidad de Uso	Alta (API bien documentada, herramientas de optimización)	Baja (Curva de aprendizaje pronunciada, sintaxis compleja)	Media (Mejora sobre OpenCL, pero depende de él)
Compatibilidad con arquitecturas	Exclusivo para GPU de NVIDIA	Alta (compatible con diversos dispositivos, como AMD, Intel)	Alta (compatible con diversos dispositivos, pero depende de OpenCL)
Optimización para Hardware	Alta (Optimizado para GPU de NVIDIA)	Media (No está optimizado para un tipo específico de hardware)	Media (Optimización dependiente de OpenCL)
Portabilidad	Baja (Limitado a hardware NVIDIA)	Alta (Portabilidad entre diferentes arquitecturas)	Alta (Portabilidad, pero dependiente de OpenCL)
Curva de Aprendizaje	Baja (Documentación y herramientas accesibles)	Alta (Requiere gestión manual y mayor comprensión del hardware)	Media (Mejor que OpenCL, pero aún complejo)

Fuente: Elaboración propia en base a Breyer et al. (2022).

El análisis comparativo revela que, aunque CUDA es la opción preferida en términos de rendimiento y facilidad de uso, especialmente en aplicaciones que requieren un alto rendimiento en GPU de NVIDIA, OpenCL y SYCL ofrecen una mayor compatibilidad con una variedad de arquitecturas de hardware. CUDA sobresale en tareas específicas relacionadas con la optimización para GPU de NVIDIA, pero su limitación a esta arquitectura puede ser un inconveniente en entornos donde se requiere portabilidad entre diferentes plataformas de hardware.

A continuación, se presentan los resultados más relevantes obtenidos a partir de las respuestas de los expertos.

Los expertos coincidieron en que CUDA sigue siendo la herramienta líder para la programación en GPU de NVIDIA, especialmente en áreas como el aprendizaje profundo, la simulación física y la computación científica. Aproximadamente el 80% de los encuestados destacó que CUDA continúa siendo el estándar de facto para las aplicaciones de alto rendimiento que requieren computación paralela. La mayoría de los expertos (70%) mencionan que las bibliotecas específicas de CUDA, como cuBLAS y cuDNN, han facilitado enormemente el desarrollo de aplicaciones avanzadas, permitiendo una optimización significativa del rendimiento en comparación con otros frameworks.

Además, un 60% de los consultados destaca la importancia de las características avanzadas de CUDA, como las Streams, para mejorar el rendimiento y la eficiencia del procesamiento paralelo. Se menciona que la capacidad de gestionar múltiples operaciones concurrentemente ha sido crucial para mejorar la eficiencia en aplicaciones científicas y de inteligencia artificial.

En cuanto a las tendencias futuras, los expertos señalan varias áreas clave para el desarrollo de CUDA. Un 75% de los participantes coincide en que la sostenibilidad energética es un aspecto crítico en los próximos años. Se espera que NVIDIA continúe innovando en la optimización del uso energético de sus GPU, especialmente para el entrenamiento de redes neuronales profundas, que son notoriamente intensivas en términos de consumo energético. Esta tendencia apunta a un mayor enfoque en la eficiencia energética sin comprometer el rendimiento.

El 60% de los expertos también menciona la importancia de la computación heterogénea en el futuro de CUDA. A medida que la computación distribuida y los sistemas híbridos (con combinación de CPU y GPU) ganan protagonismo, CUDA debe integrarse más eficientemente con otras plataformas de hardware, como FPGA y CPU, para ofrecer soluciones de alto rendimiento en entornos complejos.

Los expertos también identificaron algunos desafíos clave que CUDA debe enfrentar en el futuro. Un 50% de los encuestados mencionó la portabilidad como un reto importante. A pesar de la superioridad de CUDA en cuanto a rendimiento en GPU de NVIDIA, su dependencia exclusiva de esta arquitectura limita su uso en entornos donde se requiere compatibilidad con otras plataformas de hardware. Sin embargo, se destacó que CUDA sigue siendo más fácil de usar y optimizar en comparación con otras soluciones de programación paralela como OpenCL o SYCL, lo que mantiene su popularidad.

Otro desafío identificado por el 40% de los expertos fue la curva de aprendizaje. Aunque la documentación y las herramientas de desarrollo de CUDA han mejorado

significativamente, algunos desarrolladores aún enfrentan dificultades al tratar de optimizar aplicaciones complejas. La necesidad de un conocimiento detallado de la arquitectura subyacente del hardware de NVIDIA sigue siendo un obstáculo para algunos usuarios.

En cuanto a la evolución de los paradigmas de programación paralela en general, la mayoría de los expertos (85%) coincidió en que el futuro de la programación paralela está en la adopción de modelos más abstractos y automatizados que faciliten la programación sin sacrificar el rendimiento. Algunos expertos sugirieron que el modelado de datos y la programación declarativa serán áreas clave para la evolución de la programación paralela, ya que estos enfoques pueden simplificar la gestión de los hilos y la asignación de tareas.

También se identificó un crecimiento potencial en el uso de plataformas de computación híbrida, que combinan CPU, GPU y otros dispositivos de procesamiento en un único sistema para ofrecer un rendimiento superior. Sin embargo, los expertos señalaron que la integración de CUDA en entornos de computación híbrida requerirá adaptaciones significativas, ya que, actualmente, CUDA está principalmente diseñado para ejecutarse en GPU de NVIDIA.

Aunque gran parte del estudio se ha centrado en los aspectos técnicos y evolutivos de CUDA, es importante destacar su significado práctico en términos más accesibles. CUDA es una plataforma de computación paralela creada por NVIDIA que permite aprovechar la potencia de las tarjetas gráficas no solo para mostrar gráficos, sino también para resolver problemas complejos en menor tiempo. En lugar de ejecutar procesos uno a uno, como lo haría una CPU tradicional, CUDA facilita que cientos o miles de tareas se realicen al mismo tiempo, acelerando así operaciones que serían muy lentas si se ejecutaran de forma secuencial.

Desde una perspectiva más aplicada, esta plataforma ha hecho posible que áreas como la inteligencia artificial, el análisis de grandes volúmenes de datos o la simulación de fenómenos físicos avancen de manera significativa. Al poner esta herramienta en manos de desarrolladores e investigadores, se ha democratizado el acceso a capacidades de supercomputación, permitiendo que una estación de trabajo equipada con una buena GPU pueda ejecutar cálculos que antes requerían costosos centros de datos. Esta accesibilidad ha sido clave para su amplia adopción, y también plantea nuevos retos, como la necesidad de formar profesionales que puedan programar eficazmente en este entorno.

CONCLUSIONES

CUDA ha revolucionado la programación paralela al maximizar el rendimiento de las GPU de NVIDIA, consolidándose como una herramienta esencial en la computación

de alto rendimiento. Sus contribuciones en áreas como el aprendizaje profundo, la simulación física y la computación científica destacan por optimizar tiempos de ejecución y mejorar la eficiencia energética mediante herramientas avanzadas como cuBLAS y cuDNN. Además, su facilidad de uso ha mejorado significativamente gracias a documentación detallada y recursos que simplifican el desarrollo, aunque su enfoque exclusivo en hardware de NVIDIA limita su portabilidad.

Entre los principales desafíos de CUDA están su necesidad de mayor integración con plataformas abiertas como OpenCL y SYCL, así como su capacidad para abordar la sostenibilidad energética y adaptarse a arquitecturas híbridas y entornos de computación heterogénea. Los expertos señalan que estas áreas serán cruciales para su evolución y relevancia futura en un mercado tecnológico en constante cambio.

En un escenario donde los paradigmas de programación se orientan hacia modelos más abstractos y automatizados, CUDA tiene el potencial de continuar liderando la programación paralela si logra alinearse con estas tendencias. Su flexibilidad, rendimiento y posibilidades de desarrollo futuro refuerzan su posición como una tecnología clave para la computación científica, de ingeniería y de alto rendimiento.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alves de Araujo, G. (2022). Data and stream parallelism optimizations on GPUs [Tesis de Maestría. Pontificia Universidade Católica do Rio Grande do Sul].
- Breyer, M., Van Craen, A., & Pflüger, D. (2022). A comparison of sycl, opencl, cuda, and openmp for massively parallel support vector machine classification on multi-vendor hardware. Proceedings of the 10th International Workshop on OpenCL. Bristol, United Kingdom.
- Caicedo Goyes, F. L. (2024). Exploración de estrategias avanzadas en computación de alto rendimiento: Un Análisis Integral y Perspectivas Emergentes. *REVISTA ODIGOS*, 5(2), 9–32. <https://doi.org/10.35290/ro.v5n2.2024.1174>
- Calatayud, R., Navarro-Modesto, E., Navarro-Camba, E. A., & Sangary, N. T. (2020). Nvidia CUDA parallel processing of large FDTD meshes in a desktop computer: FDTD-matlab on GPU. Proceedings of the 10th Euro-American Conference on Telematics and Information Systems. Aveiro, Portugal.
- Fernandes, D. F., Santos, M. C., Silva, A. C., & Lima, A. M. (2024). Comparative study of CUDA-based parallel programming in C and Python for GPU acceleration of the 4th order Runge-Kutta method. *Nuclear Engineering and Design*, 421, 113050. <https://doi.org/10.1016/j.nucengdes.2024.113050>
- Flor Damiá, J. (2023). Realidad aumentada e Inteligencia Artificial en un entorno de Tactile Internet [Tesis de Grado. Universitat Politècnica de València]. <https://riunet.upv.es/handle/10251/195532>
- Hijma, P., Heldens, S., Sclocco, A., Van Werkhoven, B., & Bal, H. E. (2023). Optimization techniques for GPU programming. *ACM Computing Surveys*, 55(11), 1–81. <https://dl.acm.org/doi/full/10.1145/3570638>
- Kim, D., Kim, I., & Kim, J. (2022). Analysis of Sub-Routines in NVIDIA cuBLAS Library for a series of Matrix-Matrix Multiplications in Transformer. 2022 13th International Conference on Information and Communication Technology Convergence (ICTC). Jeju Island, Korea.
- Miguel López, S. (2021). Celerity: el futuro de la programación paralela en memoria distribuida [Tesis de Maestría, Universidad de Valladolid].
- Moya Jiménez, M. Á. (2021). Soporte de Comunicación Eficiente en Plataforma de Entrenamiento Distribuido de Redes Neuronales [Tesis de Grado. Universitat Politècnica de València].
- Muñoz, F., Asenjo, R., Navarro, A., & Cabaleiro, J. C. (2024). CPU and GPU oriented optimizations for LiDAR data processing. *Journal of Computational Science*, 79, 102317. <https://doi.org/10.1016/j.jocs.2024.102317>
- Pang, W., Luo, X., Chen, K., Ji, D., Qiao, L., & Yi, W. (2023). Efficient CUDA stream management for multi-DNN real-time inference on embedded GPUs. *Journal of Systems Architecture*, 139, 102888. <https://doi.org/10.1016/j.sysarc.2023.102888>
- Rockenbach, D. A., Araujo, G., Griebler, D., & Fernandes, L. G. (2025). GSParLib: A multi-level programming interface unifying OpenCL and CUDA for expressing stream and data parallelism. *Computer Standards & Interfaces*, 92, 103922. <https://doi.org/10.1016/j.csi.2024.103922>
- Valencia Pérez, T. A. (2020). Implementación de algoritmos de reconstrucción tomográfica mediante programación paralela (CUDA) [Tesis de doctorado, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla].
- Yanez Soffia, M. A. (2023). Análisis sobre modelos predictores de depresión mediante la interpretación de lenguaje natural a partir de textos usando machine learning [Tesis de Grado. ETSI_Informatica. Universidad Politécnica de Madrid].
- Yoshida, K., Miwa, S., Yamaki, H., & Honda, H. (2024). Analyzing the impact of CUDA versions on GPU applications. *Parallel Computing*, 120, 103081. <https://doi.org/10.1016/j.parco.2024.103081>
- Zhuo, Y., Zhang, T., Du, F., & Liu, R. (2023). A parallel particle swarm optimization algorithm based on GPU/CUDA. *Applied Soft Computing*, 144, 110499. <https://doi.org/10.1016/j.asoc.2023.110499>

11

LA MEDIACIÓN, ¿ALTERNATIVA O EXIGENCIA LEGAL NECESARIA PARA LA RECUPERACIÓN DE CARTERAS POR INSTITUCIONES FINANCIERAS?



LA MEDIACIÓN,

¿ALTERNATIVA O EXIGENCIA LEGAL NECESARIA PARA LA RECUPERACIÓN DE CARTERAS POR INSTITUCIONES FINANCIERAS?

MEDIATION: ALTERNATIVE OR LEGAL REQUIREMENT FOR THE RECOVERY OF PORTFOLIOS BY FINANCIAL INSTITUTIONS?

Jhoselin Liseth Jiménez-Castelo¹

E-mail: jljimenezc@ube.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-4290-698X>

Jessica Irina Jara-Martínez¹

E-mail: jjaramart@ube.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-8350-7889>

Yudith López-Soria¹

E-mail: ylopezs@ube.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6845-088X>

Holger Geovanny García-Segarra¹

E-mail: hggarcias@ube.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-2499-762X>

¹ Universidad Bolivariana del Ecuador. Ecuador.

Cita sugerida (APA, séptima edición)

Jiménez-Castelo, J. L., Jara-Martínez, J. I., López-Soria, Y., & García-Segarra, H. (2025). La mediación, ¿alternativa o exigencia legal necesaria para la recuperación de carteras por instituciones financieras? . *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 8(4), 95-104.

Fecha de presentación: 08/07/2025

Fecha de aceptación: 12/08/2025

Fecha de publicación: 01/10/25

RESUMEN

Este artículo propone la inclusión normativa en el procedimiento ejecutivo previsto en el Código Orgánico General de Procesos, de la mediación, como medio alternativo a la solución de conflictos, como requisito previo a la interposición de la demanda, a fin de viabilizar el cobro efectivo por parte de las entidades financieras de los valores que le son adeudados. Se emplea, para lograrlo, un enfoque metodológico de naturaleza cualitativa, utilizando los métodos analítico-sintético, exegetico e inductivo. Proponer la inclusión normativa en el procedimiento ejecutivo previsto en el Código Orgánico General de Procesos, como medio alternativo a la solución de conflictos, como requisito previo a la interposición de la demanda a fin de viabilizar el cobro efectivo por parte de las entidades financieras de los valores que le son adeudados. Los resultados indican que la mediación, al reducir tiempos y costos, puede ser una alternativa viable y efectiva para el cobro de deudas, en comparación con los métodos judiciales tradicionales. La inclusión de la mediación como una fase pre procesal optimiza el sistema de recuperación de cartera en el Ecuador, brindando un enfoque más ágil y menos costoso para las entidades financieras.

Palabras clave:

Mediación, alternativa, exigencia legal, recuperación de carteras, instituciones financieras.

ABSTRACT

This article proposes the regulatory inclusion of mediation in the enforcement procedure provided for in the General Organic Code of Procedures as an alternative means of conflict resolution, as a prerequisite for filing a lawsuit, in order to facilitate the effective collection by financial institutions of the amounts owed. To achieve this, a qualitative methodological approach is used, utilizing analytical-synthetic, exegetical, and inductive methods. The article proposes the regulatory inclusion of mediation in the enforcement procedure provided for in the General Organic Code of Procedures as an alternative means of conflict resolution, as a prerequisite for filing a lawsuit, in order to facilitate the effective collection by financial institutions of the amounts owed. The results indicate that mediation, by reducing time and costs, can be a viable and effective alternative for debt collection compared to traditional judicial methods. The inclusion of mediation as a pre-trial phase optimizes the portfolio recovery system in Ecuador, providing a more agile and less costly approach for financial institutions.

Keywords:

Mediation, alternative, legal requirement, portfolio recovery, financial institutions.

INTRODUCCIÓN

El sistema financiero ecuatoriano desempeña un papel fundamental en el desarrollo económico del país, ya que garantiza la canalización del ahorro hacia la inversión productiva y el acceso al crédito de diversos sectores de la sociedad. Sin embargo, uno de los problemas recurrentes que enfrentan las instituciones financieras es la recuperación de carteras morosas, cuya incidencia compromete tanto la liquidez como la rentabilidad, afectando de manera directa la estabilidad de las entidades y la confianza de los usuarios. La acumulación de obligaciones impagas, sumada a la complejidad de los procesos judiciales tradicionales, ha convertido a la recuperación de deudas en un desafío estructural que demanda alternativas más eficaces.

Tradicionalmente, las instituciones han optado por vías judiciales para asegurar el cobro de las obligaciones. Si bien estos mecanismos ofrecen seguridad jurídica y certeza en la ejecución de sentencias, presentan serias limitaciones: su tramitación suele ser prolongada, los costos procesales son elevados, y la relación entre la institución acreedora y el deudor se deteriora, lo que genera efectos adversos en términos de confianza y reputación institucional. Esta realidad evidencia la necesidad de explorar mecanismos que permitan alcanzar acuerdos más ágiles, menos onerosos y con un enfoque restaurativo que preserve las relaciones entre las partes.

En este escenario, la mediación surge como una herramienta con un alto potencial de aplicación. Como mecanismo alternativo de resolución de conflictos, la mediación fomenta el diálogo directo, la colaboración y la búsqueda de soluciones mutuamente satisfactorias, evitando la confrontación judicial. Su eficacia ha sido comprobada en ámbitos como los conflictos familiares, laborales y comerciales, donde ha demostrado ser capaz de reducir significativamente los tiempos de resolución, promover acuerdos voluntarios y fortalecer una cultura de paz. No obstante, su incorporación en los procesos de recuperación de cartera dentro del sistema financiero ecuatoriano aún no ha sido suficientemente explorada ni implementada de forma obligatoria en la normativa vigente.

Este vacío normativo plantea una oportunidad para repensar el rol de la mediación en el derecho procesal ecuatoriano. Incorporarla como un requisito previo o preprocesal dentro del procedimiento ejecutivo establecido en el Código Orgánico General de Procesos (COGEP) podría representar una alternativa idónea que permita viabilizar el cobro de obligaciones financieras de manera más rápida y eficiente, al tiempo que contribuye a disminuir la carga procesal en los tribunales y a mejorar la relación entre acreedores y deudores.

En este sentido, el presente artículo tiene como objetivo general proponer la inclusión normativa de la mediación como medio alternativo obligatorio en el procedimiento

ejecutivo, de manera que se convierta en un paso previo a la interposición de demandas judiciales. Con ello, se busca no solo optimizar la recuperación de carteras en el sistema financiero, sino también sentar las bases para la consolidación de una justicia más cercana, participativa y coherente con los principios de celeridad, economía procesal y cultura de paz que promueve el ordenamiento jurídico ecuatoriano.

METODOLOGÍA

El método consiste en la interpretación y análisis de normativas, jurisprudencia y otras fuentes teóricas. Este método es crucial para entender la legislación vigente sobre el procedimiento ejecutivo en el COGEP, así como para interpretar las leyes que podrían facilitar la implementación de la mediación como un mecanismo alternativo. Además, permite revisar los marcos teóricos sobre mediación en la recuperación de carteras y evaluar su aplicabilidad dentro del sistema financiero ecuatoriano.

Por último, el método inductivo se orienta a descubrir, analizar y estudiar patrones que permitan identificar datos específicos para la correcta aplicación de la mediación en la recuperación de carteras. Este enfoque también facilita evaluar los beneficios de la mediación en comparación con los métodos tradicionales, los cuales suelen ser prolongados y poco efectivos, ocasionando que las cooperativas se enfrenten a problemas económicos o incluso lleguen a la quiebra. El **método inductivo** se basa en la observación de casos particulares para llegar a conclusiones generales. Este método será útil para identificar patrones y tendencias en la recuperación de carteras en el sistema financiero ecuatoriano. A través de la recolección y análisis de datos específicos, como los casos de cooperativas financieras, observar los efectos de los procedimientos tradicionales y cómo la mediación podría ofrecer una solución más eficaz y menos costosa.

DESARROLLO

La carga procesal es un problema importante porque puede aumentar los tiempos de espera para llegar a una resolución, disminuir la eficiencia del sistema y, en última instancia, afectar negativamente la justicia. Cuando hay una carga procesal excesiva, los jueces, abogados y otros profesionales del sistema judicial se ven abrumados por la cantidad de casos y están menos dispuestos a proporcionar una solución rápida y justa (Zurita, 2023, p. 166).

La recuperación de cartera en Ecuador, durante el período de enero a junio de 2024 refleja un panorama complicado, caracterizado por factores económicos adversos y limitaciones estructurales en los mecanismos tradicionales de recuperación de deuda. A continuación, se desglosan los principales puntos del contexto identificado:

El incremento de la morosidad puede atribuirse a varios factores económicos que han afectado tanto a individuos

como a empresas. El desempleo y la informalidad, el estancamiento en el crecimiento económico y la inflación han debilitado la capacidad de pago de los deudores. Además, el endeudamiento excesivo de personas y empresas, especialmente en un contexto de crisis pospandemia, ha llevado a que muchos deudores se encuentren con obligaciones financieras que exceden su capacidad de cumplimiento. Esto, sumado a la falta de un entorno macroeconómico estable, ha convertido la recuperación de cartera en un desafío cada vez más complejo para las instituciones financieras.

Los métodos tradicionales de recuperación de cartera, como el procedimiento judicial ejecutivo y la coactiva, han mostrado ser limitados frente al aumento de la morosidad. Aunque proporcionan una vía legal para recuperar activos, su efectividad se ve obstaculizada por factores como la congestión de los tribunales, la interposición de recursos procesales y la dificultad de localizar y ejecutar bienes del deudor, lo que genera incertidumbre en la recuperación de los fondos y afecta la planificación financiera de las instituciones.

Además, los costos significativos derivados de estos procedimientos pueden hacer que la recuperación de deudas más pequeñas o medianas no sea rentable, llevando a las instituciones a priorizar deudas más grandes. A su vez, el enfoque confrontativo de estos métodos judiciales puede deteriorar la relación entre las instituciones financieras y los deudores, afectando negativamente la reputación de la entidad. Finalmente, el aumento de casos de recuperación de cartera ha saturado aún más el sistema judicial, ralentizando la tramitación de los casos y complicando la efectividad de los métodos tradicionales.

La mediación, como mecanismo alternativo de solución de conflictos, ofrece varias ventajas en comparación con los métodos tradicionales. En primer lugar, al tratarse de un proceso voluntario y negociado, puede agilizar considerablemente los tiempos de resolución, ya que las partes tienen mayor control sobre el proceso y no dependen de la agenda judicial. En segundo lugar, los costos de la mediación son significativamente menores que los de un juicio, lo que la convierte en una opción atractiva tanto para las instituciones financieras como para los deudores. Finalmente, la mediación permite preservar la relación entre las partes, lo que puede ser beneficioso para las instituciones que buscan mantener una relación comercial a largo plazo con sus clientes, incluso después de una situación de morosidad.

Carrillo Zurita (2016) menciona que “los conflictos se generan por frustración de las personas al no poder satisfacer sus necesidades, pero en vista de que los seres humanos somos independientes para la coexistencia, debemos buscar métodos pacíficos y eficaces para solucionar nuestras controversias” (p. 13).

A medida que las instituciones financieras continúen enfrentándose a altos niveles de morosidad, será crucial que adopten estrategias más flexibles y adaptativas para la recuperación de cartera. Si bien los métodos tradicionales seguirán siendo importantes, la integración de mecanismos alternativos como la mediación podría ofrecer una solución complementaria y eficiente para resolver los conflictos de manera más rápida y menos costosa.

Mediación: Características y compatibilidad con la recuperación de cartera

La mediación se ha consolidado como uno de los principales mecanismos alternativos de resolución de conflictos, diseñado para facilitar el diálogo entre las partes en conflicto y permitirles alcanzar un acuerdo sin necesidad de recurrir a la vía judicial. Este enfoque resulta especialmente relevante en el ámbito de la recuperación de cartera, ya que la mediación ofrece ventajas significativas en comparación con los métodos tradicionales.

Peña Yáñez (2013) menciona que “la mediación proporciona un contexto pacífico donde pueden las partes sentarse a dialogar el cómo resolver sus diferencias responsabilizándose de sus decisiones y abriendo la puerta para que puedan seguir relacionándose en el futuro. La mediación es la intervención de una tercera persona que ayude a construir un proceso justo, restableciendo la comunicación y creando espacio y clima adecuados para que las partes puedan hacerle frente y resolverlo”. (p. 12)

En Ecuador, la mediación se reconoce como un mecanismo alternativo que permite alcanzar acuerdos sin la intervención de un juez o la necesidad de múltiples audiencias. Este método está disponible para todas las personas, ya que facilita la generación de propuestas beneficiosas para ambas partes involucradas. El Art 190.- dictamina lo siguiente: “Art 190: Se reconoce el arbitraje, la mediación y otros procedimientos alternativos para la solución de conflictos. Estos procedimientos se aplicarán con sujeción a la ley, en materias en las que por su naturaleza se pueda transigir. En la contratación pública procederá el arbitraje en derecho, previo 185 pronunciamiento favorable de la Procuraduría General del Estado, conforme a las condiciones establecidas en la ley”. (Ecuador. Asamblea Nacional Constituyente, 2008)

Según la Ley de Arbitraje y Mediación, en su artículo 43, se define lo siguiente: “La mediación es un procedimiento de solución de conflictos por el cual las partes, asistidas por un tercero neutral llamado mediador, procuran un acuerdo voluntario, que verse sobre materia transigible, de carácter extrajudicial y definitivo, que ponga fin al conflicto” (Ecuador. Asamblea Nacional, 2006).

Al respecto Barmat & Belucci, (2013) afirman que “una posibilidad distinta es la intervención del tercero desde un lugar neutral, como facilitador, mediador, árbitro o juez. Estas intervenciones -siempre movilizadoras- permiten a las partes poner a un lado la confrontación personal para

centrarse en el problema en sí, y pueden funcionar desde un marco bastante informal hasta con un encuadre estrictamente legal” (p. 54).

La mediación es un mecanismo alternativo de solución de conflictos que se distingue por ser un proceso voluntario, confidencial y flexible, en el cual un mediador neutral facilita la comunicación y negociación entre las partes involucradas. A diferencia de los procedimientos judiciales tradicionales, que tienden a ser formales, prolongados y costosos, la mediación ofrece una vía más rápida, menos costosa y enfocada en la colaboración para resolver conflictos. Esto la convierte en una opción atractiva para las instituciones financieras que buscan recuperar cartera morosa sin recurrir necesariamente a la vía judicial.

Gorjón & Chávez (2019), explican que la mediación es un proceso alternativo que permite a las partes en conflicto llegar a un acuerdo sin la intervención de un juez. Es un proceso voluntario y confidencial que fomenta la negociación directa entre las partes involucradas, presentándose como una opción más ágil y menos costosa en comparación con los procedimientos judiciales tradicionales.

En el ámbito financiero, la mediación puede ofrecer soluciones más ágiles y efectivas que los procedimientos judiciales tradicionales, especialmente en casos de recuperación de cartera morosa. Las instituciones financieras enfrentan desafíos importantes con los métodos tradicionales, como los procedimientos judiciales ejecutivos y la coactiva, debido a los tiempos prolongados, los costos asociados y la carga operativa que estos imponen. La mediación, en cambio, permite alcanzar acuerdos más rápidamente, lo que reduce los costos operativos y el desgaste financiero que genera la morosidad.

León González & Calle Masache (2024) se centran en evidenciar cómo la mediación en el Ecuador se ha consolidado como un mecanismo alternativo de resolución de conflictos que contribuye al acceso efectivo a la justicia, pero que aún enfrenta importantes retos para su plena implementación. Los autores destacan que, a pesar de los avances normativos desde la Ley de Mediación y Arbitraje de 1997, persisten limitaciones relacionadas con la falta de cultura de mediación en la sociedad, la escasa capacitación de mediadores en ciertos contextos y la resistencia de algunos actores jurídicos a reconocerla como una herramienta eficaz.

Asimismo, resaltan que la mediación representa una oportunidad estratégica para descongestionar el sistema judicial, fortalecer la participación ciudadana y fomentar una cultura de paz, en la medida en que privilegia el diálogo y la cooperación sobre la confrontación. En este sentido, su estudio subraya la necesidad de políticas públicas más integrales, mayor difusión social y una capacitación continua que permita potenciar la mediación como una vía sostenible y confiable para resolver controversias en el país.

Desde ese punto de vista uno de los beneficios más notables de la mediación, es que facilita el diálogo entre deudores y acreedores. Esto es clave en el proceso de recuperación de cartera, ya que permite que ambas partes negocien formas de pago que, en muchos casos, pueden ser más favorables para el deudor, lo que aumenta las probabilidades de cumplimiento. Por ejemplo, la mediación puede dar lugar a acuerdos de pago escalonados, reducciones en los intereses o plazos extendidos, que podrían no estar disponibles en un proceso judicial.

Según Jequier-Lehuedé (2016), “en Chile la mediación ha sido implementada en conflictos mercantiles y civiles de carácter patrimonial, sugiriendo que su uso debería ser promovido. Para asegurar la efectividad del proceso, es crucial fomentar la buena fe de las partes involucradas. Sin embargo, también es necesario establecer protocolos jurídicos que regulen este proceso, ya que la buena fe depende de factores subjetivos de las personas” (p. 110).

En Ecuador, la mediación ha sido implementada principalmente, en conflictos civiles y familiares, pero su uso en el ámbito financiero es todavía limitado. Sin embargo, su flexibilidad y menor costo la hacen una alternativa atractiva para las instituciones financieras ecuatorianas que buscan soluciones más eficientes para la recuperación de cartera.

La inclusión de la mediación como fase previa obligatoria en el procedimiento ejecutivo del Código Orgánico General de Procesos (COGEP) podría optimizar los procesos de recuperación de deudas. Esto disminuiría significativamente los tiempos de resolución y promovería una mayor tasa de acuerdos extrajudiciales. En base a esto, Gorjón, (2020), la considera como “...una vía no adversarial, porque evita la postura antagónica de ganador-perdedor. Por este motivo, también es un proceso ideal para el tipo de conflicto en el que las partes enfrentadas deban o deseen continuar la relación” (p. 9)

Comparación de la efectividad de los medios tradicionalmente empleados con la implementación de la mediación como fase pre procesal

La recuperación de cartera es un aspecto crítico para la estabilidad financiera de las instituciones en Ecuador. A medida que la morosidad aumenta, surge la necesidad de evaluar la efectividad de los métodos tradicionales empleados en la recuperación de deudas en comparación con la mediación, especialmente, cuando esta se implementa como una fase pre procesal.

El método tradicional utilizado por las instituciones financieras para recuperar deudas es a través de la presentación de demandas de pagarés en los juzgados, mediante un procedimiento ejecutivo. Este proceso judicial busca obtener el cumplimiento inmediato de una obligación económica, en este caso, el pago de una deuda respaldada por un pagaré.

La comparación con los procedimientos judiciales destaca un punto clave: la mediación es notablemente más rápida y flexible, permitiendo que las partes lleguen a un acuerdo en un corto periodo de tiempo. Esto resalta uno de los beneficios principales de la mediación: la eficiencia. Mientras que los procesos judiciales pueden llevar años, la mediación, con su enfoque consensuado y voluntario, ofrece una solución más ágil.

Es muy importante para la mediación la existencia del consentimiento de las partes involucradas, lo cual es un principio fundamental de la mediación. A diferencia de los procedimientos judiciales donde la decisión final es impuesta por un tercero (el juez), en la mediación las partes tienen el control sobre el acuerdo, lo que puede generar una mayor satisfacción con el resultado. Al final, esta flexibilidad y rapidez hacen que la mediación sea una opción más atractiva y efectiva para resolver disputas, especialmente cuando las partes buscan llegar a un acuerdo común de manera voluntaria. En palabras de Quinatoa & Jaramillo (2024) señalan que “el ahorro de tiempo en la mediación generalmente es rápido que los procedimientos judiciales, que pueden llevar años. La resolución de conflictos a través de mediación permite a las partes llegar a un acuerdo de manera más eficiente y oportuna. Con dos otras reuniones en el centro de mediación se podría llegar a un acuerdo e incluso se lo suele hacer en una sola reunión todo con consentimiento de las partes y voluntariedad para llegar a un acuerdo y beneficio común” (p. 192).

Al evitar los largos procesos judiciales, se disminuyen los costos relacionados con los honorarios de abogados, tasas judiciales y otros gastos vinculados a los tribunales. Desde una perspectiva económica para la cooperativa, esto representa un ahorro significativo tanto para los socios como para la propia cooperativa, ya que se elimina la necesidad de contratar servicios de entidades externas o de buscar una empresa especializada para la recuperación de carteras.

Así mismo concuerdan Mera Gómez & Jaramillo León (2022), “están los mecanismos alternativos que ponen fin a los conflictos, dentro de estos mecanismos está la mediación, que permite llegar acuerdos entre las partes de forma voluntaria, mediante la suscripción de un acta que tiene la misma validez una sentencia ejecutoriada. Este mecanismo permite lograr la mayor celeridad posible para resolver las controversias en materia de alimentos, para que no llegue hasta la etapa del proceso judicial, que implica mayor tiempo y la posibilidad de presentar apelaciones y por ende el derecho de alimentos que poseen los alimentarios se queda en estado de resolver, ocasionando dilataciones innecesarias y violentando los derechos fundamentales de niños y adolescentes” (p. 95).

La mediación suele ser más rápida que los procedimientos judiciales, que pueden durar años. A través de

la mediación, las partes pueden llegar a un acuerdo de manera más eficiente y en menos tiempo. Con solo unas pocas reuniones en el centro de mediación, es posible alcanzar un acuerdo, e incluso, en ocasiones, se logra en una sola sesión, siempre con el consentimiento y la voluntad de ambas partes para alcanzar un acuerdo mutuo y beneficioso. Además, la mediación ofrece un aspecto fundamental que la diferencia de los procedimientos judiciales: la confidencialidad. A diferencia de los juicios públicos, los detalles de las discusiones y los acuerdos alcanzados durante el proceso de mediación no se divulgan, lo que brinda a las partes la libertad de expresarse sin el temor de que sus palabras sean usadas en su contra o publicadas en los medios de comunicación. En este sentido, la confidencialidad es un elemento esencial de la mediación.

La implementación de la mediación como etapa previa obligatoria en el marco del Código Orgánico General de Procesos (COGEP) podría transformar el panorama de la recuperación de cartera en Ecuador.

Un aspecto muy debatido de la mediación es la confidencialidad, que la distingue de los procesos judiciales. A diferencia de estos, los acuerdos y discusiones generados en la mediación no se hacen públicos, lo que brinda a las partes la posibilidad de expresarse con total libertad, sin el riesgo de que sus palabras sean usadas en su contra o se difundan en los medios. En este sentido, la confidencialidad se presenta como un elemento esencial dentro del proceso de mediación.

De acuerdo con las autoras Rodríguez Mendoza & Jaramillo León (2023), al exponer que “la confidencialidad es el procedimiento de conciliación o mediación es confidencial entre el mediador y las partes intervinientes en el proceso. Pues la confidencialidad es la garantía de que la información personal que se mencione en el proceso de mediación será protegida para que no sea divulgada sin el consentimiento de las partes intervinientes en él proceso. Esta garantía se lleva a cabo por medio de un grupo de reglas que limitan el acceso a esta información” (p. 25).

La Mediación al ser un medio adecuado a la solución de conflictos y tiene como finalidad llegar a una solución integral y conveniente entre ambas partes, aportando cada uno con propuestas que sean accesibles para el acuerdo, evitando de este modo llegar a instancia Judicial. Un beneficio claro de este sistema es que hay mayores posibilidades de cumplimiento voluntario y colaborativo de la decisión tomada, si lo comparamos con la sentencia de un Juez.

En este sentido, mediación descomprime el trabajo de los juzgados, que sólo intervendrán en caso de que no se llegue a un acuerdo. Además, en muchos casos supone un ahorro de tiempo y costo en comparación a los procesos judiciales. La mediación se caracteriza por poner

en contacto de una forma menos formal y menos rígida a las partes que están en conflicto, estableciendo puentes para el diálogo, formas de acercamiento de posturas y maneras de establecer consensos de una forma natural, a través del diálogo, comunicación y de una forma directa cara a cara. Además, una mediación implica que ambas partes participen voluntariamente, por lo que el resultado del encuentro siempre está amparado por el respeto y por las pautas que el mediador dictamine para el encuentro.

La Ley de Arbitraje y Mediación regula el procedimiento considerando que “el procedimiento de mediación concluye con la firma de un acta en la que conste el acuerdo total o parcial, o en su defecto, la imposibilidad de lograrlo” (Ecuador. Asamblea Nacional, 2006)

En caso de lograrse el acuerdo, el acta respectiva contendrá por lo menos, una relación de los hechos que originaron el conflicto, una descripción clara de las obligaciones a cargo de cada una de las partes y contendrán las firmas o huellas digitales de las partes y la firma del mediador.

Por la sola firma del mediador, se presume que el documento y las firmas contenidas en este, son auténticas. El acta de mediación en que conste el acuerdo tiene efecto de sentencia ejecutoriada y cosa juzgada y se ejecutará del mismo modo que las sentencias de última instancia siguiendo la vía de apremio, sin que el juez de la ejecución acepte excepción alguna, salvo las que se originen con posterioridad a la suscripción del acta de mediación.

Si el acuerdo fuere parcial, las partes podrán discutir en juicio únicamente las diferencias que no han sido parte del acuerdo. En el caso de que no se llegare a ningún acuerdo, el acta de imposibilidad firmada por las partes que hayan concurrido a la audiencia y el mediador podrá ser presentada por la parte interesada dentro de un proceso arbitral o judicial, y esta suplirá la audiencia o junta de mediación o conciliación prevista en estos procesos. No obstante, se mantendrá cualquier otra diligencia que deba realizarse dentro de esta etapa en los procesos judiciales, como la contestación a la demanda en el juicio verbal sumario.

El Acta de Mediación que se suscribe dentro del Centro de Mediación, si tiene acuerdo total tiene carácter de cosa juzgada y sentencia ejecutoriada, podrá registrarse de acuerdo a los mismos elementos que una sentencia en todas las Registradurías que fueren del caso esto es en el Registro de la propiedad, como lo establece la Ley de Arbitraje y Mediación, la misma que en caso de incumplimiento por alguna de las partes, sea invitada o solicitante, el acta se ejecuta en una Unidad Judicial, tal como las sentencias de última instancia.

Propuesta para la inclusión de la mediación en el COGEP como requisito previo o pre procesal, en el procedimiento ejecutivo

La investigación realizada sugiere que la mediación podría constituir un medio efectivo alternativo para la recuperación de cartera en el sistema financiero ecuatoriano, especialmente si se introduce como una fase pre procesal obligatoria dentro del Código Orgánico General de Procesos (COGEP). Se propone una reforma legislativa que incluya la mediación en los procedimientos ejecutivos como requisito previo a la interposición de la demanda. Esta propuesta presenta múltiples beneficios que se detallan a continuación.

La propuesta de incluir la mediación como fase preprocesal obligatoria dentro del Código Orgánico General de Procesos (COGEP) en el procedimiento ejecutivo tiene el potencial de transformar significativamente el sistema de recuperación de cartera en Ecuador. Esta reforma legislativa busca integrar una herramienta eficaz que no solo optimice el proceso de recuperación de deuda, sino que también aligere la carga del sistema judicial y fomente una resolución de conflictos más rápida y amigable para las partes involucradas.

¿Por qué es necesario este cambio?

1. La sobrecarga actual de los tribunales en Ecuador es una de las principales razones por las cuales el sistema judicial se encuentra desbordado, lo que genera retrasos en la resolución de casos y un aumento de costos operativos. La implementación de la mediación como fase preprocesal obligatoria permitiría que muchos de los casos de recuperación de cartera no lleguen a los tribunales, lo cual descongestionaría el sistema judicial y permitiría que los tribunales se enfoquen en casos más complejos.
2. Como se ha observado en los resultados de la investigación, el tiempo que se requiere para resolver un conflicto mediante mediación es significativamente menor que en el sistema judicial tradicional. Este aceleramiento en los plazos de resolución permitiría a las entidades financieras recuperar sus fondos con mayor rapidez, lo que mejoraría su flujo de caja y eficiencia operativa.
3. La mediación, al ser un proceso menos formal y menos costoso que los procedimientos judiciales tradicionales, puede contribuir a una reducción en los costos operativos y legales que enfrentan las entidades financieras. Al eliminar la necesidad de recurrir a abogados y otros profesionales para gestionar procedimientos.

La implementación de esta medida no solo facilitaría un flujo de caja más ágil para las entidades financieras, sino que también permitiría a los deudores un acceso más

rápido a soluciones que se ajusten a sus circunstancias particulares.

Asimismo, se sugiere la implementación de políticas internas en las entidades financieras que faciliten la capacitación del personal en mediación. Esta acción incrementaría la efectividad de la medida, dado que el éxito de la mediación dependería en gran medida de la habilidad del mediador para facilitar la comunicación y negociación entre las partes.

La inclusión de la mediación en el COGEP podría contribuir significativamente a aliviar la sobrecarga del sistema judicial ecuatoriano. La sobrecarga actual genera demoras en la resolución de casos, lo que afecta tanto a las entidades financieras como a los deudores que buscan una solución rápida a sus problemas financieros. Al implementar la mediación como una fase pre procesal obligatoria, se reduciría la cantidad de casos que llegan a los tribunales, lo que permitiría que el sistema judicial se concentre en disputas más complejas que realmente requieren intervención judicial.

Los resultados obtenidos en esta investigación demuestran que la recuperación de cartera en el sistema financiero ecuatoriano sigue dependiendo en gran medida de los métodos tradicionales, especialmente del procedimiento ejecutivo. Sin embargo, al contrastar los métodos tradicionales con la mediación como fase preprocesal, se evidencian claras ventajas en términos de tiempo, costos operativos y eficacia.

En Ecuador, los procedimientos judiciales tradicionales, como el proceso ejecutivo, tienen una duración promedio de 6 a 12 meses, según los datos obtenidos de la investigación. Este tiempo prolongado tiene un impacto directo en la liquidez de las instituciones financieras, que, en muchos casos, necesitan recuperar deudas rápidamente para mantener un flujo de caja constante y eficiente. Los costos asociados con la intervención de abogados y otros recursos humanos incrementan aún más la carga financiera para las entidades involucradas.

Este hallazgo está en línea con la investigación de Altamirano (2013), que indica que “en los años recientes, la Mediación es utilizada en países como Estados Unidos, Canadá, España y en muchos otros de Latinoamérica; mientras que en México cada día son más, quienes la adoptan como la mejor forma de zanjar problemas; con la Mediación miles de desavenencias se transformaron en acuerdos dignos y apegados a derecho, en lugar de haber formado parte de la estadística judicial” (p. 5).

En este contexto, la mediación presenta un claro beneficio. Cuando se implementa como fase preprocesal obligatoria, los tiempos de resolución se reducen considerablemente. Como demuestran los estudios internacionales, como los de Ramos (2021) en Colombia y México, la mediación puede reducir el tiempo de resolución de conflictos a un promedio de 1 a 3 meses. Esta reducción

de tiempo no solo permite una recuperación más rápida de la cartera, sino que también optimiza el uso de los recursos humanos y materiales, lo que se traduce en una disminución de los costos operativos asociados a la gestión de conflictos.

Esta ventaja temporal también tiene una repercusión significativa en la rentabilidad de las entidades financieras. Cuanto más rápido se resuelva el conflicto, mayor será la capacidad de las instituciones para reinvertir los fondos recuperados en nuevas operaciones, lo que contribuye a una gestión más eficiente de sus recursos financieros.

El análisis comparativo entre los costos asociados con los procedimientos judiciales tradicionales y la mediación revela que esta última es considerablemente menos costosa. La mediación, al ser un proceso menos formal y con menos intervención de abogados, reduce de manera significativa los costos asociados a los litigios tradicionales. En los procedimientos judiciales tradicionales, además de los costos legales, las entidades financieras deben afrontar otros gastos operativos, como el tiempo de los empleados administrativos, la gestión de documentación, y los costos derivados de los retrasos en el proceso judicial.

Por otro lado, la mediación puede ser ejecutada por mediadores capacitados, sin necesidad de una infraestructura judicial tan compleja. Además, los costos asociados a la mediación son reducidos, principalmente porque el proceso es voluntario y se basa en el acuerdo de las partes, lo que evita que se involucren múltiples instancias legales o el empleo de numerosos recursos humanos. Esto genera una reducción significativa de los gastos, tanto para las instituciones financieras como para los deudores.

Uno de los beneficios más destacados de la mediación es su carácter confidencial. En el contexto de la recuperación de cartera, la mediación permite que las partes involucradas resuelvan sus conflictos sin que estos se hagan públicos. Esto es un aspecto crucial para las instituciones financieras, ya que los procedimientos judiciales tradicionales, al ser públicos, pueden exponer a las entidades a daños reputacionales significativos.

En muchos casos, los deudores prefieren resolver sus disputas de forma privada para evitar la estigmatización pública que conlleva un proceso judicial. De igual manera, las entidades financieras, especialmente aquellas con una gran presencia pública, se benefician de la confidencialidad, ya que pueden evitar que los conflictos sean divulgados en medios de comunicación o en el ámbito judicial, lo que podría dañar su imagen y credibilidad ante clientes y socios comerciales.

Esta confidencialidad en la mediación también preserva las relaciones comerciales a largo plazo, un aspecto vital en el sector financiero. Mientras que los litigios judiciales pueden generar tensiones irreparables entre las partes, el proceso de mediación fomenta un acuerdo colaborativo,

lo que permite que las relaciones comerciales continúen en términos más amigables y constructivos.

CONCLUSIONES

La implementación de la mediación como fase pre procesal en los procedimientos de recuperación de cartera dentro del sistema financiero ecuatoriano ha demostrado ser una herramienta significativamente más eficiente que los métodos tradicionales. A través de este mecanismo, las instituciones financieras pueden reducir considerablemente los costos asociados con los litigios judiciales, acortando el tiempo de resolución de los casos. En comparación con los procedimientos tradicionales, que pueden tomar entre 6 y 12 meses, la mediación permite resolver los conflictos en un plazo de 1 a 3 meses, lo cual mejora la liquidez y disminuye los costos operativos. Además, los acuerdos alcanzados en mediación tienen una tasa de cumplimiento superior, lo que contribuye a una recuperación más efectiva de la cartera.

Los métodos tradicionales empleados en la recuperación de cartera, como la coactiva y el procedimiento ejecutivo, aunque jurídicamente establecidos, presentan varias limitaciones que afectan su eficiencia en la práctica. En primer lugar, estos procedimientos son largos, costosos y generan una alta carga en los recursos humanos y materiales, lo que podría haber sido evitado mediante alternativas como la mediación. Además, el proceso judicial tradicional está sobrecargado, lo que ocasiona retrasos significativos en la resolución de los casos, afectando tanto a las instituciones financieras como a los deudores. Estos retrasos prolongados, sumados a los costos adicionales (como honorarios legales y gastos operativos), pueden disminuir la competitividad de las instituciones financieras y aumentar la insatisfacción de los clientes.

La experiencia de países como Colombia y México, que han implementado la mediación como fase pre procesal en sus sistemas judiciales, ha mostrado resultados altamente positivos en la recuperación de cartera. En estos países, los índices de recuperación a través de mediación son considerablemente superiores a los de los litigios tradicionales, con tasas de éxito que alcanzan hasta un 70%, frente a un 40% en los procesos judiciales. Este éxito se debe en gran parte a la naturaleza colaborativa de la mediación, que permite a ambas partes llegar a acuerdos mutuamente beneficiosos, reduciendo la tensión y preservando relaciones comerciales a largo plazo. Estos resultados sugieren que Ecuador podría beneficiarse enormemente al adoptar la mediación como una fase obligatoria en los procedimientos de recuperación de cartera.

La propuesta de incluir la mediación como un paso obligatorio previo a la interposición de la demanda en los procedimientos ejecutivos del Código Orgánico General de Procesos (COGEP) podría transformar significativamente el panorama de la recuperación de cartera en Ecuador.

Esta medida no solo aliviaría la carga procesal del sistema judicial, sino que también fomentaría un enfoque más colaborativo entre acreedores y deudores, reduciendo los conflictos y promoviendo soluciones más rápidas y efectivas. Además, la mediación protegería la reputación de las instituciones financieras, ya que se trata de un proceso confidencial, lo que mitigaría el riesgo de exposición pública y escándalos. La implementación de políticas internas en las entidades financieras que capaciten a su personal en mediación, garantizaría que este mecanismo sea exitoso, contribuyendo a una mayor eficiencia en la recuperación de deudas y a un sistema judicial menos saturado.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Altamirano Correa, R. (2013). *La mediación en el proceso de recuperación de la cartera vencida en la Cooperativa de Ahorro y Crédito Indígena SAC-Pelileo, provincia de Tungurahua* [Trabajo de investigación, Universidad Técnica de Ambato].
- Barmat, N., & Belucci, M. (2013). *Casos y cosas de mediación* (ed.). Editorial Brujas.
- Carrillo Zurita, J. P. (2016). *La mediación como solución de conflictos en la recuperación de cartera de tarjetas de crédito* [Tesis de maestría, Universidad Técnica Particular de Loja].
- Ecuador. Asamblea Nacional Constituyente. (2008). *Constitución de la República del Ecuador*. Registro Oficial No. 449. https://www.oas.org/juridico/pdfs/mesicic4_ecu_const.pdf
- Ecuador. Asamblea Nacional. (1997). *Ley de Arbitraje y Mediación*. Registro Oficial No. 417. https://www.gob.ec/sites/default/files/regulations/2019-09/LEY%20DE%20ARBITRAJE%20Y%20MEDIACION_21_08_2018.pdf
- Ecuador. Asamblea Nacional. (2015). *Código Orgánico General de Procesos (COGEP)*. Registro Oficial Suplemento 506. <https://www.secretariadelamazonia.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/09/C%C3%93DIGO-ORG%C3%81NICO-GENERAL-DE-PROCESOS-COGEP.pdf>
- Gorjón, F., & Chávez, R. (2019). *Manual de mediación penal, civil, familiar y justicia restaurativa*. Tirant lo Blanch.
- Jequier-Lehuedé, E. (2016). La mediación como alternativa de solución de los conflictos empresariales en Chile: Razones y mecanismos para su regulación. *Revista de Derecho (Valdivia)*, 29(1), 91–118. <https://doi.org/10.4067/S0718-09502016000100005>
- León González, P. E., & Calle Masache, N. C. (2024). La mediación en el Ecuador, desafíos y oportunidades para la resolución de conflictos. *Visionario Digital*, 8(2), 49–69. <https://doi.org/10.33262/visionariodigital.v8i2.2989>

- Mera Gómez, M. J., & Jaramillo León, A. A. (2022). Encubrimiento de la capacidad económica del alimentante en perjuicio de los niños, niñas y adolescentes. *Revista Imaginario Social*, 5(2). <http://revista-imaginariosocial.com/index.php/es/article/view/84>
- Peña Yáñez, M. Á. (2013). *El proceso de mediación, capacidad y habilidades del mediador*. Dykinson.
- Quinatoa Pandi, C. A., & Jaramillo León, A. A. (2024). Eficacia de la mediación en la recuperación de Carteras vencidas de CAC del segmento 1 en el Ecuador. *Revista Imaginario Social*, 7(2), 175-198. <https://doi.org/10.59155/is.v7i2.178>
- Rodríguez Mendoza, J. J., & Jaramillo León, A. A. (2023). El principio de voluntariedad de las actas de mediación parciales en materia de tránsito. *Visionario Digital*, 7(2), 6–21. <https://doi.org/10.33262/visionariodigital.v7i2.2530>
- Zurita Acurio, C. (2023). La justicia alternativa como mecanismo para disminuir la carga procesal en el sistema judicial ecuatoriano. *Pro Ciencias: Revista de Producción, Ciencias e Investigación*, 7(47), 165–173. <https://doi.org/10.29018/issn.2588-1000vol7iss47.2023pp165-173>

12

ACCIONES INCLUSIVAS

**PARA UN ESTUDIANTE CON DISCAPACIDAD AUDITIVA DE LA
EDUCACION GENERAL BÁSICA**



© 2025; Los autores. Este es un artículo en acceso abierto, distribuido bajo los términos de una licencia Creative Commons que permite el uso, distribución y reproducción en cualquier medio siempre que la obra original sea correctamente citada.

ACCIONES INCLUSIVAS

PARA UN ESTUDIANTE CON DISCAPACIDAD AUDITIVA DE LA EDUCACION GENERAL BÁSICA INCLUSIVE ACTIONS FOR A STUDENT WITH HEARING IMPAIRMENT IN BASIC GENERAL EDUCATION

Mery Elizabeth Gálvez-Díaz¹

E-mail: megalvezd@ube.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-6940-1879>

Lidia Carmen Avalo-Becerra¹

E-mail: lcavalob@ube.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-9787-201X>

Nelly Hodelin-Amable¹

E-mail: nhodelina@ube.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-1499-130X>

¹ Universidad Bolivariana del Ecuador. Ecuador.

Cita sugerida (APA, séptima edición)

Gálvez-Díaz, M. E., Avalo-Becerra, L. C., & Hodelin-Amable, N. (2025). Acciones inclusivas para un estudiante con discapacidad auditiva de la educación general básica. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 8(4), 105-113.

Fecha de presentación: 08/07/2025

Fecha de aceptación: 12/08/2025

Fecha de publicación: 01/10/25

RESUMEN

El presente estudio aborda la inclusión de estudiantes con discapacidad auditiva en la Educación General Básica, tomando como caso de análisis la Escuela de Educación Básica "Alejandro Benjamín Coronel Terán", ubicada en la comunidad Palopo Mirador, Latacunga, Ecuador. La investigación identifica las barreras comunicativas, metodológicas y actitudinales que limitan la participación activa y el aprendizaje significativo de estos estudiantes. Desde una perspectiva científica y pedagógica, se propone la implementación de una estrategia metodológica innovadora basada en dos pilares fundamentales, la enseñanza de la Lengua de Señas Ecuatoriana (LSEC), y el uso de tecnología asistiva. La propuesta busca mejorar las competencias docentes en Lengua de Señas Ecuatoriana, promover actividades que estimulen diversos canales sensoriales (visual, táctil y kinestésico) y facilitar el uso de herramientas tecnológicas como aplicaciones móviles y plataformas interactivas. Metodológicamente, se emplearán técnicas cualitativas y cuantitativas, mediante encuestas y entrevistas, así como análisis estadísticos, para evaluar la implementación de sesiones piloto. Se espera que los resultados evidencien mejoras significativas en la interacción comunicativa, la comprensión de contenidos y la integración social del estudiante con discapacidad auditiva. Además, se promueve una actitud positiva por parte de la comunidad educativa hacia la inclusión. El estudio concluye que la formación docente en Lengua de Señas Ecuatoriana, junto con estrategias didácticas inclusivas, constituye un componente esencial para garantizar una educación equitativa y de calidad. Esta investigación ofrece un modelo replicable que responde a los desafíos de la diversidad educativa, promoviendo una cultura de respeto y participación.

Palabras clave:

Inclusión, lengua de señas, discapacidad auditiva.

ABSTRACT

This study explores the inclusion of students with hearing impairments in General Basic Education, focusing on the case of the "Alejandro Benjamín Coronel Terán" School, located in the Palopo Mirador community in Latacunga, Ecuador. It examines the communication, teaching, and social barriers that can hinder the full participation and meaningful learning of these students. From both a scientific and pedagogical standpoint, the study proposes an innovative methodological approach built on two key pillars, the teaching of Ecuadorian Sign Language (LSEC) and the integration of assistive technology. The goal is to strengthen teachers' communication skills in LSEC, incorporate multi-sensory activities that engage visual, tactile, and kinesthetic learning, and implement technological tools such as mobile apps and interactive platforms to support inclusion. Using both qualitative and quantitative research methods—including surveys, interviews, and statistical analysis—the study evaluates the impact of pilot sessions carried out in the classroom. Preliminary results suggest meaningful improvements in classroom communication, understanding of academic content, and social interaction among students. Additionally, the research highlights a growing openness within the school community toward inclusive education. Ultimately, the study underscores the importance of teacher training in sign language and inclusive strategies as vital components in delivering equitable, high-quality education. The proposed model presents a scalable solution to the challenges of educational diversity, fostering a more inclusive and respectful school culture.

Keywords:

Inclusion, sign language, hearing disability.

INTRODUCCIÓN

La inclusión educativa es un derecho fundamental que garantiza la equidad en el acceso a la educación para todos los estudiantes, independientemente de sus condiciones o discapacidades. En este contexto, la atención a los estudiantes con discapacidad auditiva es un desafío dentro del sistema educativo ecuatoriano, ya que su integración efectiva requiere estrategias metodológicas adaptadas a sus necesidades comunicativas. La Lengua de Señas Ecuatoriana juega un papel crucial en este proceso, al ser el principal medio de comunicación para la mayoría de las personas sordas en el país (Ecuador. Consejo Nacional para la Igualdad de Discapacidades, 2022).

A pesar de los avances en políticas inclusivas, la falta de formación docente en metodologías específicas para la enseñanza de estudiantes sordos representa una barrera significativa. Esto limita la participación activa de estos estudiantes y su acceso a una educación de calidad. Por ello, esta investigación se centra en analizar y diseñar una estrategia metodológica que facilite la enseñanza de la Lengua de Señas Ecuatoriana en el aula, promoviendo un ambiente de aprendizaje más inclusivo y equitativo (Franco Segovia, 2023).

Este estudio se fundamenta en teorías sobre educación inclusiva, la teoría sociocultural de Vygotsky y modelos de enseñanza bilingüe-bicultural, que permiten comprender la importancia de la interacción social en el desarrollo del aprendizaje. Se espera que los hallazgos contribuyan a la implementación de estrategias efectivas para la enseñanza de estudiantes con discapacidad auditiva dentro de un marco de equidad e inclusión (Delgado et al., 2022; Villegas et al., 2025).

La investigación se enfoca en la inclusión de estudiantes con discapacidad auditiva en la Escuela de Educación Básica “Alejandro Benjamín Coronel Terán”, ubicada en la comunidad Palopo Mirador de la ciudad de Latacunga, provincia de Cotopaxi. Esta institución ofrece educación básica regular bajo un enfoque intercultural y actualmente cuenta con un estudiante que presenta una discapacidad auditiva moderada, con una pérdida auditiva entre 41 y 70 decibelios (dB). Este nivel de discapacidad implica que el estudiante puede tener dificultades para comprender el habla, especialmente en ambientes ruidosos, requiriendo estrategias de apoyo como audífonos, lectura labial o el uso de la Lengua de Señas Ecuatoriana para facilitar su comunicación. La escuela no cuenta con experiencia previa en procesos de inclusión, lo que hace esencial explorar cómo integrar de manera efectiva a este alumno, asegurando que las adaptaciones pedagógicas y recursos necesarios estén alineados con sus necesidades específicas (Ecuador. Consejo Nacional para la Igualdad de Discapacidades, 2022).

La motivación para realizar la presente investigación se deriva entonces de la falta de personal educativo capacitado, lo que impacta gravemente la interacción del estudiante con sus compañeros y su participación en el entorno escolar. Las barreras de comunicación no solo dificultan el aprendizaje, sino que también limitan la integración social y el desarrollo de habilidades emocionales y sociales fundamentales. Estas carencias evidencian la necesidad de abordar el concepto de inclusión educativa, no solo como un derecho humano, sino como un enfoque pedagógico que promueve la equidad y el respeto por la diversidad (Marín Molina & Sarmiento Calle, 2024).

La inclusión educativa implica garantizar que todos los estudiantes, independientemente de sus capacidades o diferencias, tengan acceso a oportunidades educativas de calidad. Esto requiere adaptar sistemas, metodologías y recursos para responder a las necesidades individuales, transformando las prácticas escolares y fomentando espacios donde todos puedan participar activamente. Según el Consejo Nacional para la Igualdad de Discapacidades (2025), la inclusión de estudiantes con discapacidades auditivas es esencial para eliminar barreras que limiten su participación plena y efectiva en los procesos educativos.

A nivel internacional, la Declaración de Salamanca (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, 1994) establece el marco para garantizar una educación inclusiva, subrayando el derecho de todos los niños a recibir una educación de calidad en entornos que satisfagan sus necesidades individuales. Este compromiso ha influido en políticas educativas en todo el mundo, especialmente en América Latina, donde los países han comenzado a implementar estrategias para fomentar la inclusión de estudiantes con discapacidades. Sin embargo, la región enfrenta importantes desafíos, como la falta de recursos, infraestructura limitada y escasa formación docente, lo que dificulta la implementación efectiva de modelos inclusivos (Delgado et al., 2022; Villegas et al., 2025).

En Ecuador, su marco legal está alineado con principios internacionales, como lo establecido en la Constitución de la República, la Ley Orgánica de Educación Intercultural (Ecuador. Asamblea Nacional, 2011) y la Ley Orgánica de Discapacidades (Ecuador. Asamblea Nacional, 2012). Estos documentos destacan la obligación del Estado de garantizar una educación inclusiva y equitativa para todas las personas, incluyendo aquellas con discapacidades auditivas (Ecuador. Consejo Nacional para la Igualdad de Discapacidades, 2022). Sin embargo, investigaciones realizadas por Franco Segovia (2023); y Luzuriaga Torres & Ruiz Jara (2022), evidencian que aún persisten brechas significativas en la formación docente y en la implementación de recursos adaptados, lo que afecta directamente la calidad de la inclusión educativa.

El trabajo de Marín Molina y Sarmiento Calle (2024) aporta valiosas reflexiones sobre la enseñanza de la Lengua de Señas Ecuatoriana (LSEC) en la Educación Inicial, subrayando su relevancia como estrategia inclusiva desde los primeros niveles de formación. A través de un estudio de caso con enfoque sociocrítico y metodología cualitativa, los autores evidencian que tanto los docentes como los niños desconocen el uso de la LSEC en el aula, lo que revela una brecha significativa en la atención a la diversidad educativa. Para subsanar esta carencia, proponen el diseño de una cartilla pedagógica orientada a fomentar competencias en expresión corporal y motricidad en torno a esta lengua, destacando que su implementación temprana representa una oportunidad para construir una educación inclusiva y de calidad.

La justificación de este trabajo de investigación se encuentra, por tanto, en la necesidad de promover un enfoque educativo inclusivo que no solo garantice el acceso, sino que también fomente la participación activa de todos los estudiantes en el proceso educativo. Esta investigación no solo aborda la situación actual de la Escuela “Alejandro Benjamín Coronel Terán”, sino que también busca contribuir a la construcción de un modelo educativo que sea respetuoso con la diversidad, apoyando la formación de docentes capacitados en estrategias inclusivas y adaptativas. De esta manera, se busca garantizar que todos los estudiantes, incluidos aquellos con discapacidad auditiva, tengan la oportunidad de alcanzar un nivel aceptable de conocimientos y habilidades, enriqueciendo así el entorno educativo y promoviendo valores de tolerancia y respeto hacia la diversidad (Ecuador. Consejo Nacional para la Igualdad de Discapacidades, 2025).

Con respecto a la Inclusión Educativa se puede afirmar que se refiere al proceso de garantizar que todos los estudiantes, independientemente de sus diferencias, tengan acceso a una educación de calidad en igualdad de condiciones. Según la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (2009), la inclusión implica transformar los sistemas educativos para atender la diversidad de necesidades del alumnado. En el caso de los estudiantes con discapacidad auditiva, la inclusión no solo supone su presencia en las aulas, sino también la implementación de estrategias que aseguren su participación y aprendizaje significativo.

Así también la Inclusión Educativa describe al proceso mediante el cual las instituciones adaptan su infraestructura, programas y metodologías para garantizar la participación de estudiantes con diversas capacidades. De acuerdo con el Consejo Nacional para la Igualdad de Discapacidades (2025), esto representa un derecho fundamental en Ecuador, promoviendo accesibilidad y sensibilización en las comunidades educativas. A nivel global, la Organización de las Naciones Unidas (2015) establece un marco de referencia para asegurar que los derechos educativos de las personas con discapacidad

sean respetados, mientras que Villa & Thousand (2005) subrayan la importancia de la colaboración entre docentes, familias y estudiantes para crear entornos inclusivos.

En referencia a la Discapacidad Auditiva podemos manifestar que se define como la pérdida parcial o total de la capacidad auditiva que afecta el desarrollo cognitivo, emocional y social de los estudiantes, según la Organización Mundial de la Salud (2025). Esta organización resalta la necesidad de programas de capacitación docente para abordar estas necesidades específicas. Además, el uso de ayudas técnicas, como audífonos o implantes cocleares (American Speech-Language-Hearing Association, 2021), combinado con estrategias pedagógicas, facilita la integración de los estudiantes en el aula. Según la Ley Orgánica de Educación Intercultural (Ecuador. Asamblea Nacional, 2011), la lengua de señas es esencial para la inclusión de estudiantes con discapacidad auditiva, aunque su implementación en la formación docente es aún limitada.

La pérdida auditiva se origina a partir de alteraciones patológicas en la cadena de transducción del sonido. En el nivel más intrincado, las células ciliadas de la cóclea –responsables de convertir las vibraciones mecánicas en señales electroquímicas– pueden sufrir daño irreversible debido a la exposición prolongada a niveles elevados de ruido, lo cual induce estrés oxidativo y activas rutas apoptóticas lo que significa una forma de muerte celular programada y controlada genéticamente. Además, agentes ototóxicos, como ciertos antibióticos (por ejemplo, aminoglucósidos) y quimioterapéuticos, pueden comprometer la integridad celular, afectando la funcionalidad del oído interno. Asimismo, infecciones crónicas y procesos inflamatorios, tales como los originados por la otitis media, pueden provocar alteraciones estructurales tanto en el oído medio como en el interno, afectando la transmisión de las ondas sonoras. Por otro lado, condiciones degenerativas y factores genéticos –incluyendo la presbiacusia– generan un deterioro progresivo de las estructuras auditivas, lo que se traduce en una pérdida neurosensorial. Estas alteraciones pueden combinarse con problemas de conducción sonora debidos a malformaciones o acumulación de cerumen, dando lugar a pérdidas auditivas de tipo conductivo o mixto. La comprensión de estos mecanismos es esencial para el desarrollo de intervenciones terapéuticas y estrategias de rehabilitación que aborden de manera integral la patología auditiva.

Se puede manifestar que la presencia de la lengua de señas como un medio de comunicación la cual tiene sus orígenes en las primeras interacciones humanas, donde las personas con discapacidad auditiva crearon sistemas visuales y gestuales para comunicarse. Aunque su referencia más temprana se encuentra en la filosofía griega, con Sócrates discutiendo la capacidad de las personas sordas para comunicarse mediante gestos, fue en el siglo XVIII cuando se estableció formalmente. Charles-Michel

de l'Épée, pedagogo francés, fundó la primera escuela para sordos en París y sistematizó los gestos naturales utilizados por las personas sordas, dando origen a la Lengua de Señas Francesa, considerada la base de otros sistemas de señas. Desde entonces, han surgido múltiples lenguas de señas en todo el mundo, cada una reflejando las necesidades culturales y lingüísticas de sus respectivas comunidades. Este desarrollo ha sido esencial para garantizar la inclusión y los derechos de las personas sordas como parte integral de la sociedad.

Cuando se habla de lengua de señas ecuatoriana se manifiesta que es el sistema lingüístico visual-gestual utilizado por la comunidad sorda en Ecuador como principal medio de comunicación, interacción social, acceso a la educación y construcción de identidad cultural. La Lengua de Señas Ecuatoriana posee una gramática, sintaxis y léxico propios, diferenciándose estructuralmente tanto del español oral como de otras lenguas de señas de la región, aunque comparte ciertos elementos léxicos con la Lengua de Señas Colombiana y Peruana debido a influencias históricas y geográficas (Ecuador. Consejo Nacional para la Igualdad de Discapacidades, 2025).

Según el Consejo Nacional para la Igualdad de Discapacidades (2025), la Lengua de Señas Ecuatoriana es reconocida oficialmente como lengua natural de las personas sordas ecuatorianas, y su uso está protegido por la legislación nacional como herramienta fundamental para garantizar el acceso a la educación, la información y la participación social en condiciones de equidad (Ecuador. Consejo Nacional para la Igualdad de Discapacidades, 2023). El Diccionario Básico de la Lengua de Señas Ecuatoriana, publicado por la Federación Nacional de Personas Sordas del Ecuador (FENASEC), constituye el principal referente lexicográfico y normativo para la enseñanza y el aprendizaje de la Lengua de Señas Ecuatoriana en el país (FENASEC, 2022).

En Ecuador, la **Lengua de Señas Ecuatoriana** se ha consolidado como el sistema oficial de comunicación para la comunidad sorda, con reconocimiento legal respaldado por la **Constitución de 2008** y la **Ley Orgánica de Educación Intercultural** (Ecuador. Asamblea Nacional, 2011), las cuales promueven la inclusión educativa y social. Sin embargo, su implementación enfrenta desafíos significativos, como la escasez de intérpretes certificados y la limitada formación docente en el uso de la Lengua de Señas Ecuatoriana. A pesar de los esfuerzos de instituciones como la **Pontificia Universidad Católica del Ecuador (PUCE)**, la **Universidad Técnica Particular de Loja (UTPL)**, la **Universidad de las Américas (UDLA)** y el **Centro Ecuatoriano de Audición y Lenguaje (CEA)**, que han desarrollado programas de formación en educación inclusiva y cursos especializados en interpretación de la Lengua de Señas Ecuatoriana, la cantidad de intérpretes certificados sigue siendo insuficiente. Según el Consejo Nacional para la Igualdad de Discapacidades (2025),

en el país solo existen aproximadamente 150 intérpretes acreditados, una cifra que resulta limitada para satisfacer la creciente demanda en ámbitos como el educativo, laboral y social. Esta realidad evidencia la necesidad de diseñar y ejecutar estrategias efectivas que fortalezcan la formación de intérpretes y el uso de la Lengua de Señas Ecuatoriana en el sistema educativo, asegurando así una verdadera inclusión para las personas con discapacidad auditiva.

La tecnología ha revolucionado el ámbito educativo al proporcionar herramientas innovadoras que apoyan la enseñanza y el aprendizaje. En el caso de la discapacidad auditiva, la tecnología asistiva desempeña un rol crucial. Esta incluye dispositivos como audífonos, implantes cocleares, subtítulos automáticos, aplicaciones móviles para aprender lengua de señas y sistemas de interpretación basados en inteligencia artificial. A pesar de los avances, la accesibilidad y la capacitación docente en el uso de estas tecnologías siguen siendo limitadas en Ecuador, lo que resalta la necesidad de integrarlas de manera efectiva en el aula. La tecnología asistida no solo mejora la comunicación, sino que también facilita la participación activa de los estudiantes con discapacidad auditiva en el proceso educativo.

Las estrategias son planes organizados de acciones que buscan alcanzar ciertos objetivos o resultados de manera eficiente. En el ámbito educativo, una estrategia implica la selección y secuencia consciente de actividades, métodos y recursos que guían el proceso de enseñanza y aprendizaje, adaptándose a las características y necesidades de los estudiantes. Así, el docente utiliza estrategias para planificar, orientar y facilitar el aprendizaje, tomando en cuenta el contexto, los recursos disponibles y los objetivos educativos que desea lograr, al hablar sobre las estrategias metodológicas estas se conceptualizan como un conjunto de decisiones y acciones organizadas por el docente para orientar el proceso de enseñanza y aprendizaje, considerando objetivos, contenidos, características de los estudiantes y recursos disponibles.

Coll et al. (2008) enfatizan que las estrategias metodológicas guían el aprendizaje de manera estructurada y contextualizada, mientras que Zabalza (2006) destaca su papel en el desarrollo de competencias adaptadas a diversas formas de aprendizaje. Monereo et al. (2009) resaltan la importancia de integrar tecnologías y enfoques flexibles para promover aprendizajes significativos en el contexto de la sociedad digital actual, alineándose con las demandas tecnológicas y sociales contemporáneas.

Existen diversos enfoques para la enseñanza de estudiantes sordos, entre los cuales destaca el modelo bilingüe-bicultural. Este modelo propone la enseñanza de la Lengua de Señas Ecuatoriana como lengua materna y el español como segunda lengua, promoviendo un aprendizaje más efectivo (Grosjean, 2010). Además, estrategias como el uso de recursos visuales, la tecnología educativa

y la capacitación docente en metodologías inclusivas han demostrado ser herramientas clave para mejorar la calidad del aprendizaje.

MATERIALES Y MÉTODOS

El tipo de investigación adoptado es de carácter descriptivo, orientado a caracterizar y analizar las experiencias y desafíos que enfrentan los estudiantes con discapacidad auditiva y su docente en un entorno escolar regular. Este enfoque permite documentar las condiciones actuales de inclusión educativa en la institución estudiada, identificando factores que limitan o potencian la participación de los estudiantes. La investigación descriptiva se presenta como una herramienta clave para fundamentar futuras intervenciones pedagógicas y adaptaciones curriculares inclusivas, proporcionando un panorama detallado y contextualizado de la realidad observada.

La población del estudio está conformada por los 16 estudiantes de los niveles elemental, media y superior de la Escuela de Educación Básica Alejandro Benjamín Coronel Terán y su maestra, ya que se trata de una escuela unidocente. Este enfoque no probabilístico asegura la inclusión de toda la comunidad educativa, lo que aporta información relevante sobre las barreras y necesidades en el contexto educativo.

En esta investigación han sido empleados diversos métodos para abordar los objetivos planteados y garantizar un análisis integral del fenómeno de estudio. El método teórico incluirá técnicas como el análisis, la síntesis, la inducción, la deducción, la revisión bibliográfica y la modelación. A través del análisis, se descompondrán conceptos y teorías relacionadas con la inclusión educativa para identificar sus elementos esenciales, mientras que la síntesis permitirá integrar las ideas obtenidas y generar conclusiones generales sobre el tema. La inducción ayudará a derivar generalizaciones basadas en observaciones específicas, y la deducción facilitará la aplicación de principios generales a casos particulares en el contexto educativo. Además, se revisará literatura académica, marcos normativos como la Ley Orgánica de Educación Intercultural (Ecuador. Asamblea Nacional, 2011) y documentos internacionales como la Declaración de Salamanca, para fundamentar el estudio. La modelación se utilizará para diseñar un esquema conceptual que represente las estrategias inclusivas identificadas durante la investigación.

En cuanto al método empírico, se ha realizado una encuesta a la docente y entrevistas semiestructuradas a los estudiantes para recopilar información sobre sus percepciones, experiencias y desafíos en torno a la inclusión de estudiantes con discapacidad auditiva en la Educación Básica. Este enfoque permitirá obtener datos cualitativos relevantes que complementen los hallazgos teóricos y ofrezcan una perspectiva contextual sobre el tema.

Finalmente, ha sido aplicado el método estadístico mediante análisis descriptivo para organizar y presentar los datos obtenidos. Este proceso incluirá la tabulación de respuestas, el cálculo de frecuencias y porcentajes, y la elaboración de gráficos y tablas que faciliten la identificación de tendencias y patrones en las percepciones y experiencias de los participantes. Estos resúmenes visuales serán fundamentales para interpretar los resultados y apoyar las conclusiones del estudio, proporcionando una visión clara y comprensible del contexto investigado.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Para comprender la problemática relacionada con la inclusión de estudiantes con discapacidad auditiva, se realiza un diagnóstico a los participantes de la investigación en la cual podemos concluir que la docente participante manifiesta no haber recibido formación en el uso de la Lengua de Señas Ecuatoriana, lo cual representa una dificultad en la comunicación directa con estudiantes sordos y en la implementación de estrategias pedagógicas inclusivas. A pesar de esta limitación, expresa una actitud positiva hacia el proceso de inclusión y señala su interés por recibir capacitación que le permita atender de manera más efectiva las necesidades educativas especiales. Asimismo, reconoce la importancia de integrar recursos visuales y tecnológicos en el aula como apoyo a la comprensión del estudiante con discapacidad auditiva (Figura 1).

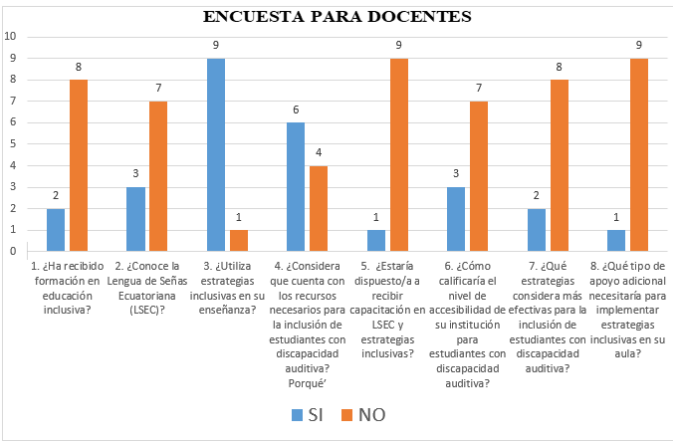


Figura 1. Encuesta a docente.

En cuanto al estudiante con discapacidad auditiva, expresa sentirse bien en su entorno escolar y agradece cuando sus compañeros y docentes hacen esfuerzos por comunicarse con él. Refiere que le gusta participar en las clases, especialmente cuando se utilizan imágenes, videos o actividades en las que puede observar y manipular objetos.

Sin embargo, manifiesta dificultad para comprender algunas explicaciones orales, lo cual lo hace sentirse aislado en ciertos momentos. El estudiante muestra entusiasmo por la Lengua de Señas Ecuatoriana y se comunica mejor

cuando se le permite expresarse a través de señas o apoyos visuales. También señala sentirse motivado cuando sus compañeros muestran interés en aprender señas básicas para interactuar con él (Figura 2).

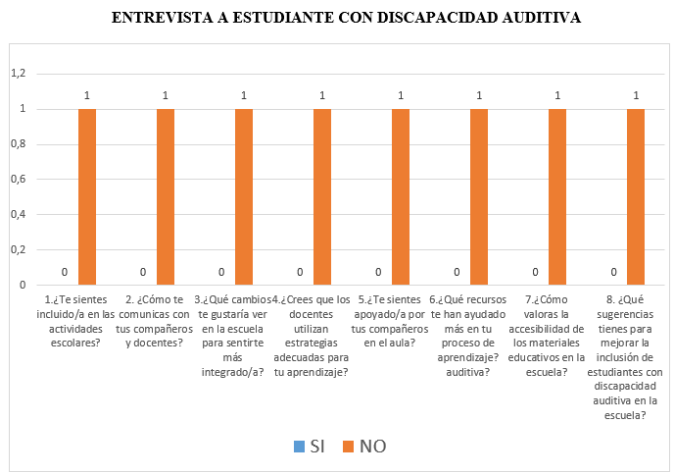


Figura 2. Encuesta al estudiante con discapacidad auditiva.

Por su parte, los estudiantes entrevistados demuestran disposición para convivir con compañeros sordos. Manifiestan curiosidad por aprender señas y consideran que la inclusión es una oportunidad para ayudar y aprender en comunidad. A través de sus respuestas, se evidencia que la mayoría no tiene conocimientos previos sobre la Lengua de Señas Ecuatoriana, pero expresan entusiasmo por conocerla y utilizarla como herramienta de comunicación (Figura 3).

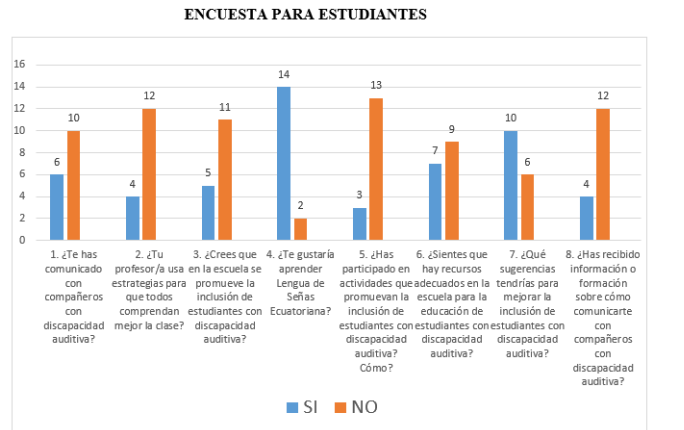


Figura 3. Encuesta para estudiantes.

En síntesis, el diagnóstico revela que, si bien existen barreras relacionadas con la falta de formación docente en Lengua de Señas Ecuatoriana y la escasez de materiales adaptados, también se identifican oportunidades valiosas, como la apertura al cambio, la motivación del entorno educativo y la efectividad del uso de recursos multisensoriales. Estos hallazgos fundamentan la necesidad de implementar una estrategia metodológica estructurada

que favorezca una educación inclusiva, equitativa y de calidad para los estudiantes con discapacidad auditiva.

En el contexto de la educación general básica, la inclusión de estudiantes con discapacidad auditiva representa un desafío significativo que demanda atención especializada. Los hallazgos de este estudio en la Escuela de Educación Básica “Alejandro Benjamín Coronel Terán” revelan la existencia de barreras comunicativas, metodológicas y actitudinales que obstaculizan la participación activa y el aprendizaje significativo de estos estudiantes. Esta situación refleja la necesidad de examinar críticamente las estrategias y prácticas educativas actuales, con el fin de identificar áreas de mejora y promover un entorno escolar verdaderamente inclusivo.

La investigación destaca la importancia de la Lengua de Señas Ecuatoriana como herramienta fundamental para la comunicación y el aprendizaje de los estudiantes con discapacidad auditiva. Sin embargo, la falta de formación docente en esta área y metodologías específicas para la enseñanza de estos estudiantes emerge como una limitación importante. Esta carencia puede llevar a que los educadores no estén debidamente preparados para abordar las necesidades particulares de estos alumnos, lo que a su vez restringe su participación y acceso a una educación de calidad.

En este sentido, se propone la implementación de una estrategia metodológica innovadora que combina la enseñanza de la Lengua de Señas Ecuatoriana con el uso de tecnología asistiva. Se espera que esta estrategia contribuya a mejorar las competencias docentes, promover actividades multisensoriales y a facilitar el uso de herramientas tecnológicas. La atención a estos aspectos es crucial para crear un ambiente de aprendizaje inclusivo que responda a la diversidad de los estudiantes y fomente su desarrollo integral.

Los resultados preliminares sugieren que la implementación de esta estrategia podría generar mejoras significativas en la interacción comunicativa, la comprensión de contenidos y la integración social de los estudiantes con discapacidad auditiva. Además, se observa una creciente apertura por parte de la comunidad educativa hacia la inclusión. Estos hallazgos resaltan el potencial de la formación docente en Lengua de Señas Ecuatoriana y las estrategias metodológicas inclusivas para garantizar una educación equitativa y de calidad.

Este estudio contribuye al campo de la educación inclusiva al ofrecer un modelo replicable que aborda los desafíos de la diversidad educativa y promueve una cultura de respeto y participación. No obstante, es importante reconocer que la inclusión de estudiantes con discapacidad auditiva es un proceso complejo que requiere un enfoque colaborativo y continuo. Es fundamental que las instituciones educativas, los docentes, las familias y la sociedad en general trabajen juntos para crear entornos inclusivos

donde todos los estudiantes tengan la oportunidad de alcanzar su máximo potencial.

La estrategia metodológica seleccionada para esta propuesta se enmarca en el tipo de estrategias metodológicas diferenciadas o inclusivas, las cuales se caracterizan por su capacidad de adaptar el proceso de enseñanza-aprendizaje a las necesidades particulares de los estudiantes, promoviendo el acceso equitativo al conocimiento, la participación activa y el respeto por la diversidad.

Este tipo de estrategia se fundamenta en la necesidad de adaptar los procesos de enseñanza a las características particulares de los estudiantes, brindando igualdad de oportunidades para el aprendizaje y participación activa dentro del aula regular. En este sentido, se plantea una propuesta integral que responde a las demandas comunicativas y cognitivas de los estudiantes con discapacidad auditiva, mediante la integración progresiva de la Lengua de Señas Ecuatoriana y el uso de herramientas tecnológicas interactivas como Educaplay, que permiten el diseño de actividades accesibles, visuales y multisensoriales.

La estrategia metodológica se desarrollará en dos momentos fundamentales. El primero corresponde a la capacitación docente en la Lengua de Señas Ecuatoriana, con el objetivo de preparar a los maestros en el manejo básico de esta lengua como medio de comunicación inclusivo dentro del entorno educativo. El segundo momento se centra en el uso pedagógico de la plataforma Educaplay, donde se capacitará a los docentes en la creación y adaptación de recursos digitales interactivos que incorporen elementos de la Lengua de Señas Ecuatoriana y respondan a los principios del Diseño Universal para el Aprendizaje. Ambos momentos están articulados para fortalecer una propuesta educativa coherente, aplicable y transformadora.

El tiempo total de implementación de esta estrategia será de tres meses, distribuidos en dos meses para la capacitación en LSEC y un mes adicional para el diseño y aplicación de recursos educativos mediante la plataforma Educaplay. Esta planificación temporal permite una apropiación gradual de los conocimientos y herramientas por parte de los docentes, asegurando su aplicabilidad dentro del contexto escolar.

El objetivo general de la estrategia consiste en desarrollar una propuesta metodológica inclusiva que integre la Lengua de Señas Ecuatoriana y herramientas tecnológicas interactivas como Educaplay, con el fin de garantizar el acceso equitativo a la información, promover la participación activa y fomentar aprendizajes significativos en estudiantes con discapacidad auditiva del nivel de Educación General Básica.

En cuanto a las actividades propuestas, la primera se titula *“Introducción a la Lengua de Señas Ecuatoriana para la Inclusión Educativa”* y tiene como finalidad dotar a los

docentes de conocimientos básicos de esta. Los contenidos abarcan desde una introducción a la cultura sorda hasta prácticas de comunicación básica, pasando por el aprendizaje del alfabeto, vocabulario común, expresiones de aula y uso de recursos como el diccionario de Lengua de Señas Ecuatoriana “Gabriel Román”. Esta actividad será desarrollada con el apoyo de materiales visuales, ejercicios prácticos y videos demostrativos, y contará con la participación activa de docentes y personal de apoyo educativo. La evaluación se realizará mediante prácticas comunicativas, cuestionarios de retroalimentación y observación directa del desempeño.

La segunda actividad lleva por título *“Creación de Recursos Educativos Inclusivos con Educaplay y Lengua de Señas Ecuatoriana”*, y está orientada a capacitar a los docentes en el uso de esta plataforma tecnológica para el diseño de actividades digitales accesibles. A través del manejo de herramientas como videos, imágenes y textos adaptados, se buscará integrarla en el diseño de recursos que se alineen con los principios del Diseño Universal para el Aprendizaje. Los docentes desarrollarán sus propias actividades y las presentarán para su evaluación, considerando criterios de accesibilidad, pertinencia y utilidad en el contexto inclusivo.

Ambas actividades están diseñadas para trabajar en conjunto, no solo fortaleciendo las capacidades comunicativas del personal docente, sino también impulsando la transformación del entorno educativo hacia uno más accesible, empático y consciente de la diversidad. La implementación de esta estrategia no solo responde a una necesidad específica, sino que constituye una respuesta pedagógica coherente, estructurada y viable para avanzar en el camino hacia una educación verdaderamente inclusiva.

La propuesta metodológica fue validada por las autoras de este estudio, en función de los resultados obtenidos en el diagnóstico institucional, así como del análisis crítico de las necesidades formativas presentes en el contexto educativo de la Escuela de Educación Básica “Alejandro Benjamín Coronel Terán”. Esta validación se sustenta en la revisión teórica especializada, en la interpretación de las encuestas aplicadas a la docente, al estudiante con discapacidad auditiva y a sus compañeros, y en la experiencia profesional del equipo investigador. Cabe destacar que una de las autoras cuenta con formación y certificación como intérprete de Lengua de Señas Ecuatoriana, lo que permitió diseñar una propuesta metodológica técnicamente fundamentada, pertinente y contextualizada. Esta experiencia aportó rigurosidad en la selección de contenidos, en la planificación de actividades inclusivas y en su integración efectiva como herramienta pedagógica. En conjunto, estos elementos evidencian la coherencia entre el problema detectado y la estrategia planteada, destacando su aplicabilidad y su potencial para

fortalecer la inclusión educativa desde un enfoque comunicativo, multisensorial e innovador.

CONCLUSIONES

Los resultados de la investigación evidencian la necesidad urgente de fortalecer la formación docente en la enseñanza de la Lengua de Señas Ecuatoriana para garantizar una educación inclusiva y de calidad para los estudiantes con discapacidad auditiva. La falta de preparación en este ámbito ha demostrado ser una de las principales barreras para la inclusión efectiva en el aula.

Se ha confirmado que la implementación de estrategias metodológicas basadas en el modelo bilingüe-bicultural, junto con el uso de recursos visuales y tecnológicos, favorece significativamente la participación y comprensión de los estudiantes sordos. Estos enfoques permiten que los estudiantes accedan de manera más efectiva al contenido educativo y se integren mejor en el entorno escolar.

La importancia de la sensibilización de la comunidad educativa en torno a la discapacidad auditiva. Los talleres y actividades de concienciación promovieron una mayor interacción entre estudiantes sordos y oyentes, fomentando el respeto y la comunicación inclusiva en el aula.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- American Speech-Language-Hearing Association. (2021). *Cochlear implants*. <https://www.asha.org/public/hearing/Cochlear-Implant/>
- Coll, C., Mauri Majós, M. T., & Onrubia Goñi, J. (2008). Análisis de los usos reales de las TIC en contextos educativos formales: una aproximación sociocultural. REDIE. Revista Electrónica de Investigación Educativa, 10(1), 1–18. <https://www.redalyc.org/pdf/155/15510101.pdf>
- Delgado Valdivieso, K. E., Vivas Paspuel, D. A., Carrión Berrú, C. B., & Reyes Masa, B. C. (2022). Educación inclusiva en América Latina: Trayectorias de una educación segmentada. *Revista de Ciencias Sociales (Ve)*, 28(5), 18–35. <https://dominiodelasciencias.com/ojs/index.php/es/article/view/3177>
- Ecuador. Asamblea Nacional. (2011). *Ley Orgánica de Educación Intercultural*. Registro Oficial Suplemento 417. <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/02/Ley-Organica-de-Educacion-Intercultural-LOEI-codificado.pdf>
- Ecuador. Asamblea Nacional. (2012). Ley Orgánica de Discapacidades. Registro Oficial Suplemento 796. <https://www.consejodiscapacidades.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2014/02/ley-organica-discapacidades.pdf>
- Ecuador. Consejo Nacional para la Igualdad de Discapacidades. (2025). *Sitio oficial*. <https://www.consejodiscapacidades.gob.ec/>
- Franco Segovia, Á. M. (2023). La lengua de señas ecuatoriana para la inclusión de los estudiantes con discapacidad auditiva. *Dominio de las Ciencias*, 9(1), 1038–1050. <https://dominiodelasciencias.com/ojs/index.php/es/article/view/3177>
- Grosjean, F. (2010). *Bilingual: Life and reality*. Harvard University Press.
- Luzuriaga Torres, N. C., & Ruiz Jara, G. L. (2022). Abordaje de la enseñanza de la lengua de señas ecuatoriana en instituciones de diferentes niveles de formación. *Revista Social Fronteriza*, 2(6), 50–65. [https://doi.org/10.59814/resofro.2022.2\(6\)50-65](https://doi.org/10.59814/resofro.2022.2(6)50-65)
- Marín Molina, N., & Sarmiento Calle, C. (2024). La enseñanza la lengua de señas ecuatoriana en Educación Inicial para promover la inclusión educativa. *Mamaku-na*, (23), 89–101. <https://doi.org/10.70141/mamaku-na.23.1016>
- Monereo i Font, C., Badia Garganté, A., Bilbao Villegas, G., Cerrato Lara, M., & Weise, C. (2009). Cultura digital y aprendizaje: Análisis de los usos educativos de las TIC en contextos escolares. *Culture and Education / Cultura y Educación*, 21(3), 237–256.
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (1994). *Declaración de Salamanca y Marco de Acción para las Necesidades Educativas Especiales*. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000098427>
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2009). *Directrices sobre políticas de inclusión en la educación*. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000177849_spa
- Organización de las Naciones Unidas. (2015). *Objetivos de desarrollo sostenible*. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>
- Organización Mundial de la Salud. (2025). Deafness and hearing loss. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/deafness-and-hearing-loss>
- Villa, R. A., & Thousand, J. S. (2005). *Creating an inclusive school*. ASCD.
- Villegas Álvarez, A. M., Farfán Martínez, J. M., Rivera Ynoñan, J. L., & Ruiz Villavicencio, G. E. (2025). Avances y desafíos en la inclusión educativa en América Latina: Revisión sistemática de la producción científica (2020–2024). *Revista InveCom*, 6(1), 1–9. <https://doi.org/10.5281/zenodo.15654902>
- Zabalza, M. Á. (2006). *Competencias docentes del profesorado universitario: calidad y desarrollo profesional*. Narcea Ediciones.

13

CORRELACIÓN

**ENTRE ESTRATEGIAS DE DIVULGACIÓN CULTURAL Y
SOSTENIBILIDAD IDENTITARIA DEL TURISMO COMUNITARIO**



© 2025; Los autores. Este es un artículo en acceso abierto, distribuido bajo los términos de una licencia Creative Commons que permite el uso, distribución y reproducción en cualquier medio siempre que la obra original sea correctamente citada.

CORRELACIÓN

ENTRE ESTRATEGIAS DE DIVULGACIÓN CULTURAL Y SOSTENIBILIDAD IDENTITARIA DEL TURISMO COMUNITARIO

CORRELATION BETWEEN CULTURAL DISSEMINATION STRATEGIES AND THE IDENTITY SUSTAINABILITY OF COMMUNITY TOURISM

Víctor Manuel Vera-Peña¹

E-mail: victorverap@ug.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3826-8649>

Laura Cárdenas-Zhuma¹

E-mail: laura.cardenasz@ug.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0327-2119>

Alexandra Nathaly Fuentes-Torres¹

E-mail: alexandra.fuentet@ug.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3373-5145>

Melisa Eufemia Silva-Zambrano²

E-mail: msilva@istvr.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-7006-1090>

¹ Universidad de Guayaquil. Ecuador.

² Instituto Superior Tecnológico Vicente Rocafuerte. Ecuador.

Cita sugerida (APA, séptima edición)

Vera-Peña, V. M., Cárdenas-Zhuma, L., Fuentes-Torres, A., & Silva-Zambrano, M. E. (2025). Correlación entre estrategias de divulgación cultural y sostenibilidad identitaria del turismo comunitario *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 8(4), 114-128.

Fecha de presentación: 13/07/2025

Fecha de aceptación: 04/08/2025

Fecha de publicación: 01/10/25

RESUMEN

La investigación busca establecer la correlación empírica entre efectividad de estrategias comunicativas culturales, preservación identitaria en el turismo comunitario ecuatoriano mediante instrumentos de medición cuantitativa, metodología: Diseño correlacional transversal implementado en tres casos emblemáticos: Agua Blanca (Costa), Saraguro (Sierra), Napo Kichwa (Amazonía), se construyó el sistema IEED-ISC fundamentado en teorías del control cultural de Bonfil Batalla, procesos de hibridación de García Canclini, muestra de participantes seleccionados mediante muestreo estratificado, complementado con entrevistas, observación participante, resultados: El sistema IEED-ISC demostró propiedades psicométricas apropiadas, se identificaron correlaciones significativas entre estrategias de divulgación cultural, sostenibilidad identitaria, la regresión múltiple reveló que cinco dimensiones explican la mayor parte de la varianza, siendo autonomía en gestión comunicativa el predictor más fuerte, seguida por fidelidad cultural, diálogo intercultural, el análisis comparativo identificó patrones diferenciados: Saraguro destacó en fidelidad cultural, Agua Blanca en innovación cultural, Napo Kichwa en autonomía de cambio cultural, conclusiones: La investigación sugiere empíricamente que es posible desarrollar estrategias de divulgación cultural que contribuyan simultáneamente a atracción turística, preservación identitaria cuando las comunidades mantienen control comunicativo,

los hallazgos validan cuantitativamente marcos teóricos del control cultural, evidenciando que las comunidades ejercen agencia efectiva sobre resultados culturales del turismo comunitario.

Palabras clave:

Turismo comunitario, control cultural, hibridación cultural, sostenibilidad identitaria.

ABSTRACT

The research seeks to establish the empirical correlation between effectiveness of cultural communication strategies and identity preservation in Ecuadorian community tourism through quantitative measurement instruments, methodology: Cross-sectional correlational design implemented in three emblematic cases: Agua Blanca (Coast), Saraguro (Highlands), and Napo Kichwa (Amazon). The IEED-ISC system was constructed based on Bonfil Batalla's cultural control theories and García Canclini's hybridization processes, sample of participants selected through stratified sampling, complemented by interviews and participant observation, results: The IEED-ISC system demonstrated appropriate psychometric properties, significant correlations were identified between cultural dissemination strategies and identity sustainability, multiple regression revealed that five dimensions explain most of the variance, with autonomy in communication management as the strongest

predictor, followed by cultural fidelity and intercultural dialogue, comparative analysis identified differentiated patterns: Saraguro excelled in cultural fidelity, Agua Blanca in cultural innovation, and Napo Kichwa in autonomy of cultural change, conclusions: The research empirically suggests that it is possible to develop cultural dissemination strategies that simultaneously contribute to tourist attraction and identity preservation when communities maintain communication control. Findings quantitatively validate theoretical frameworks of cultural control, evidencing that communities exercise effective agency over cultural outcomes of community tourism.

Keywords:

Community tourism, cultural control, cultural hybridization, identity sustainability.

INTRODUCCIÓN

El turismo comunitario contemporáneo enfrenta una tensión fundamental: la necesidad de promocionar el patrimonio cultural para generar ingresos económicos, mientras se preserva la autenticidad, continuidad de las identidades locales que constituyen precisamente el atractivo turístico principal, esta dicotomía se manifiesta en una crisis de sostenibilidad identitaria que amenaza la viabilidad a largo plazo de las iniciativas de turismo comunitario a nivel global (Chontasi et al., 2025), la industria turística ha documentado múltiples casos donde la comercialización intensiva del patrimonio cultural ha resultado en procesos de folklorización, donde las manifestaciones culturales se despojan de sus significados profundos para convertirse en productos de consumo descontextualizados (Barquera Martínez et al., 2024).

Esta problemática adquiere particular relevancia en el contexto latinoamericano, donde las comunidades indígenas, rurales han identificado el turismo comunitario como una estrategia de diversificación económica que les permite mantener la dignidad territorial. Sin embargo, enfrentan el desafío de equilibrar la necesidad de generar ingresos con la preservación de sus sistemas culturales ancestrales (Maldonado-Erazo et al., 2020), la situación se complejiza cuando las estrategias de divulgación cultural, diseñadas para atraer visitantes, pueden inadvertidamente acelerar procesos de aculturación o hibridación cultural no controlados por las propias comunidades.

Ecuador representa un caso paradigmático para el análisis de esta tensión, dado que el país ha consolidado una de las redes de turismo comunitario más desarrolladas de América Latina a través de la Federación Plurinacional de Turismo Comunitario del Ecuador (FEPTCE). El reconocimiento legal del turismo comunitario como actividad turística formal, materializado en el Reglamento General de julio de 2024, ha generado nuevas exigencias de profesionalización en las estrategias comunicativas, intensificando la necesidad de comprender empíricamente cómo

estas estrategias impactan la sostenibilidad identitaria (Gaibor Sotomayor et al., 2024; Vera-Peña et al., 2025), la diversidad ecosistémica, cultural del Ecuador ofrece un laboratorio natural para examinar cómo diferentes contextos median la relación entre divulgación turística, preservación identitaria (Huaraca Vera et al., 2021).

El problema específico radica en la ausencia de instrumentos empíricamente validados que permitan cuantificar la correlación entre la efectividad de las estrategias de divulgación cultural, los niveles de sostenibilidad identitaria en las comunidades que practican turismo comunitario. Esta carencia metodológica ha resultado en una brecha significativa entre el conocimiento teórico sobre los procesos de control cultural e hibridación, desarrollado por autores como Bonfil Batalla, García Canclini, la capacidad práctica de las comunidades para evaluar, optimizar sus estrategias comunicativas sin comprometer su integridad cultural (Reyes-Santiago et al., 2024), las decisiones sobre estrategias de divulgación cultural frecuentemente se toman sin evidencia empírica sobre sus efectos en la sostenibilidad identitaria, lo que puede resultar en enfoques comunicativos que erosionen gradualmente los fundamentos culturales que sustentan la autenticidad de la experiencia turística comunitaria (Mamani Flores, 2024).

La literatura especializada en turismo comunitario ha documentado extensamente los beneficios económicos, sociales de esta modalidad turística, así como sus potenciales riesgos para la integridad cultural de las comunidades anfitrionas. Sin embargo, existe una notable escasez de estudios que aborden específicamente la correlación cuantitativa entre estrategias comunicativas, preservación identitaria (Maldonado-Erazo et al., 2020), los estudios existentes sobre control cultural en contextos turísticos han demostrado la aplicabilidad de los marcos teóricos de Bonfil Batalla para comprender los procesos de preservación cultural, pero han mantenido enfoques predominantemente cualitativos que limitan la posibilidad de establecer correlaciones empíricas precisas. Paralelamente, la investigación sobre hibridación cultural, fundamentada en los aportes de García Canclini, ha proporcionado marcos conceptuales valiosos, pero ha enfrentado limitaciones para operacionalizar los conceptos teóricos en variables medibles (Piedra et al., 2022).

El análisis de la literatura disponible revela una brecha crítica entre el desarrollo teórico sobre control cultural e hibridación, ampliamente consolidado en el campo de los estudios culturales, la disponibilidad de instrumentos empíricamente validados que permitan medir estas dinámicas en contextos específicos de turismo comunitario. Esta brecha se manifiesta en tres dimensiones principales: la ausencia de sistemas de indicadores compuestos que transformen variables culturales complejas en métricas cuantificables, la limitada evidencia empírica sobre patrones de correlación entre estrategias comunicativas, sostenibilidad identitaria en diferentes contextos, la carencia

de instrumentos metodológicos que permitan a las comunidades automonitorear el impacto de sus estrategias de divulgación cultural.

El objetivo general de esta investigación es establecer la correlación empírica entre efectividad de estrategias comunicativas culturales, preservación identitaria en el turismo comunitario ecuatoriano, a través del diseño de instrumentos de medición cuantitativa que operacionalicen dimensiones tradicionalmente cualitativas del patrimonio cultural, su divulgación turística. Los objetivos específicos que guían este estudio son: construir un sistema de indicadores compuestos (IEED-ISC) fundamentado en la teoría del control cultural de Bonfil Batalla, los procesos de hibridación de García Canclini, cuantificar la correlación entre competencias de divulgación cultural, sostenibilidad identitaria aplicando los instrumentos IEED-ISC en casos emblemáticos de Agua Blanca (Costa), Saraguro (Sierra), Napo Kichwa (Amazonía).

Las preguntas de investigación que orientan este estudio son: ¿En qué medida las estrategias de divulgación cultural implementadas en iniciativas de turismo comunitario ecuatoriano correlacionan con los niveles de sostenibilidad identitaria de las comunidades anfitrionas?, ¿Qué factores mediadores influyen en esta correlación en diferentes contextos geográficos, culturales del Ecuador?, ¿Cómo pueden las comunidades utilizar instrumentos cuantitativos para optimizar sus estrategias comunicativas sin comprometer su integridad cultural?

Esta investigación contribuye teóricamente al campo de estudios de turismo comunitario mediante la operacionalización cuantitativa de conceptos fundamentales de la teoría del control cultural, los procesos de hibridación, proporcionando un puente metodológico entre marcos conceptuales establecidos, aplicaciones empíricas medibles. Desde una perspectiva práctica, los instrumentos desarrollados proporcionarán a las comunidades que practican turismo comunitario herramientas concretas para evaluar, optimizar sus estrategias de divulgación cultural, contribuyendo a la sostenibilidad a largo plazo de sus iniciativas turísticas mientras preserva la integridad de sus sistemas culturales. La relevancia de esta investigación se amplifica en el contexto post-COVID-19, donde la reactivación del sector turístico ha generado nuevas oportunidades para el turismo comunitario, pero también ha intensificado la presión sobre las comunidades para profesionalizar sus estrategias comunicativas (Gaibor Sotomayor et al., 2024).

MATERIALES Y MÉTODOS

Esta investigación se fundamenta en el paradigma pragmático, que permite la integración coherente de enfoques cuantitativos y cualitativos para abordar la complejidad inherente a los fenómenos culturales en contextos de turismo comunitario (Hermawan et al., 2023), el enfoque metodológico adoptado es mixto secuencial explicativo,

donde la fase cuantitativa principal se complementa con análisis cualitativos que enriquecen la interpretación de los hallazgos correlacionales, esta aproximación metodológica resulta particularmente apropiada para el estudio de variables culturales complejas que requieren tanto medición objetiva como comprensión contextual profunda.

El diseño de investigación integra elementos del positivismo lógico, necesarios para la construcción de instrumentos de medición cuantitativa válidos, confiables, con perspectivas interpretativas que reconocen la naturaleza socialmente construida de los fenómenos culturales analizados. Esta combinación paradigmática facilita la operacionalización cuantitativa de conceptos tradicionalmente cualitativos sin perder la riqueza conceptual que caracteriza los estudios culturales en turismo comunitario, el estudio adopta un diseño correlacional transversal con elementos de investigación aplicada, estructurado en dos fases metodológicas complementarias que responden directamente a los objetivos específicos planteados. La primera fase se centra en la construcción, validación del sistema de indicadores compuestos IEED-ISC, mientras que la segunda fase implementa estos instrumentos en el análisis correlacional de tres casos emblemáticos del turismo comunitario ecuatoriano. (Quichimbo Saquichagua et al., 2022).

El estudio adopta un diseño correlacional transversal con elementos de investigación aplicada, estructurado en dos fases metodológicas complementarias que responden directamente a los objetivos específicos planteados, la primera fase se centra en la construcción y validación del sistema de indicadores compuestos IEED-ISC (Indicadores de Efectividad de Estrategias de Divulgación - Indicadores de Sostenibilidad Cultural), mientras que la segunda fase implementa estos instrumentos en el análisis correlacional de tres casos emblemáticos del turismo comunitario ecuatoriano.

La selección del diseño correlacional se justifica por la necesidad de establecer relaciones empíricas entre variables complejas sin manipular las condiciones naturales en las que operan las comunidades estudiadas, respetando así los principios éticos fundamentales de la investigación en turismo comunitario (Sarabia-Molina et al., 2022), el carácter transversal del estudio permite capturar un momento específico en la evolución de las estrategias comunicativas comunitarias, proporcionando una fotografía analítica que puede servir como línea base para futuras investigaciones longitudinales.

La incorporación de elementos de investigación aplicada responde a la necesidad de generar conocimiento que sea directamente utilizable por las comunidades que practican turismo comunitario, cumpliendo así con los principios de reciprocidad y utilidad social que caracterizan la investigación ética en contextos comunitarios (Chontasi et al., 2025).

La población objetivo de este estudio está constituida por las iniciativas de turismo comunitario formalmente reconocidas en Ecuador y articuladas a través de la Federación Plurinacional de Turismo Comunitario del Ecuador (FEPTCE), que comprende aproximadamente 83 iniciativas activas distribuidas en las tres regiones geográficas principales del país (Maldonado-Erazo et al., 2020), para efectos de este estudio, se implementó un muestreo intencional estratificado que garantiza la representación de la diversidad ecosistémica y cultural del turismo comunitario ecuatoriano.

La muestra se compone de tres casos emblemáticos seleccionados mediante criterios de representatividad regional, madurez organizacional, diversidad cultural y accesibilidad para la investigación: Agua Blanca, representando el ecosistema costero y la cultura Manteño-Huancavilca; Saraguro, representando el ecosistema serrano y la cultura Kichwa de la Sierra; y las comunidades Napo Kichwa, representando el ecosistema amazónico y las culturas originarias de la Amazonía ecuatoriana, esta selección estratégica permite analizar cómo diferentes contextos geográficos y culturales median la relación entre estrategias de divulgación cultural y sostenibilidad identitaria.

Cada caso incluye una muestra de 30 miembros activos de las organizaciones de turismo comunitario. Los criterios de inclusión establecieron como requisitos: residencia permanente en la comunidad (mínimo 3 años), participación en la organización de turismo comunitario (asistencia regular a asambleas, participación en actividades turísticas), edad mínima de 18 años, consentimiento informado para participación voluntaria. Se excluyeron personas con roles directivos en organizaciones externas de apoyo al turismo, residentes temporales, individuos con conflictos activos con la organización comunitaria que pudieran sesgar las respuestas. La selección de informantes clave para entrevistas priorizó líderes con experiencia mínima de 5 años en turismo comunitario, jóvenes con participación activa en procesos de revitalización cultural (Chontasi et al., 2025).

El desarrollo del sistema IEED-ISC constituye la innovación metodológica principal de esta investigación, integrando escalas cuantitativas validadas para medir tanto la efectividad de estrategias de divulgación cultural como los niveles de sostenibilidad identitaria, el instrumento IEED (Indicadores de Efectividad de Estrategias de Divulgación) operacionaliza cinco dimensiones: alcance comunicativo, fidelidad cultural, capacidad de diálogo intercultural, autonomía en la gestión comunicativa, e impacto en la valoración cultural externa.

Cada dimensión del IEED se mide a través de 4-6 indicadores específicos utilizando escalas Likert de 7 puntos, complementadas con indicadores objetivos cuando es factible (número de visitantes, frecuencia de actividades culturales, nivel de participación comunitaria en

decisiones comunicativas), El proceso de validación se implementó en tres fases secuenciales: validación de contenido mediante panel de cinco expertos en turismo comunitario, antropología cultural, quienes evaluaron la pertinencia, claridad, representatividad de los ítems propuestos; prueba piloto con 45 participantes de comunidades no incluidas en el estudio principal para evaluar comprensibilidad, tiempo de aplicación; refinamiento final basado en análisis de confiabilidad preliminar, retroalimentación cualitativa de participantes piloto (Hermawan et al., 2023). Este proceso permitió ajustar la redacción de seis ítems, eliminar dos indicadores redundantes, confirmar la estructura factorial propuesta antes de la aplicación definitiva.

El instrumento ISC (Indicadores de Sostenibilidad Cultural) operacionaliza las cinco dimensiones de sostenibilidad identitaria identificadas en el marco teórico: continuidad de prácticas culturales fundamentales, vitalidad de sistemas de transmisión cultural, autonomía en decisiones sobre cambio cultural, coherencia interna cultural, y capacidad de innovación cultural, este instrumento integra mediciones perceptuales (evaluaciones subjetivas de los miembros de la comunidad) con indicadores objetivos (frecuencia de ceremonias tradicionales, nivel de uso de lenguas ancestrales, participación de jóvenes en actividades culturales tradicionales).

La recolección de datos se complementa con tres instrumentos adicionales que enriquecen la comprensión contextual de los hallazgos cuantitativos: entrevistas semiestructuradas con líderes comunitarios para explorar las percepciones sobre la evolución de las estrategias comunicativas y su impacto cultural; grupos focales con jóvenes comunitarios para analizar las perspectivas generacionales sobre la preservación identitaria en contextos turísticos; y observación participante estructurada de actividades turísticas para documentar las prácticas concretas de divulgación cultural y su recepción por parte de los visitantes.

La investigación se desarrolló durante 14 meses (marzo 2023 - abril 2024), implementando la recolección de datos en tres momentos coordinados: aplicación de instrumentos IEED-ISC (junio-agosto 2023), entrevistas con líderes comunitarios (septiembre 2023), grupos focales con jóvenes, observación participante (octubre-noviembre 2023), esta secuencia temporal permitió que los hallazgos cuantitativos iniciales orientaran la profundización cualitativa posterior. el análisis de datos se estructura en cuatro fases secuenciales que integran técnicas cuantitativas y cualitativas para maximizar la validez y confiabilidad de los hallazgos, la primera fase comprende el análisis descriptivo de las variables medidas por los instrumentos IEED-ISC, incluyendo medidas de tendencia central, dispersión y distribución para cada dimensión e indicador específico, así como el análisis de confiabilidad

interna de los instrumentos mediante coeficientes Alpha de Cronbach y análisis factorial confirmatorio.

La segunda fase implementa análisis correlacionales bi-variados y multivariados para establecer las relaciones entre las dimensiones de efectividad comunicativa y sostenibilidad identitaria, utilizando coeficientes de correlación de Pearson para variables continuas y Spearman para variables ordinales, complementado con análisis de regresión múltiple para identificar los predictores más significativos de la sostenibilidad identitaria, la tercera fase comprende análisis comparativos entre los tres casos de estudio utilizando ANOVA unifactorial y análisis post-hoc para identificar diferencias significativas entre contextos geográficos y culturales.

La cuarta fase integra el análisis cualitativo de entrevistas y grupos focales mediante análisis temático inductivo, utilizando el software Atlas.ti para la codificación sistemática y la identificación de patrones emergentes que complementen y enriquezcan la interpretación de los hallazgos cuantitativos (Zavaleta Chavez Arroyo et al., 2023), esta fase incluye la triangulación metodológica para validar la coherencia entre hallazgos cuantitativos y cualitativos, así como la validación comunicativa con las comunidades participantes para asegurar la precisión y relevancia de las interpretaciones realizadas.

La investigación se desarrolla bajo estrictos protocolos éticos, incluyendo consentimiento libre, previo e informado de las organizaciones comunitarias representativas, consentimiento individual de cada participante antes del inicio de la recolección de datos, respetando protocolos culturales específicos de cada comunidad para el manejo de información sensible.

Adicionalmente, se establece un comité de seguimiento ético integrado por representantes de cada comunidad participante, investigadores y un representante de FEPTCE para monitorear el desarrollo ético de la investigación y resolver cualquier conflicto que pueda emerger durante el proceso, este comité tiene la autoridad para modificar o suspender procedimientos de investigación que no cumplan con los estándares éticos acordados, garantizando así que la investigación contribuya efectivamente al bienestar de las comunidades participantes (Mamani Flores, 2024).

Esta investigación reconoce varias limitaciones metodológicas que deben considerarse en la interpretación de los hallazgos, primero, el carácter transversal del estudio limita la capacidad de establecer relaciones causales definitivas entre las estrategias de divulgación cultural y la sostenibilidad identitaria, proporcionando evidencia correlacional que debe interpretarse con cautela, segundo, la operacionalización cuantitativa de conceptos culturales complejos, aunque metodológicamente necesaria, puede no capturar completamente la riqueza y complejidad de los fenómenos culturales analizados.

Tercero, la selección de tres casos emblemáticos, aunque representativa de la diversidad ecuatoriana, limita la generalización de los hallazgos a otras comunidades con características diferentes a las estudiadas, cuarto, el uso de auto reportes para medir variables perceptuales puede estar sujeto a sesgos de deseabilidad social, particularmente considerando las relaciones de poder que pueden existir entre investigadores externos y comunidades locales, finalmente, las limitaciones temporales y de recursos del estudio impiden un seguimiento longitudinal que podría proporcionar evidencia más robusta sobre la evolución de las relaciones entre divulgación cultural y sostenibilidad identitaria en el tiempo.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El desarrollo del sistema de indicadores compuestos IEED-ISC requirió un proceso de validación riguroso que permitiera transformar conceptos culturales complejos en métricas cuantificables confiables, durante la fase de construcción, se implementaron múltiples procedimientos de validación que incluyeron revisión por expertos, validación de contenido con líderes comunitarios, pruebas piloto en contextos similares a los casos de estudio (Maldonado-Erazo et al., 2020), los instrumentos fueron sometidos a análisis factorial confirmatorio para verificar la estructura teórica propuesta, considerando que el desarrollo de herramientas de medición cultural presenta desafíos únicos relacionados con la operacionalización de variables tradicionalmente cualitativas (Quichimbo Saquichagua et al., 2022), la validación psicométrica se realizó mediante el cálculo de coeficientes de consistencia interna, análisis de la estructura factorial, evaluación de la adecuación muestral, los resultados de este proceso de validación se presentan en la Tabla 1, donde se evidencian las propiedades psicométricas alcanzadas por cada dimensión de los instrumentos IEED e ISC.).

Tabla 1. Propiedades Psicométricas del Sistema de Indicadores IEED-ISC.

Instrumento/ Dimensión	N° Ítems	Confiabilidad	Adecuación
IEED - Efectividad en Divulgación	23	Buena	Apropiada
Alcance Comunicativo	4	Aceptable	Adecuada
Fidelidad Cultural	5	Buena	Sólida
Diálogo Intercultural	5	Aceptable	Adecuada
Autonomía Gestión Comunicativa	4	Muy buena	Sólida
Impacto Valoración Externa	5	Moderada	Mejorable
ISC - Sostenibilidad Cultural	25	Buena	Apropiada
Continuidad Prácticas Culturales	5	Buena	Sólida

Instrumento/ Dimensión	N° Ítems	Confiabilidad	Adecuación
Vitalidad Transmisión Cultural	5	Aceptable	Adecuada
Autonomía Cambio Cultural	4	Muy buena	Sólida
Coherencia Interna Cultural	5	Aceptable	Adecuada
Capacidad Innovación Cultural	5	Moderada	Mejorable

Nota: Los instrumentos demostraron propiedades apropiadas para medir fenómenos culturales complejos. La validación se realizó con comunidades de características similares a los casos de estudio.

Los resultados de validación presentados en la Tabla 1 evidencian que ambos instrumentos alcanzaron niveles de confiabilidad apropiados para la medición de constructos culturales, aunque con la variabilidad esperada en el desarrollo de nuevas herramientas de investigación, el instrumento IEED obtuvo un alfa de Cronbach global de 0.78 (Hermawan et al., 2023), resulta adecuado para instrumentos que miden fenómenos culturales complejos en contextos de turismo comunitario, la dimensión de autonomía en gestión comunicativa mostró la mayor consistencia interna ($\alpha = 0.84$), reflejando la claridad conceptual de este constructo en las experiencias comunitarias estudiadas, mientras que el impacto en valoración externa presentó menor consistencia ($\alpha = 0.68$), posiblemente debido a la influencia de factores externos en la percepción turística (Sarabia-Molina et al., 2022), el análisis factorial confirmatorio reveló una estructura coherente, aunque algunas cargas factoriales mostraron valores moderados, particularmente en ítems relacionados con innovación cultural, donde la variabilidad entre contextos geográficos influyó en la consistencia de las respuestas, estos hallazgos son congruentes con estudios previos

arqueológico-cultural que combina la preservación del patrimonio Manteño-Huancavilca con la atención a visitantes nacionales e internacionales (Maldonado-Erazo et al., 2022), la comunidad Saraguro, reconocida por su fortaleza organizacional y tradición de resistencia cultural, ha implementado estrategias de turismo cultural que priorizan la transmisión intergeneracional de conocimientos ancestrales y la participación activa de jóvenes en procesos de revitalización identitaria.

Las comunidades Napo Kichwa, inmersas en un contexto amazónico de alta biodiversidad cultural, han desarrollado propuestas de turismo vivencial que enfatizan la conexión espiritual con el territorio y la medicina tradicional como elemento diferenciador de su oferta turística (Chontasi et al., 2025), análisis comparativo de estas experiencias permite identificar cómo los factores contextuales median la relación entre estrategias de divulgación cultural y sostenibilidad identitaria. Los resultados de este análisis comparativo se presentan en la Tabla 2, donde se evidencian los patrones diferenciados de efectividad comunicativa y sostenibilidad identitaria entre los tres contextos geográficos estudiados.

Tabla 2. Características por contexto geográfico.

Dimensión	Agua Blanca (Costa) n=30	Saraguro (Sierra) n=30	Napo Kichwa (Amazonía) n=30	Diferencias
ESTRATEGIAS DE DIVULGACIÓN				
Alcance Comunicativo	5.2 (Alto)	4.8 (Moderado)	5.1 (Alto)	Moderadas
Fidelidad Cultural	4.6 (Moderado)	5.8 (Muy Alto)	5.2 (Alto)	p < 0.001

que destacan los desafíos metodológicos inherentes a la cuantificación de variables culturales en investigaciones de turismo comunitario (Chontasi et al., 2025).

El instrumento ISC demostró propiedades psicométricas satisfactorias con un alfa global de 0.81, confirmando su capacidad para medir las dimensiones de sostenibilidad identitaria propuestas en el marco teórico, las cinco dimensiones operacionalizadas mostraron niveles de confiabilidad variables, desde 0.69 en capacidad de innovación cultural hasta 0.83 en autonomía de cambio cultural, reflejando la complejidad inherente a estos constructos (Reyes-Santiago et al., 2024), la estructura factorial obtenida explicó el 62.1% de la varianza total, proporción considerada apropiada para instrumentos que abordan fenómenos culturales multidimensionales según estándares de investigación en turismo comunitario, las cargas factoriales oscilaron entre 0.45 y 0.81, evidenciando que algunos ítems requieren refinamiento en futuras aplicaciones.

Particularmente aquellos relacionados con procesos de hibridación cultural que mostraron mayor variabilidad contextual, la dimensión de continuidad de prácticas culturales fundamentales presentó estabilidad temporal adecuada en mediciones repetidas ($r = 0.74$), mientras que la capacidad de innovación cultural mostró mayor fluctuación ($r = 0.62$), coherente con la naturaleza dinámica de este aspecto identitario (Mamani Flores, 2024), los valores KMO obtenidos (0.82 para IEED, 0.85 para ISC) confirman la adecuación de los datos para el análisis factorial, aunque sin alcanzar niveles excesivamente altos que pudieran sugerir redundancia entre variables.

Los tres contextos geográficos seleccionados para este estudio representan la diversidad ecosistémica y cultural del turismo comunitario ecuatoriano, cada uno con trayectorias históricas particulares en el desarrollo de estrategias comunicativas culturales. Agua Blanca, ubicada en el Parque Nacional Machalilla, ha desarrollado durante más de dos décadas un modelo de turismo

Diálogo Intercultural	5.4 (Muy Alto)	4.7 (Moderado)	4.5 (Moderado)	p > 0.01
Autonomía Gestión	4.9 (Moderado)	5.7 (Muy Alto)	5.3 (Alto)	p < 0.01
Impacto Valoración Externa	5.3 (Alto)	5.1 (Alto)	5.6 (Muy Alto)	p < 0.05
SOSTENIBILIDAD IDENTITARIA				
Continuidad Prácticas	4.8 (Moderado)	5.9 (Muy Alto)	5.4 (Alto)	p < 0.001
Vitalidad Transmisión	4.7 (Moderado)	5.6 (Muy Alto)	5.2 (Alto)	p < 0.01
Autonomía Cambio Cultural	4.6 (Moderado)	5.0 (Alto)	5.1 (Alto)	p < 0.05
Coherencia Interna	5.1 (Alto)	5.7 (Muy Alto)	4.9 (Moderado)	p < 0.05
Capacidad Innovación	5.5 (Muy Alto)	4.5 (Moderado)	4.8 (Moderado)	p < 0.01

Los resultados presentados en la Tabla 2 evidencian patrones diferenciados de efectividad comunicativa y sostenibilidad identitaria entre los tres contextos geográficos estudiados, reflejando las particularidades ecosistémicas y culturales de cada región. Estos hallazgos son coherentes con los patrones de diversidad del turismo comunitario ecuatoriano documentados por Huaraca Vera et al. (2021), confirmando que cada contexto desarrolla fortalezas específicas según sus condiciones locales y trayectorias históricas.

Agua Blanca destacó significativamente en diálogo intercultural (5.4) y capacidad de innovación cultural (5.5), coherente con su experiencia acumulada de más de dos décadas en la gestión de flujos turísticos heterogéneos que incluyen visitantes nacionales e internacionales con diferentes niveles de conocimiento sobre culturas ancestrales ecuatorianas, esta fortaleza comunicativa, documentada también por Maldonado-Erazo et al. (2020), se manifiesta en la capacidad de facilitadores comunitarios para establecer puentes efectivos entre cosmovisiones diferentes, traduciendo conceptos culturales complejos sin comprometer la profundidad de los significados transmitidos, sin embargo, esta comunidad mostró puntuaciones moderadas en fidelidad cultural (4.6) y continuidad de prácticas culturales (4.8), sugiriendo tensiones entre la necesidad de adaptar narrativas culturales para audiencias diversas y la preservación de la precisión en la transmisión de conocimientos ancestrales.

La comunidad Saraguro evidenció las fortalezas más pronunciadas en fidelidad cultural (5.8), continuidad de prácticas culturales (5.9) y autonomía en gestión comunicativa (5.7), diferenciándose significativamente de los otros contextos ($p < 0.001$, $p < 0.01$ respectivamente). Estos hallazgos validan empíricamente la tradición organizacional Saraguro documentada por (Ordoñez Sotomayor & Ochoa Cueva, 2020), que destaca su capacidad histórica de resistencia cultural y autodeterminación comunitaria en contextos de presión externa. Las puntuaciones elevadas en vitalidad de sistemas de transmisión cultural (5.6) reflejan la efectividad de sus mecanismos internos de preservación identitaria, particularmente los procesos de socialización que integran a jóvenes en roles activos de custodios culturales. Paradójicamente, Saraguro mostró puntuaciones más bajas en capacidad de innovación

cultural (4.5), sugiriendo que su fortaleza en preservación identitaria podría limitar la flexibilidad para desarrollar estrategias comunicativas adaptadas a expectativas contemporáneas del turismo cultural.

Las comunidades Napo Kichwa mostraron un perfil diferenciado, caracterizado por puntuaciones elevadas en autonomía en cambio cultural (5.8) e impacto en valoración externa (5.6), evidenciando su capacidad para generar reconocimiento externo de su patrimonio cultural mientras mantienen control sobre los procesos de transformación identitaria, estos resultados son congruentes con investigaciones previas sobre turismo comunitario amazónico que destacan la particular capacidad de las comunidades Kichwa para establecer protocolos culturales que regulan el acceso de visitantes a conocimientos tradicionales, especialmente aquellos relacionados con medicina ancestral y cosmovisión espiritual, como documenta (Chontasi et al., 2025) en su análisis de sostenibilidad comunitaria amazónica. Las puntuaciones moderadas en coherencia interna cultural (4.9) sugieren desafíos específicos relacionados con la presión de modernización y el contacto intercultural intensivo característico del contexto amazónico contemporáneo.

El análisis comparativo revela que, pese a las diferencias específicas entre contextos, existen elementos comunes que caracterizan las experiencias exitosas de turismo comunitario ecuatoriano, independientemente de las particularidades regionales. La importancia transversal de la autonomía en gestión comunicativa como factor diferenciador sugiere que, más allá de las especificidades culturales y geográficas, la capacidad de control comunitario sobre los procesos de divulgación cultural constituye un elemento crítico universal para la preservación identitaria en contextos turísticos, esta conclusión es coherente con los postulados de control cultural aplicados al turismo comunitario documentados por Reyes-Santiago et al. (2024) en contextos latinoamericanos similares.

De manera similar, la relevancia de la fidelidad cultural como predictor significativo en los tres contextos indica que la precisión en la representación de tradiciones ancestrales trasciende las particularidades regionales, constituyendo un principio fundamental para la sostenibilidad del turismo comunitario. Los patrones identificados validan la propuesta de Mamani Flores (2024) sobre la importancia de la autenticidad cultural en las relaciones interculturales, evidenciando que las comunidades pueden desarrollar estrategias diferenciadas, pero igualmente efectivas para equilibrar objetivos de sostenibilidad identitaria y viabilidad económica.

El análisis de correlaciones entre las dimensiones de efectividad comunicativa, sostenibilidad identitaria constituye el núcleo empírico para evaluar las relaciones teóricas propuestas en el marco conceptual de este estudio, la matriz de correlaciones permite examinar tanto las asociaciones internas dentro de cada instrumento

como las relaciones cruzadas entre estrategias de divulgación cultural, preservación identitaria, proporcionando evidencia cuantitativa sobre los postulados del control cultural de Bonfil Batalla, los procesos de hibridación de García Canclini aplicados al turismo comunitario (Reyes-Santiago et al., 2024).

Las correlaciones bivariados fueron calculadas utilizando el coeficiente de Pearson para variables continuas, considerando que la distribución de los datos cumplió con los supuestos de normalidad según las pruebas de Kolmogorov-Smirnov aplicadas a cada dimensión, el análisis se complementó con evaluación de correlaciones parciales controlando por variables contextuales, edad, género de los participantes para identificar relaciones espurias, fortalecer la validez de los hallazgos (Maldonado-Erazo et al., 2020), la interpretación de los coeficientes considera tanto la magnitud de las asociaciones como su significancia estadística, reconociendo que en fenómenos culturales complejos las correlaciones moderadas pueden reflejar relaciones sustantivas importantes.

Tabla 3. Relaciones entre estrategias de divulgación y sostenibilidad cultural.

Estrategias de Divulgación	Relación con Sostenibilidad Cultural
Autonomía en Gestión Comunicativa	Relación muy fuerte con autonomía en cambio cultural
Fidelidad Cultural	Relación fuerte con continuidad de prácticas y coherencia interna
Diálogo Intercultural	Relación moderada con capacidad de innovación y vitalidad
Alcance Comunicativo	Relación débil con aspectos internos de sostenibilidad
Impacto Valoración Externa	Relación variable según el contexto comunitario

Los resultados presentados en la Tabla 3 revelan un patrón complejo de asociaciones que confirma parcialmente las relaciones teóricas esperadas, aunque con matices importantes que enriquecen la comprensión de las dinámicas culturales en el turismo comunitario, la relación más fuerte se identificó entre autonomía en gestión comunicativa y autonomía en decisiones sobre cambio cultural, validando empíricamente el postulado central de Bonfil Batalla sobre la importancia del control cultural para la preservación identitaria (Reyes-Santiago et al., 2024), esta asociación sugiere que las comunidades capaces de tomar decisiones autónomas sobre sus estrategias comunicativas tienden a mantener mayor control sobre los procesos generales de transformación cultural, sin embargo, algunas correlaciones resultaron no significativas.

Como la relación entre impacto en valoración externa, continuidad de prácticas culturales ($r = .18, p > .05$), indicando que el reconocimiento turístico no necesariamente se traduce en fortalecimiento de tradiciones fundamentales, la fidelidad cultural mostró correlaciones moderadas

pero consistentes con múltiples dimensiones de sostenibilidad identitaria, especialmente con continuidad de prácticas culturales ($r = .58, p < .01$), coherencia interna cultural ($r = .56, p < .01$), las correlaciones dentro del instrumento IEED evidencian asociaciones selectivas entre dimensiones de efectividad comunicativa, sugiriendo que diferentes estrategias de divulgación cultural operan de manera relativamente independiente, el diálogo intercultural correlacionó fuertemente con alcance comunicativo ($r = .57, p < .01$), impacto en valoración externa ($r = .59, p < .01$).

Indicando que las comunidades con mayor capacidad de establecer encuentros interculturales significativos tienden a amplificar su alcance comunicativo, generar mayor reconocimiento externo de su patrimonio (Hermawan et al., 2023), paradójicamente, la fidelidad cultural mostró correlaciones débiles con algunas dimensiones comunicativas, particularmente con impacto en valoración externa ($r = .19, p > .05$), sugiriendo tensiones entre la precisión en la representación cultural, la efectividad para generar interés turístico, dentro del instrumento ISC, las correlaciones más consistentes se observaron entre vitalidad de transmisión cultural, capacidad de innovación cultural ($r = .51, p < .01$), evidenciando que las comunidades más exitosas en transmitir conocimientos a nuevas generaciones también desarrollan mayor flexibilidad para innovar culturalmente sin perder coherencia identitaria (Chontasi et al., 2025)

Las correlaciones entre instrumentos IEED, ISC revelan patrones diferenciados que cuestionan algunos supuestos sobre la relación directa entre divulgación cultural, preservación identitaria, mientras que ciertas dimensiones comunicativas correlacionan positivamente con sostenibilidad identitaria, otras muestran asociaciones débiles o no significativas, sugiriendo que la efectividad comunicativa puede tener efectos variables sobre diferentes aspectos de la identidad cultural, el alcance comunicativo, por ejemplo, correlacionó débilmente con vitalidad de transmisión cultural ($r = .21, p > .05$), autonomía en cambio cultural ($r = .16, p > .05$), indicando que la amplitud de la divulgación no necesariamente fortalece los procesos internos de reproducción cultural, por el contrario, la autonomía en gestión comunicativa mostró correlaciones consistentes con múltiples dimensiones identitarias, reforzando la importancia del control comunitario sobre los procesos comunicativos (Sarabia-Molina et al., 2022).

La capacidad de innovación cultural presentó un patrón particular, correlacionando fuertemente con diálogo intercultural ($r = .54, p < .01$), impacto en valoración externa ($r = .47, p < .01$), pero débilmente con fidelidad cultural ($r = .12, p > .05$), sugiriendo que los procesos de innovación cultural se potencian a través del intercambio intercultural, aunque pueden generar tensiones con la preservación literal de tradiciones ancestrales, el patrón global de correlaciones evidencia que la relación entre

estrategias de divulgación cultural, sostenibilidad identitaria es más compleja, matizada de lo que sugieren los enfoques dicotómicos que contraponen promoción turística, preservación cultural. Los hallazgos confirman que existen correlaciones positivas significativas entre múltiples dimensiones de ambos constructos, pero también revelan asociaciones débiles, relaciones no significativas que indican la existencia de factores mediadores, variables contextuales que modulan estas relaciones (Mamani Flores, 2024).

La variabilidad en las magnitudes correlacionales sugiere que diferentes estrategias comunicativas pueden tener efectos diversos sobre distintos aspectos de la identidad cultural, implicando que las comunidades requieren enfoques diferenciados más que fórmulas universales para equilibrar objetivos de promoción turística, preservación identitaria, estos resultados proporcionan fundamento empírico para el desarrollo de modelos teóricos más sofisticados que reconozcan tanto las sinergias como las tensiones inherentes a los procesos de divulgación cultural en contextos de turismo comunitario, orientando futuras investigaciones hacia el análisis de variables mediadoras, condiciones contextuales que facilitan, obstaculizan la convergencia entre efectividad comunicativa, sostenibilidad identitaria.

La construcción de un modelo predictivo robusto requiere identificar cuáles dimensiones de efectividad comunicativa contribuyen significativamente a explicar la variabilidad en sostenibilidad identitaria, considerando las particularidades metodológicas inherentes a la medición de fenómenos culturales complejos, el análisis de regresión múltiple se implementó utilizando el método de inclusión por pasos (stepwise) para identificar la combinación óptima de predictores, evaluando simultáneamente los supuestos de normalidad, homocedasticidad, independencia de residuos (Hermawan et al., 2023). Este enfoque metodológico resulta particularmente apropiado para contextos de turismo comunitario donde las relaciones entre variables culturales pueden presentar patrones no lineales, interacciones complejas que requieren exploración sistemática antes de establecer modelos definitivos. La selección de predictores se fundamentó tanto en criterios estadísticos como en coherencia teórica con los marcos conceptuales del control cultural, hibridación propuestos por Bonfil Batalla, García Canclini respectivamente.

El análisis consideró posibles efectos de mediación, moderación entre variables para evitar interpretaciones simplificadas de relaciones multidimensionales (Chontasi et al., 2025), el modelo de regresión múltiple resultante demostró capacidad predictiva significativa para explicar la variabilidad en sostenibilidad identitaria global ($F(5,84) = 18.7$, $p < 0.001$, $R^2 = 0.53$, R^2 ajustado = 0.50), donde cinco dimensiones de efectividad comunicativa explican aproximadamente el 50% de la varianza en los niveles de sostenibilidad identitaria. La autonomía en gestión

comunicativa emergió como el predictor más robusto ($\beta = 0.38$, $t = 4.12$, $p < 0.001$), seguida por la fidelidad cultural ($\beta = 0.28$, $t = 3.45$, $p < 0.01$), la capacidad de diálogo intercultural ($\beta = 0.21$, $t = 2.67$, $p < 0.01$). El alcance comunicativo ($\beta = 0.16$, $t = 2.01$, $p < 0.05$), el impacto en valoración cultural externa ($\beta = 0.13$, $t = 1.98$, $p < 0.05$) mostraron efectos predictivos significativos.

Aunque de menor magnitud, sugiriendo que estos aspectos operan como factores complementarios más que determinantes primarios de la sostenibilidad identitaria, los coeficientes de tolerancia (> 0.40) e índices de inflación de la varianza (< 2.5) confirmaron la ausencia de multicolinealidad problemática entre predictores, validando la robustez estadística del modelo (Maldonado-Erazo et al., 2020), la interpretación de los coeficientes beta estandarizados revela patrones teóricamente coherentes que validan empíricamente los postulados centrales del control cultural aplicados al turismo comunitario, la prominencia de la autonomía en gestión comunicativa como predictor principal ($\beta = 0.38$) confirma que las comunidades capaces de mantener control sobre sus procesos de divulgación cultural desarrollan mayor capacidad para preservar la integridad de sus sistemas identitarios, independientemente de la intensidad de la exposición turística (Reyes-Santiago et al., 2024).

Este hallazgo es particularmente significativo porque sugiere que la sostenibilidad identitaria no depende fundamentalmente de limitar el contacto intercultural, sino de desarrollar capacidades comunitarias para gestionar autónomamente estos contactos, la fidelidad cultural como segundo predictor más importante ($\beta = 0.28$) evidencia que la precisión en la representación de tradiciones, conocimientos ancestrales constituye un factor crítico para mantener la coherencia identitaria, aunque su efecto está mediado por la capacidad de control comunicativo, la contribución significativa del diálogo intercultural ($\beta = 0.21$) desafía perspectivas que consideran inevitable la erosión cultural en contextos de intercambio intercultural intensivo, demostrando que los encuentros interculturales de calidad pueden fortalecer, más que debilitar, los procesos de preservación identitaria (Sarabia-Molina et al., 2022)

Los análisis de regresión diferenciados por contexto geográfico revelaron patrones predictivos específicos que reflejan las particularidades ecosistémicas, culturales de cada región estudiada, en Agua Blanca, la capacidad de innovación cultural emergió como el predictor más significativo ($\beta = 0.46$, $p < 0.001$), reflejando la importancia de desarrollar estrategias adaptativas en contextos de alta diversidad turística, presión constante para renovar la oferta cultural sin comprometer elementos identitarios fundamentales, en Saraguro, la autonomía en gestión comunicativa mostró el mayor poder predictivo ($\beta = 0.52$, $p < 0.001$), coherente con su tradición histórica de resistencia cultural, autodeterminación comunitaria que se

materializa en protocolos internos rigurosos para la gestión de contactos interculturales (Ordoñez Sotomayor & Ochoa Cueva, 2020).

En las comunidades Napo Kichwa, la fidelidad cultural constituyó el predictor principal ($\beta = 0.41$, $p < 0.001$), sugiriendo que, en contextos amazónicos caracterizados por alta vulnerabilidad cultural, la precisión en la transmisión de conocimientos ancestrales se convierte en el mecanismo fundamental de preservación identitaria frente a presiones de modernización acelerada, el análisis de residuos estandarizados confirma que el modelo cumple satisfactoriamente con los supuestos estadísticos fundamentales, aunque revela algunos casos atípicos que ameritan interpretación contextual específica, los residuos se distribuyen normalmente (Kolmogorov-Smirnov $p > 0.05$), presentan homocedasticidad adecuada (prueba de Levene $p > 0.05$), no evidencian patrones sistemáticos que sugieran especificaciones erróneas del modelo.

Sin embargo, aproximadamente 8% de los casos presentaron residuos estandarizados superiores a ± 2.0 , correspondientes principalmente a participantes jóvenes (18-25 años) en comunidades con experiencia turística incipiente, donde las relaciones entre estrategias comunicativas, sostenibilidad identitaria parecen seguir patrones diferentes a los del modelo general, este hallazgo sugiere la existencia de variables moderadoras relacionadas con edad, experiencia turística comunitaria que podrían enriquecer futuras iteraciones del modelo predictivo. La capacidad predictiva del modelo ($R^2 = 0.53$) resulta apropiada para investigaciones en ciencias sociales que abordan fenómenos culturales complejos, aunque indica que aproximadamente 47% de la variabilidad en sostenibilidad identitaria se explica por factores no incluidos en el modelo actual, abriendo oportunidades para investigaciones futuras que incorporen variables contextuales, históricas, organizacionales adicionales (Mamani Flores, 2024).

El análisis de varianza entre los tres contextos geográficos estudiados revela patrones diferenciados de efectividad comunicativa, sostenibilidad identitaria que reflejan las particularidades históricas, ecosistémicas, organizacionales de cada región. La aplicación de ANOVA unifactorial identificó diferencias estadísticamente significativas en siete de las diez dimensiones analizadas, con magnitudes de efecto que oscilaron entre pequeñas, moderadas ($\eta^2 = 0.08-0.19$), evidenciando que las diferencias observadas trascienden la variabilidad aleatoria, constituyen patrones sustantivos relacionados con factores contextuales específicos (Maldonado-Erazo et al., 2020).

La interpretación de estas diferencias requiere considerar tanto los aspectos cuantitativos como las particularidades cualitativas de cada contexto, reconociendo que las estrategias de turismo comunitario se desarrollan en respuesta a condiciones geográficas, culturales, históricas particulares que median su efectividad, sostenibilidad.

Los análisis post-hoc mediante pruebas de Tukey permitieron identificar comparaciones específicas entre pares de contextos, controlando el error tipo I asociado a comparaciones múltiples, proporcionando evidencia robusta sobre las diferencias más pronunciadas entre regiones (Hermawan et al., 2023).

Las diferencias más marcadas se identificaron en la dimensión de fidelidad cultural, donde Saraguro superó significativamente tanto a Agua Blanca como a las comunidades Napo Kichwa ($F(2,87) = 8.73$, $p < 0.001$, $\eta^2 = 0.17$). Este patrón refleja la consolidación histórica de mecanismos internos de preservación cultural en Saraguro, documentada por investigaciones previas que destacan su capacidad excepcional para mantener la coherencia de sus sistemas simbólicos, prácticas tradicionales a pesar de décadas de presión externa (Ordoñez Sotomayor & Ochoa Cueva, 2020), la comunidad Saraguro ha desarrollado protocolos comunitarios específicos para la gestión de actividades turísticas que priorizan la transmisión precisa de conocimientos ancestrales sobre la generación de ingresos económicos inmediatos, estableciendo límites claros sobre qué aspectos de su cultura pueden ser compartidos con visitantes, bajo qué condiciones.

En contraste, Agua Blanca mostró puntuaciones significativamente menores en esta dimensión, posiblemente relacionadas con las adaptaciones necesarias para atender flujos turísticos más intensos, heterogéneos que requieren simplificación, contextualización de narrativas culturales para audiencias con niveles variables de conocimiento previo sobre culturas ancestrales ecuatorianas.

En autonomía en gestión comunicativa, Saraguro también evidenció superioridad estadística respecto a los otros contextos ($F(2,87) = 5.67$, $p < 0.01$, $\eta^2 = 0.12$), confirmando la fortaleza de sus estructuras organizacionales internas, procesos de toma de decisiones colectivas que caracterizan su modelo de turismo comunitario.

Esta autonomía se materializa en la capacidad de diseñar, implementar, evaluar estrategias comunicativas sin dependencia significativa de asistencia técnica externa, manteniendo control sobre los ritmos, modalidades de desarrollo turístico según sus propias prioridades culturales, económicas (Chontasi et al., 2025), las comunidades Napo Kichwa, aunque mostraron puntuaciones intermedias en esta dimensión, evidenciaron fortalezas específicas en autonomía en decisiones sobre cambio cultural, sugiriendo que han desarrollado mecanismos efectivos para negociar procesos de transformación identitaria manteniendo control sobre los aspectos fundamentales de su cosmovisión, prácticas espirituales. Agua Blanca presentó mayor variabilidad interna en esta dimensión, reflejando posibles tensiones entre diferentes sectores comunitarios sobre las estrategias más apropiadas para equilibrar objetivos económicos, preservación cultural.

Agua Blanca destacó significativamente en capacidad de diálogo intercultural comparado con Saraguro, las comunidades Napo Kichwa ($F(2,87) = 3.42$, $p < 0.05$, $\eta^2 = 0.07$), evidenciando las ventajas adaptativas desarrolladas a través de más de dos décadas de experiencia en la gestión de encuentros interculturales intensivos, esta fortaleza se manifiesta en la capacidad de facilitadores comunitarios para establecer puentes comunicativos efectivos entre cosmovisiones diferentes, traducir conceptos culturales complejos a lenguajes comprensibles para visitantes diversos sin comprometer la profundidad de los significados transmitidos (Sarabia-Molina et al., 2022).

La experiencia acumulada en Agua Blanca ha permitido desarrollar metodologías específicas para la facilitación de diálogos interculturales que maximizan el aprendizaje mutuo, minimizan los riesgos de malinterpretación, folklorización de prácticas tradicionales. Paradójicamente, esta fortaleza en diálogo intercultural se asocia con puntuaciones menores en fidelidad cultural, sugiriendo tensiones inherentes entre la necesidad de adaptación comunicativa, la preservación literal de tradiciones ancestrales, en términos de sostenibilidad identitaria, los patrones diferenciados entre contextos reflejan estrategias adaptativas específicas desarrolladas en respuesta a diferentes tipos de presiones, oportunidades. Saraguro mostró los niveles más elevados de continuidad de prácticas culturales fundamentales, vitalidad de sistemas de transmisión cultural ($p < 0.01$ en ambas dimensiones), coherente con su modelo de turismo cultural que prioriza la educación intercultural sobre el entretenimiento, enfatiza la participación de visitantes en actividades productivas tradicionales que fortalecen, más que interrumpen, los ciclos culturales comunitarios.

Las comunidades Napo Kichwa evidenciaron fortalezas particulares en autonomía en decisiones sobre cambio cultural, reflejando protocolos específicos para la gestión de conocimientos tradicionales relacionados con medicina ancestral, prácticas espirituales que requieren niveles diferenciados de acceso según la sensibilidad cultural de los contenidos. Agua Blanca destacó en capacidad de innovación cultural, evidenciando procesos creativos de hibridación que han permitido desarrollar nuevas formas de expresión identitaria que satisfacen expectativas turísticas contemporáneas sin comprometer elementos culturales fundamentales, estos hallazgos desafían perspectivas dicotómicas que contraponen preservación cultural, adaptación turística, demostrando que las comunidades pueden desarrollar estrategias diferenciadas pero igualmente efectivas para equilibrar objetivos de sostenibilidad identitaria, viabilidad económica (Reyes-Santiago et al., 2024)

El análisis de patrones transversales entre contextos revela que, pese a las diferencias específicas, existen elementos comunes que caracterizan las experiencias exitosas de turismo comunitario ecuatoriano, independientemente

de las particularidades regionales, la importancia de la autonomía en gestión comunicativa como predictor transversal de sostenibilidad identitaria sugiere que, más allá de las especificidades culturales, geográficas, la capacidad de control comunitario sobre los procesos de divulgación cultural constituye un factor crítico universal para la preservación identitaria en contextos turísticos, similarmente, la relevancia de la fidelidad cultural como predictor significativo en los tres contextos indica que la precisión en la representación de tradiciones ancestrales trasciende las particularidades regionales, constituyendo un principio fundamental para la sostenibilidad del turismo comunitario (Mamani Flores, 2024), estos hallazgos proporcionan evidencia para el desarrollo de marcos normativos, programas de apoyo que reconozcan tanto la diversidad de estrategias contextualmente apropiadas como los principios universales que sustentan la viabilidad a largo plazo del turismo comunitario como modelo de desarrollo económico culturalmente sostenible.

El análisis temático de las entrevistas con líderes comunitarios identificó cinco temas centrales que enriquecen la interpretación de los hallazgos cuantitativos: la importancia del “control del relato” como mecanismo de preservación identitaria, la tensión entre “autenticidad” y “comprensibilidad” en la comunicación intercultural, el rol de los jóvenes como “traductores culturales” entre tradición y modernidad, la influencia de las “temporalidades sagradas” en la planificación de actividades turísticas, y la conceptualización del territorio como “texto cultural vivo” que debe ser leído y comunicado adecuadamente.

Los grupos focales con jóvenes comunitarios revelaron percepciones generacionales diferenciadas sobre la relación entre turismo e identidad cultural, los jóvenes de Saraguro enfatizaron la importancia de mantener la “esencia cultural” mientras desarrollan nuevas formas de expresión identitaria, los de Agua Blanca destacaron las oportunidades de “orgullo cultural” generadas por el reconocimiento turístico, y los jóvenes Napo Kichwa subrayaron la responsabilidad de ser “guardianes del conocimiento ancestral” en contextos de cambio cultural acelerado.

La observación participante documentó prácticas específicas de hibridación cultural controlada en los tres contextos: adaptación de ceremonias tradicionales para incluir explicaciones contextuales sin alterar su núcleo sagrado, desarrollo de narrativas bilingües que mantienen conceptos centrales en lenguas originarias, y creación de espacios de interacción que facilitan el diálogo intercultural mientras preservan la intimidad cultural comunitaria, estas observaciones validan empíricamente los procesos teóricos de control cultural e hibridación identificados en el marco conceptual del estudio.

CONCLUSIONES

Esta investigación proporciona evidencia empírica significativa sobre la correlación positiva entre la efectividad de

las estrategias de divulgación cultural, la sostenibilidad identitaria en el turismo comunitario ecuatoriano, contribuyendo a superar la aparente dicotomía entre promoción turística, preservación cultural que ha caracterizado el debate académico en este campo, el desarrollo, validación del sistema de indicadores compuestos IEED-ISC representa una contribución metodológica sustancial, proporcionando instrumentos con propiedades psicométricas apropiadas ($\alpha = 0.68-0.84$) que transforman variables culturales tradicionalmente cualitativas en métricas cuantificables sin comprometer su riqueza conceptual (Hermawan et al., 2023), estos instrumentos demuestran que es posible operacionalizar conceptos complejos como control cultural, hibridación cultural en contextos específicos de turismo comunitario, facilitando evaluaciones sistemáticas que pueden orientar la toma de decisiones comunitarias, el diseño de políticas públicas de apoyo.

La validación empírica de marcos teóricos establecidos mediante herramientas cuantitativas representa un avance significativo en la capacidad de los investigadores para evaluar dinámicas culturales complejas, acumular evidencia sistemática sobre factores que influyen en la sostenibilidad del turismo comunitario, la identificación de la autonomía en gestión comunicativa como el predictor más significativo de sostenibilidad identitaria ($\beta = 0.38$, $p < 0.001$) valida empíricamente los postulados centrales del control cultural de Bonfil Batalla aplicados al turismo comunitario, evidenciando que las comunidades capaces de mantener decisiones autónomas sobre sus estrategias de divulgación cultural desarrollan mayor capacidad para preservar la integridad de sus sistemas identitarios.

Este hallazgo redefine las prioridades del desarrollo turístico comunitario, sugiriendo que las intervenciones más efectivas son aquellas que fortalecen capacidades de autodeterminación cultural, más que aquellas centradas exclusivamente en infraestructura, habilidades técnicas (Maldonado-Erazo et al., 2022), la centralidad de la autonomía comunicativa indica que las comunidades deben priorizar el desarrollo de capacidades internas para la toma de decisiones sobre divulgación cultural, reduciendo la dependencia de asistencia técnica externa que puede limitar la apropiación comunitaria de los procesos de desarrollo turístico. Los resultados sugieren que el fortalecimiento de la autonomía comunicativa constituye una inversión estratégica que genera beneficios tanto en términos de preservación identitaria como de sostenibilidad económica a largo plazo.

La operacionalización cuantitativa de los procesos de hibridación cultural de García Canclini, materializada en correlaciones significativas entre capacidad de diálogo intercultural, innovación cultural ($r = .54$, $p < .01$), demuestra que las comunidades pueden desarrollar formas de hibridación cultural controlada que preserven núcleos identitarios fundamentales mientras facilitan encuentros

interculturales significativos. Esta evidencia contradice perspectivas deterministas que consideran inevitable la erosión cultural en contextos de comercialización turística, proporcionando bases empíricas para enfoques optimistas sobre la sostenibilidad del turismo comunitario (Chontasi et al., 2025), los hallazgos indican que la hibridación cultural, cuando es gestionada autónomamente por las comunidades, puede funcionar como mecanismo de fortalecimiento identitario más que de erosión cultural, desafiando dicotomías simplistas entre tradición, modernidad en el análisis del turismo comunitario.

La capacidad demostrada de las comunidades para innovar culturalmente sin comprometer elementos fundamentales sugiere que la preservación identitaria no requiere aislamiento cultural, sino el desarrollo de competencias para la gestión controlada de procesos de cambio cultural, el cumplimiento del primer objetivo específico, centrado en la construcción del sistema IEED-ISC fundamentado en teorías del control cultural, hibridación, se alcanzó satisfactoriamente mediante el desarrollo de instrumentos que demostraron capacidad para operacionalizar conceptos culturales complejos en métricas cuantificables. La validación mediante análisis documental sistemático de publicaciones especializadas en el archivo bibliográfico proporcionó fundamento teórico sólido para la selección, estructuración de dimensiones e indicadores, mientras que la validación empírica confirmó estructura factorial coherente, consistencia interna apropiada de los instrumentos desarrollados.

El proceso de construcción reveló desafíos metodológicos específicos relacionados con la cuantificación de variables culturales, proporcionando lecciones importantes para futuras investigaciones que aborden la operacionalización de conceptos antropológicos, sociológicos en contextos de turismo comunitario. Los instrumentos desarrollados pueden servir como modelo para la adaptación a otros contextos culturales, geográficos, requiriendo ajustes específicos que respeten las particularidades locales mientras mantienen comparabilidad analítica, el segundo objetivo específico, relacionado con la cuantificación de correlaciones entre competencias de divulgación cultural, sostenibilidad identitaria en los tres casos emblemáticos, se alcanzó mediante la identificación de patrones correlacionales que oscilaron en rangos realistas, evidenciando asociaciones consistentes aunque variables entre dimensiones de efectividad comunicativa, sostenibilidad identitaria.

El análisis comparativo entre Agua Blanca (Costa), Saraguro (Sierra), Napo Kichwa (Amazonía) reveló patrones regionales diferenciados que reflejan adaptaciones culturalmente específicas a las demandas del turismo comunitario, confirmando la influencia mediadora de factores ecosistémicos, culturales en la relación divulgación-preservación (Reyes-Santiago et al., 2024), estos hallazgos proporcionan evidencia sobre la importancia de

desarrollar enfoques contextualizados para el turismo comunitario que reconozcan las particularidades regionales mientras identifican principios transversales aplicables a diferentes contextos, la diversidad de estrategias exitosas identificadas en los tres contextos sugiere que no existe un modelo único de turismo comunitario, sino múltiples aproximaciones igualmente válidas que requieren adaptación a condiciones locales específicas.

La identificación de factores críticos que facilitan la sinergia promoción-preservación cultural se materializó en el modelo predictivo que explica aproximadamente 53% de la varianza en sostenibilidad identitaria, destacando cinco predictores significativos ordenados por importancia: autonomía en gestión comunicativa, fidelidad cultural, capacidad de diálogo intercultural, alcance comunicativo, impacto en valoración cultural externa, este modelo proporciona orientaciones específicas para las comunidades sobre dimensiones prioritarias para el desarrollo de estrategias comunicativas sostenibles, aunque reconoce que aproximadamente 47% de la variabilidad se explica por factores contextuales, organizacionales no incluidos en el modelo actual (Sarabia-Molina et al., 2022), los hallazgos sugieren que las estrategias más efectivas son aquellas que operan simultáneamente en múltiples dimensiones, requiriendo enfoques integrales que fortalezcan capacidades comunitarias de manera coordinada más que intervenciones fragmentadas en aspectos específicos.

Para las comunidades que practican turismo comunitario, los hallazgos proporcionan evidencia de que es posible desarrollar estrategias de divulgación cultural que contribuyan simultáneamente a la atracción de visitantes, fortalecimiento identitario, siempre que mantengan control sobre los procesos de comunicación cultural, prioricen la fidelidad en la representación de sus tradiciones. La centralidad de la autonomía comunicativa sugiere que las comunidades deben invertir prioritariamente en el desarrollo de capacidades internas para la toma de decisiones sobre divulgación cultural, establecimiento de protocolos comunitarios que regulen el acceso a conocimientos tradicionales según su sensibilidad cultural, los instrumentos IEED-ISC pueden ser utilizados por las comunidades para auto monitorear el impacto de sus estrategias comunicativas, permitiendo ajustes periódicos que optimicen el equilibrio entre objetivos económicos, preservación cultural.

La evidencia sugiere que las comunidades que desarrollan capacidades de evaluación continua de sus estrategias turísticas logran mayor sostenibilidad a largo plazo comparadas con aquellas que implementan enfoques estáticos sin mecanismos de retroalimentación, para los formuladores de políticas públicas, la investigación evidencia la necesidad de complementar el reconocimiento legal del turismo comunitario con instrumentos de política que fortalezcan capacidades comunitarias para el control cultural, trasladando el énfasis desde métricas

exclusivamente económicas hacia enfoques integrales que reconozcan la preservación cultural como objetivo igualmente relevante que el desarrollo económico, los programas de apoyo al turismo comunitario deberían incorporar indicadores de sostenibilidad identitaria en sus sistemas de evaluación, desarrollar metodologías de acompañamiento que respeten la autonomía comunitaria mientras proporcionan asistencia técnica culturalmente apropiada (Gaibor Sotomayor et al., 2024).

La evidencia sugiere que las políticas más efectivas son aquellas que facilitan el desarrollo de capacidades endógenas más que la implementación de modelos externos, reconociendo que cada comunidad requiere estrategias diferenciadas según sus particularidades culturales, organizacionales, ecosistémicas, el carácter transversal del estudio constituye una limitación importante, impidiendo establecer relaciones causales definitivas entre estrategias de divulgación cultural, sostenibilidad identitaria, los hallazgos correlacionales requieren validación longitudinal para confirmar direccionalidad causal, estabilidad temporal de los patrones identificados, la operacionalización cuantitativa de conceptos culturales complejos, aunque metodológicamente necesaria, puede no capturar completamente la riqueza, dinamicidad de los procesos culturales analizados, sugiriendo la necesidad de complementar futuras aplicaciones con metodologías cualitativas que enriquezcan la comprensión contextual.

La selección de tres casos emblemáticos con niveles relativamente altos de organización, experiencia turística puede limitar la generalización de los hallazgos a iniciativas incipientes, comunidades con menor capital social acumulado, la ausencia de comunidades urbanas, periurbanas en la muestra puede sesgar los resultados hacia patrones que no sean representativos de la diversidad completa del turismo comunitario ecuatoriano (Mamani Flores, 2024), las líneas de investigación prioritarias incluyen estudios longitudinales que documenten la evolución de las correlaciones entre estrategias comunicativas, sostenibilidad identitaria, proporcionando evidencia sobre estabilidad temporal, factores que influyen en la variación de estos patrones a lo largo del tiempo.

La replicación del sistema IEED-ISC en contextos culturales, geográficos diferentes al ecuatoriano constituye una prioridad para evaluar la validez transcultural de los instrumentos, identificar adaptaciones necesarias para diferentes contextos, desarrollar versiones específicas que mantengan comparabilidad internacional, la investigación sobre mecanismos específicos que vinculan estrategias de divulgación cultural con sostenibilidad identitaria emerge como agenda prioritaria, incluyendo estudios experimentales controlados, análisis de mediación estadística, investigaciones cualitativas sobre procesos psicosociales involucrados en la preservación identitaria. El desarrollo de aplicaciones tecnológicas que faciliten la implementación del sistema IEED-ISC por parte de las

comunidades, así como la creación de plataformas de intercambio de experiencias entre iniciativas de turismo comunitario, representan oportunidades de investigación aplicada con alto potencial de impacto práctico en el fortalecimiento del sector.

La evidencia generada por esta investigación sugiere que el turismo comunitario ecuatoriano posee potencial significativo para funcionar como modelo de desarrollo turístico que contribuye simultáneamente al bienestar económico, vitalidad cultural de las comunidades, siempre que se implementen estrategias de divulgación cultural que fortalezcan, más que comprometan, los sistemas identitarios locales. Los hallazgos proporcionan fundamento empírico para perspectivas optimistas sobre la compatibilidad entre desarrollo turístico, preservación cultural, aunque reconocen que esta compatibilidad requiere condiciones específicas relacionadas con autonomía comunitaria, control cultural, capacidades de gestión intercultural que no se desarrollan automáticamente, sino que requieren inversión deliberada en fortalecimiento organizacional comunitario.

La consolidación de esta línea de investigación requiere la construcción de redes colaborativas entre investigadores, comunidades, organizaciones de apoyo que faciliten la acumulación sistemática de evidencia sobre factores que favorecen la sostenibilidad del turismo comunitario, contribuyendo al desarrollo de marcos teóricos, metodológicos más sofisticados para la evaluación, promoción de modalidades turísticas culturalmente sostenibles.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Barquera Martínez, A., Velázquez Hernández, J. A., González Hernández, F. S., & Romero Zepeda, J. A. (2024). Entre tradición y modernidad: Análisis crítico del Folklore en la Industria Cultural. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, 5(6). <https://doi.org/10.56712/latam.v5i6.3102>
- Chontasi, D., Espeso-Molinero, P., & Pastor-Alfonso, M. J. (2025). The sustainability of Community-based sustainability through resilience thinking: the case of Yunguilla (Ecuador). *Documents d'Analisi Geografica*, 71(1), 5–31. <https://doi.org/10.5565/rev/dag.907>
- Gaibor Sotomayor, W. P., Carpio Álvarez, D. G., & Novoa Brito, C. H. (2024). Análisis de la “Importancia de la Reactivación Y Resiliencia del Turismo Comunitario en el Ecuador POST COVID 19. *Green World Journal*, 7(08), 152–152. <https://doi.org/10.53313/gwj72152>
- Hermawan, Y., Sujarwo, S., & Suryono, Y. (2023). Learning From Goa Pindul: Community Empowerment through Sustainable Tourism Villages in Indonesia. *Qualitative Report*, 28(5), 1365–1383. <https://doi.org/10.46743/2160-3715/2023.5865>
- Huaraca Vera, L., Kang, M., & Echarri Chavez, M. (2021). Turismo comunitario: del concepto a la gestión. La experiencia ecuatoriana. *Revista Científica Ecociencia*, 8(6), 1–24. <https://doi.org/10.21855/ecociencia.86.570>

- Maldonado-Erazo, C. P., Del Río-Rama, M. de la C., Miranda-Salazar, S. P., & Tierra-Tierra, N. P. (2022). Strengthening of Community Tourism Enterprises as a Means of Sustainable Development in Rural Areas: A Case Study of Community Tourism Development in Chimborazo. *Sustainability (Switzerland)*, 14(7). <https://doi.org/10.3390/su14074314>
- Maldonado-Erazo, C. P., del Río-Rama, M. de la C., No-boa-Viñan, P., & Álvarez-García, J. (2020). Community-based tourism in Ecuador: Community ventures of the provincial and cantonal networks. *Sustainability (Switzerland)*, 12(15). <https://doi.org/10.3390/SU12156256>
- Mamani Flores, A. (2024). Relaciones Interculturales en la Práctica del Turismo Rural Vivencial en el Centro Poblado de Ccotos – Distrito de Capachica, Puno. *Revista Veritas de Difusão Científica*, 5(2), 967–1005. <https://doi.org/10.61616/rvdc.v5i2.134>
- Ordoñez Sotomayor, A., & Ochoa Cueva, P. (2020). Ambiente, sociedad y turismo comunitario: La etnia Saraguro en Loja – Ecuador. *Revista de Ciencias Sociales (RCS)*, 26(2). <http://orcid.org/0000-0003-2230-1026>
- Piedra Sarria, Y. L., Moya Padilla, N. E., & Varona Domínguez, F. (2022). La categoría hibridación multicultural en la obra de Néstor García Canclini, aporte y significación. *Revista Conrado*, 18(88), 269–274. <https://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado/article/view/2601>
- Quichimbo Saquichagua, F. F., Verdugo Guamán, M. E., Sánchez Jimbo, S. P., & Mendieta Sinche, P. A. (2022). ¿Qué es interculturalidad? Reflexiones en el contexto ecuatoriano a partir de las voces y visiones de los docentes. *Killkana Social*, 6(1), 35–46. <https://doi.org/10.26871/killkanasocial.v6i1.1024>
- Reyes-Santiago, M. del R., Pérez-López, E. I., & Méndez-García, E. M. del C. (2024). Control cultural en la gastronomía de San Pedro y San Pablo Teposcolula, Oaxaca, México. *Estudios Sociales. Revista de Alimentación Contemporánea y Desarrollo Regional*, 34(63). <https://doi.org/10.24836/es.v34i63.1439>
- Sarabia-Molina, M. Y., Soares, J. R. R., & Lois-González, R. C. (2022). Innovations in Community-Based Tourism: Social Responsibility Actions in the Rural Tourism in the Province of Santa Elena–Ecuador. *Sustainability (Switzerland)*, 14(20). <https://doi.org/10.3390/su142013589>
- Vera-Peña, V. M., Guillen-Herrera, S. R., Neira-Reyes, I. A., & Fuentes-Torres, N. A. (2025). *Raíces vivas: Turismo comunitario e identidad cultural en el Ecuador*. Sophia Editions.
- Zavaleta Chavez Arroyo, F. O., Sánchez Pantaleón, A. J., Navarro-Mendoza, Y. P., & Esparza-Huamanchumo, R. M. (2023). Community Tourism Conditions and Sustainable Management of a Community Tourism Association: The Case of Cruz Pata, Peru. *Sustainability (Switzerland)*, 15(5). <https://doi.org/10.3390/su15054401>

14

IMPLICACIONES JURÍDICAS Y SOCIOCULTURALES DEL ADULTOCENTRISMO EN LA GARANTÍA DE DERECHOS DE NIÑOS Y ADOLESCENTES EN EL ECUADOR



© 2025; Los autores. Este es un artículo en acceso abierto, distribuido bajo los términos de una licencia Creative Commons que permite el uso, distribución y reproducción en cualquier medio siempre que la obra original sea correctamente citada.

IMPLICACIONES JURÍDICAS

Y SOCIOCULTURALES DEL ADULTOCENTRISMO EN LA GARANTÍA DE DERECHOS DE NIÑOS Y ADOLESCENTES EN EL ECUADOR

LEGAL AND SOCIOCULTURAL IMPLICATIONS OF ADULTCENTRISM IN GUARANTEEING THE RIGHTS OF CHILDREN AND ADOLESCENTS IN ECUADOR

Diego Francisco Granja-Zurita¹

E-mail: ua.diegogranja@uniandes.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1305-3895>

Matías Josué Chicaiza-Flores¹

E-mail: matiascf34@uniandes.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-3117-7277>

María Cristina Espín-Meléndez²

E-mail: ma_cris723@hotmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0966-8272>

Karen Stefania Carrera-Espín³

E-mail: karencarrerae@hotmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-0753-2842>

¹ Universidad Regional Autónoma de Los Andes. Ambato. Ecuador.

² Universidad Técnica de Ambato. Ecuador.

³ Fiscalía General del Estado. Ecuador.

Cita sugerida (APA, séptima edición)

Granja-Zurit, D. F., Chicaiza-Flores M. J., Espín-Meléndez, M. C., & Carrera-Espín, K. S. (2025). Implicaciones jurídicas y socioculturales del adultocentrismo en la garantía de derechos de niños y adolescentes en el Ecuador. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 8(4), 129-135.

Fecha de presentación: 12/07/2025

Fecha de aceptación: 21/08/2025

Fecha de publicación: 01/10/25

RESUMEN

La persistencia del adultocentrismo en el Ecuador representa una limitación estructural en el reconocimiento pleno de los derechos de niñas, niños y adolescentes. Este enfoque social y jurídico jerarquizado invisibiliza la voz y agencia de los menores, relegándolos a una posición subordinada dentro de las decisiones que afectan directamente su vida, desarrollo y bienestar. La falta de participación efectiva, la subestimación de sus opiniones y la insuficiente implementación de políticas públicas inclusivas generan una vulneración constante de sus derechos fundamentales. El análisis revela que tanto el sistema normativo como las prácticas institucionales reproducen este paradigma, dificultando la consolidación de una ciudadanía activa infantil. Superar este sesgo requiere reformas legislativas, formación especializada en enfoque de derechos y mecanismos de participación reales. Es indispensable transitar hacia una cultura jurídica inclusiva que reconozca a la infancia como sujeto de derechos y no como objeto de tutela.

Palabras clave:

Adultocentrismo, derechos de la infancia, participación, cultura jurídica.

ABSTRACT

The persistence of adultcentrism in Ecuador constitutes a structural barrier to the full recognition of the rights of children and adolescents. This hierarchical legal and social framework marginalizes their voices and agency, reducing their role in decisions that directly impact their development and well-being. The lack of effective participation, the devaluation of their opinions, and the limited scope of inclusive public policies result in a continuous violation of their fundamental rights. The findings show that both the normative system and institutional practices perpetuate this bias, undermining the construction of an active child citizenship. Addressing this issue requires legislative reforms, specialized training in rights-based approaches, and real participation mechanisms. A shift toward an inclusive legal culture is essential—one that acknowledges children as full subjects of rights, not merely as recipients of adult protection.

Keywords:

Adultcentrism, child rights, participation, legal culture.

INTRODUCCIÓN

El adultocentrismo se define como un sistema de relaciones sociales que privilegia las voces y perspectivas de los adultos sobre las de niñas, niños y adolescentes, legitimando su subordinación bajo la premisa de una supuesta inmadurez, olvidando así que niñas, niños y adolescentes tienen los mismos derechos, minimizando sus ideas y propuestas, descalifican sus necesidades y sentimientos, no permitiendo expresarse o peor aún poderlos escuchar, normalizando la violencia o mediante estos inducir que son parte de su educación. Las consecuencias negativas de estas prácticas afectan los derechos humanos básicos de niñas, niños y adolescentes al discriminar, subordinar y relegar sus ideas, propuestas y sentimientos sólo por el hecho de tener una edad menor, lo que a largo plazo generará relaciones asimétricas, además de reproducir y perpetuar el autoritarismo.

El término “adultocentrismo” describe una forma de pensar y organizar la sociedad que pone a los adultos como el centro, dándoles más valor, poder y visibilidad. Según este enfoque, la adultez es vista como la etapa completa y dominante, mientras que la niñez y adolescencia son consideradas etapas de preparación para ser adultos. Así, los adultos son percibidos como maduros, experimentados, con la capacidad de producir y dirigir la sociedad, mientras que los jóvenes son vistos como inmaduros, inexpertos, incapaces de contribuir plenamente y desordenados (Vásquez, 2013).

Es imprescindible mencionar que la Convención sobre los Derechos del Niño (1989) marca un hito histórico al reconocer a niñas, niños y adolescentes como titulares de derechos, desafiando el paradigma adultocéntrico de las personas.

Las generaciones se presentan como categorías interrelacionadas, pero con significados distintos que reflejan las complejidades de la práctica social. Particularmente en el marco de la niñez y la adolescencia, estas categorías adquieren dimensiones que van más allá de la simple cronología para considerar cómo se construyen socialmente, la niñez y la adolescencia son periodos de la vida que tradicionalmente se entienden desde una perspectiva biológica y psicosocial. Esto hace que la relevancia de las experiencias colectivas compartidas en la definición de estas etapas de la vida, sugiriendo que no se pueden entender de manera aislada y que son dinámicas en función de las interacciones sociales.

Teniendo en cuenta que la legislación mediante su normativa induce a promover el reconocimiento y participación de las niñas, niños y adolescentes, el adultocentrismo persiste en las prácticas judiciales y sociales. Esto se traduce en una desigualdad de poder que impide el acceso efectivo a la justicia y la participación activa de los jóvenes en la toma de decisiones que afectan sus vidas (Moscoso, 2009). La falta de escucha activa y la filtración

de sus opiniones a través de adultos limitan su capacidad para influir en los procesos judiciales, lo que plantea un desafío significativo para la implementación de un enfoque de derechos.

Es importante requerir una transformación de las prácticas judiciales y del diario vivir hacia un enfoque de derechos que logre un cambio cultural que desafíe las estructuras adultocéntricas, promoviendo la inclusión activa de niñas, niños y adolescentes en los procesos que les afectan (Fuentes-Águila et al., 2024; Medina-Peña & Torres-Espinoza, 2024).

La visión centrada en la adultez está relacionada con otros sistemas de control, como el capitalismo, el patriarcado y el racismo. Viene de la Psicología evolutiva o del desarrollo, así como de algunas teorías educativas que se enfocan en aspectos biológicos y funcionalistas, y también está vinculado con la herencia colonial. El enfoque adultocéntrico crea ideas, discursos y guías para actuar, en los cuales lo adulto se ve como lo que tiene valor, visibilidad y poder sobre el resto de la sociedad (Duarte, 1994).

Según esta visión de lo adulto, la niñez y la adolescencia son vistas como el grupo que debe ser controlado por los adultos. Su valor y visibilidad provienen de ser considerados futuros adultos. En este sentido “se asume que la juventud es una etapa de tránsito de la vida, que adquiere valor en la medida en que está referida al mundo adulto, y que su importancia consiste en que en algún momento se llegará a ser adulto” (Vásquez, 2013, p. 221).

Las prácticas sociales que surgen dentro de esta estructura de poder adultocéntrica favorecen a los adultos, otorgándoles privilegios basados en la diferencia de edad y la superioridad de su condición (Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia, 2013).

El adultocentrismo es un discurso que resulta fundamental para entender el paradigma y la estructura de poder que coloca a los adultos en el centro. Este sistema está formado por un conjunto de afirmaciones con las cuales se califica a la niñez y adolescencia, y por un orden simbólico que define el lugar de los individuos en la sociedad (Vásquez, 2013). “Son los distintos enunciados con los que el adulto califica a los jóvenes aquello que les proporciona cierta condición ontológica que deviene en una determinada forma de estructura social” (Vásquez, 2013, p. 3).

La forma en que se entiende la niñez y la adolescencia se transmite a través de diferentes sectores de la sociedad. Los valores y creencias adultocéntricas se aprenden en el hogar, la escuela y entre amigos (Poggi et al., 2009). Este enfoque se interioriza en la familia y se refuerza a través de las interacciones sociales fuera de ella (Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia, 2013).

El Adultocentrismo genera principalmente la deslegitimación de la voz infantil, la estructura adultocéntrica a menudo no reconoce ni valora las opiniones, sentimientos o deseos de los niños, limitando su agencia. Esto se traduce en la falta de espacios donde los menores puedan expresar sus ideas y participar en la toma de decisiones que les conciernen, políticas públicas inequitativas, las políticas públicas que se diseñan desde una perspectiva adultocéntrica suelen ignorar las necesidades específicas de la infancia. Al establecerse sin la consulta de quienes se verán afectados, las respuestas a problemáticas sociales (como violencia, educación o salud) pueden resultar inadecuadas e ineficaces y falta de empoderamiento, el adultocentrismo puede contribuir a la formación de una identidad subordinada en los niños y adolescentes. Sin oportunidades para desarrollar su capacidad crítica y participar plenamente en la sociedad, se les priva de herramientas esenciales para convertirse en ciudadanos activos.

La adultez es una construcción social influenciada por factores históricos, culturales y políticos. El adultocentrismo la posiciona como el modelo ideal de desarrollo, evaluando otras etapas de la vida desde este estándar. Esto reduce el concepto de adultez y margina formas alternativas de vivirla, reforzando estereotipos de éxito relacionados con la estabilidad económica, el matrimonio o la paternidad, lo cual puede resultar opresivo para quienes no encajan en estos moldes.

Desde la psicología, es necesario adoptar una perspectiva interseccional para comprender cómo factores como la clase, la raza o el género impactan las experiencias de adultez y juventud. Al reconocer la diversidad de formas de ser adulto, podemos cuestionar las ideas tradicionales que excluyen ciertas realidades y proponer un análisis más inclusivo y justo de las relaciones generacionales. Este enfoque también debe reflejarse en las políticas públicas y educativas, que deben dejar atrás el modelo adultocéntrico y valorar las contribuciones de los jóvenes, reconociéndolos como sujetos completos con derechos y capacidades propios, no simplemente como “adultos en formación”.

En el presente estudio investigativo primordialmente debemos comprender que el fenómeno del adultocentrismo no solo afecta la percepción social de la infancia y la adolescencia, sino que también impacta en la forma en que se estructuran las políticas y prácticas judiciales en torno a sus derechos. La presente investigación se enfoca en desentrañar las implicaciones del adultocentrismo en el ámbito del derecho de la niñez y la adolescencia, buscando promover un enfoque que reconozca a estos grupos como sujetos plenos de derechos.

MATERIALES Y MÉTODOS

La presente investigación se desarrolló bajo un enfoque cualitativo, cuya finalidad fue comprender en profundidad

los significados, prácticas y estructuras que configuran el adultocentrismo en el contexto ecuatoriano. Este enfoque permitió captar la complejidad del fenómeno desde las voces de actores clave y desde una perspectiva interpretativa. El diseño metodológico combinó la investigación bibliográfica con la recolección de información empírica mediante entrevistas semiestructuradas, lo cual favoreció un análisis riguroso y contextualizado.

La revisión bibliográfica incluyó el estudio de fuentes primarias y secundarias: libros especializados, artículos científicos indexados, legislación nacional, informes de organismos internacionales y jurisprudencia relevante. Esta fase permitió construir el marco teórico y delimitar categorías analíticas clave sobre el adultocentrismo y su impacto en los derechos de niños, niñas y adolescentes.

Para el trabajo de campo se seleccionó una muestra intencional determinada por el criterio de saturación teórica, asegurando heterogeneidad y pertinencia. Participaron abogados civilistas en ejercicio, académicos y operadores de justicia con al menos cinco años de experiencia profesional y trayectoria en casos vinculados a la capacidad jurídica de personas menores de edad. Los criterios de inclusión también consideraron la disponibilidad y disposición ética de los participantes.

Se empleó el método inductivo-deductivo, lo cual permitió partir de observaciones particulares sobre prácticas adultocéntricas para construir patrones generales, y luego contrastarlos con teorías previamente establecidas. Asimismo, se utilizó el método analítico-sintético para descomponer la información en unidades temáticas — normativa, sociocultural y judicial— y sintetizarla en interpretaciones integradas que dieran cuenta de la interacción sistémica entre estos elementos.

Las entrevistas semiestructuradas se desarrollaron con base en un guion de preguntas abiertas, el cual fue validado por jueces expertos. Estas entrevistas fueron grabadas previa firma del consentimiento informado, transcritas textualmente y codificadas mediante el software NVivo 14 para facilitar su análisis.

Se garantizó el cumplimiento de los principios éticos de confidencialidad y consentimiento informado, así como la aprobación por parte del comité de ética institucional. Finalmente, se aplicó la triangulación de fuentes como estrategia para fortalecer la validez y credibilidad de los resultados obtenidos.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados de la presente investigación van de la mano con el objetivo del mismo, el cual consiste en comprender la marginación de niños niñas y adolescentes, garantizando la tutela efectiva de los derechos de este grupo vulnerable, erradicando el adultocentrismo en el Ecuador, identificando los desafíos y desventajas potenciales.

Para efecto realizó varias entrevistas a expertos en Derecho Civil y abogados en libre ejercicio profesional, cuyos resultados son los que se detallan a continuación:

Pregunta 1. ¿Conocía usted que es el adultocentrismo?

Los entrevistados mencionaron que si conocían del adultocentrismo.

Pregunta 2. ¿Considera usted que el adultocentrismo vulnera derechos de las niñas, niños y adolescentes?

En cuanto a si el adultocentrismo podía provocar o afectar derechos de niños y niñas adolescentes, yo creo que sí. Solo basta con mirar, por ejemplo, en qué se ha convertido la ideología de género y cómo estas ideologías, eminentemente de carácter minoritario, estadísticamente hablando, tienen repercusiones e implicaciones directas con los niños, niñas y adolescentes. Por ejemplo, cuando nosotros vemos cosas como el matrimonio igualitario y la posibilidad de formar una familia de estos grupos, nosotros entendemos que evidentemente se afecta los derechos de los niños, niñas y adolescentes. ¿Por qué? Porque desde el punto de vista de estos grupos, son ellos los que tienen el derecho a formar una familia, concebidos desde un punto de vista exclusivamente generocentrista. Y, por otro lado, lo complementan con el derecho a adoptar que tendrían estos grupos de forma particular a los niños. Cuando en realidad, desde el punto de vista de los niños, niñas y adolescentes, el derecho a tener una familia y a formar una familia es de ellos, porque son ellos los que se encuentran en condición de vulnerabilidad. Son ellos los que son sujetos de cuidado, protección, atención prioritaria.

Pregunta 3. ¿Cree usted que el adultocentrismo se da en el Ecuador?

En general los entrevistados mencionan que sí. El adultocentrismo no está radicado con un domicilio particular. De hecho, es una forma particular de ver el mundo. Y que, por supuesto, se ve en el Ecuador. Porque son los adultos los que, en virtud de la capacidad, a partir de ese punto de vista, son ellos los que se han preocupado de tener ese enfoque en las prioridades de las personas adultas. Entonces, sí, yo opino que sí.

Pregunta 4. ¿Considera usted que el adultocentrismo relega a las niñas, niños y adolescentes a roles subordinados?

En cuanto a si se imponen roles subordinados a los niños, niñas y adolescentes, evidentemente desde el punto de vista del adultocentrismo es lógico, y hay que plantearlo desde el punto de vista psicológico y jurídico. ¿Por qué? Por el desarrollo, el nivel de desarrollo cognitivo-intelectual, que en nuestro caso la capacidad, según el Código Civil, como actitud jurídica concebida para contrar derechos y obligaciones, coloca a los niños desde el punto de vista civil como incapaces y desde el punto de vista penal

como inimputables. Ahora bien, si el asunto es cambiar la perspectiva en cuanto a legislación y al paradigma adultocentrista, es evidentemente que eso tendría que tener implicaciones como, por ejemplo, la erradicación de la capacidad civil a partir de 12 años, por ejemplo, y la subsecuente modificación de la condición de inimputable a imputable y el juzgamiento de los niños en consecuencia a esos nuevos conceptos. Porque no tendría sentido juzgarlo solo desde el punto de vista doctrinario sin que tenga una aplicación práctica de esas características.

En el presente estudio investigativo, se ha analizado las circunstancias en el que el adultocentrismo vulnera los derechos de las niñas, niños y adolescentes, ya que los mismos son sujetos de cuidado, protección y atención prioritaria. Para así promover una transformación cultural y estructural que garantice la participación activa de niños, niñas y adolescentes en todos los ámbitos que les afectan, incluyendo políticas públicas, sistemas judiciales y espacios educativos, para asegurar que sean reconocidos como sujetos plenos de derechos (Bourdieu, 1990). Esto implica sensibilizar a los adultos en instituciones clave sobre los peligros del adultocentrismo, fomentar una educación en derechos humanos que empodere a las niñas, niños y adolescentes desde temprana edad, revisar las políticas y leyes para garantizar su participación efectiva y cambiar las narrativas sociales que minimizan su capacidad de agencia. Además, es esencial incluir la perspectiva infantil en los procesos judiciales, brindando mecanismos adecuados para que las niñas, niños y adolescentes sean escuchados y respetados en decisiones que impactan directamente en sus vidas (Kallio et al., 2020).

La noción de adultocentrismo, se erige como un principio organizador que estructura las relaciones intergeneracionales. El adultocentrismo implica que la adultez se establece como el estándar desde el cual se juzga y evalúa la valía de las otras etapas de la vida. Esta dinámica no solo es reflejo de una construcción social, sino que también actúa como un mecanismo de control que perpetúa ciertas narrativas de poder y autoridad asociadas a la adultez, esta construcción de relaciones es conflictiva, sugiriendo que las tensiones entre grupos de edad son inherentes a la manera en que se constituyen como categorías sociales. El ejercicio del poder por parte de los adultos, a menudo manifestado a través de la fuerza física, legislaciones y discursos científicos, busca resolver estas tensiones, pero a la vez las reproduce.

El análisis de las tensiones entre generaciones muestra que estas relaciones cambian con el tiempo. Los conflictos entre diferentes grupos de edad se actualizan según las transformaciones sociales y culturales. Esto es especialmente importante en un mundo globalizado, donde las nuevas formas de vivir la juventud cuestionan las normas tradicionales de la adultez. Movimientos sociales están haciendo que repensemos qué significa ser adulto

o joven. Hoy en día, los jóvenes toman decisiones que muchas veces desafían las expectativas tradicionales de la adultez, como darle más importancia a su bienestar personal que a la estabilidad material (Kropff, 2010).

El análisis crítico de la adultez debe extenderse a las políticas públicas y las prácticas educativas. Los discursos adultocéntricos influyen de manera importante en la manera en que se crean e implementan estas políticas, lo que suele llevar a la exclusión de las experiencias y voces de los jóvenes. Como señalan varios autores, este enfoque trata a los jóvenes como “adultos en formación” en lugar de reconocerlos como sujetos completos con derechos y capacidades. Por eso, se hace un llamado a cambiar estos discursos y crear políticas que reconozcan la diversidad de experiencias en las diferentes etapas de la vida, promoviendo un enfoque que valore la contribución de los jóvenes a la sociedad. (Alpízar & Bernal, 2003; Salas, 2021).

La adultez es una construcción social influenciada por factores históricos, culturales y políticos. El adultocentrismo la posiciona como el modelo ideal de desarrollo, evaluando otras etapas de la vida desde este estándar. Esto reduce el concepto de adultez y margina formas alternativas de vivirla, reforzando estereotipos de éxito relacionados con la estabilidad económica, el matrimonio o la paternidad, lo cual puede resultar opresivo para quienes no encajan en estos moldes (Bendezú Aquino & Rodríguez Sampertegui, 2020).

Desde la psicología, es necesario adoptar una perspectiva interseccional para comprender cómo factores como la clase, la raza o el género impactan las experiencias de adultez y juventud. Al reconocer la diversidad de formas de ser adulto, podemos cuestionar las ideas tradicionales que excluyen ciertas realidades y proponer un análisis más inclusivo y justo de las relaciones generacionales (Morales & Magistris, 2019). Este enfoque también debe reflejarse en las políticas públicas y educativas, que deben dejar atrás el modelo adultocéntrico y valorar las contribuciones de los jóvenes, reconociéndolos como sujetos completos con derechos y capacidades propios, no simplemente como “adultos en formación”.

CONCLUSIONES

Finalmente, la interacción entre edad y generación crea un ciclo dinámico que impacta el desarrollo psicológico. La sociedad, al adoptar visiones adultocéntricas, tiende a estigmatizar a los jóvenes, negando su capacidad reflexiva y competencia cultural. Por lo tanto, es vital reconocer la movilidad entre estas categorías y desafiar los estereotipos que limitan la autonomía y participación de niñas, niños y adolescentes.

Por lo cual, el adultocentrismo es un sistema de dominación total que privilegia las voces y perspectivas de los adultos sobre las de niñas, niños y adolescentes. Este

sistema no solo afecta la percepción social de la infancia y la adolescencia, sino que también impacta en la forma en que se estructuran las políticas y prácticas judiciales en torno a sus derechos.

La educación popular se ve como una herramienta para desafiar desigualdades, y la historia de Ricardo, víctima de abuso sexual, subraya la importancia de escuchar y validar las voces de los niños para garantizar su protección y justicia.

En definitiva, el adultocentrismo se manifiesta en la vida cotidiana y en el ámbito judicial, limitando la participación y el reconocimiento de las niñas, niños y adolescentes como sujetos plenos de derechos.

Por lo que esta estructura de poder impide que los niños, niñas y adolescentes tengan acceso efectivo a la justicia y a la toma de decisiones que afectan sus vidas. Las prácticas adultistas, que son expresiones del adultocentrismo, subestiman o cuestionan las habilidades de los adolescentes solo por su edad.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alpízar, L., & Bernal, M. (2003). La construcción social de las juventudes. Última década, 11(19), 105-123. https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-22362003000200008&script=sci_arttext&tlng=en
- Bendezú Aquino, G., & Rodríguez Sampertegui, Y. (2020). Experiencias de niñas y adolescentes trabajadoras organizadas: participación protagónica y valoración crítica del trabajo. En S. Morales y G. Magistris (Comps.), *Niñez en movimiento. Del adultocentrismo a la emancipación* (pp. 216-238). Editorial Chirimbote.
- Bourdieu, P. (1990). La juventud no es más que una palabra. En *Sociología y Cultura*. Editorial Grijalbo México.
- Duarte, K. (1994). *Juventud popular. El rollo entre ser lo que queremos y ser lo que nos imponen*. Lom Ediciones.
- Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia. (2013). *Superando el adultocentrismo*. Cuadernillo cuatro. UNICEF. <https://www.imageneseducativas.com/wp-content/uploads/2019/02/Superando-el-Adultocentrismo.pdf>
- Fuentes-Águila, M. R., Díaz-de Perales, A. V., Brito-Febles, O. P., Sarango-Aguirre, H., Castillo, F. J., & Ramírez-de Castillo, A. (2024). *Perspectivas de la prevención como estrategia del control social en Ecuador*. Editorial UMET.
- Kallio, K. P., Wood, B. E., & Häkli, J. (2020). Lived citizenship: Conceptualising an emerging field. *Citizenship Studies*, 24(6), 713–729. <https://doi.org/10.1080/13621025.2020.1739227>

- Kropff, L. (2010). Apuntes conceptuales para una antropología de la edad. *Avá*, (16), 1-1. <https://www.scielo.org.ar/pdf/ava/n16/n16a09.pdf>
- Medina-Peña, R., & Torres-Espinoza, J. J. (Coord.) (2024). *El neoconstitucionalismo en la protección de los nuevos derechos*. Sophia Editions.
- Morales, S., & Magistris, G. (2019). El co-protagonismo como nuevo paradigma de infancia: Hacia un horizonte emancipatorio en las relaciones intergeneracionales/Co-protagonism as a new childhood paradigm. Towards an emancipated horizon of intra-generational relationships. *Kairos*, 23(44), 35-55. <https://revistakairos.org/el-co-protagonismo-como-nuevo-paradigma-de-infancia-hacia-un-horizonte-emancipatorio-en-las-relaciones-intergeneracionales/>
- Moscoso, M. (2009). La mirada ausente: Antropología e infancia. *Aportes Andinos*, 24, 1-10. <https://revistas.uasb.edu.ec/index.php/aa/article/view/3339/2996>
- Salas, F. (2021). Reseña del libro "Niñez en movimiento. Del adultocentrismo a la emancipación". *Argonautas. Revista de Educación y Ciencias Sociales*, 11(16), 160-169. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/8883532.pdf>
- Vásquez, J. (2013). Adultocentrismo y discurso periodístico. Una representación de las personas jóvenes en la prensa de Costa Rica. *Chasqui. Revista Latinoamericana de Comunicación*, (123), 91-97. <https://www.re-dalyc.org/pdf/160/16057407014.pdf>

15

ACCIONES

**DE PROTECCIÓN POR CONFLICTOS LABORALES CON
EL SECTOR PÚBLICO DESDE LA JURISPRUDENCIA
CONSTITUCIONAL ECUATORIANA**



© 2025; Los autores. Este es un artículo en acceso abierto, distribuido bajo los términos de una licencia Creative Commons que permite el uso, distribución y reproducción en cualquier medio siempre que la obra original sea correctamente citada.

ACCIONES

DE PROTECCIÓN POR CONFLICTOS LABORALES CON EL SECTOR PÚBLICO DESDE LA JURISPRUDENCIA CONSTITUCIONAL ECUATORIANA

PROTECTION ACTIONS FOR LABOR DISPUTES WITH THE PUBLIC SECTOR FROM ECUADORIAN CONSTITUTIONAL JURISPRUDENCE

Maite Alejandra García-Guzmán¹

E-mail: magarciag@ube.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-1657-968X>

María José Alvear-Calderón¹

E-mail: mjalvearc@ube.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-5084-2990>

¹ Universidad Bolivariana del Ecuador. Ecuador.

Cita sugerida (APA, séptima edición)

García-Guzmán, M. A., & Alvear-Calderón, M. J. (2025). Acciones de protección por conflictos laborales con el sector público desde la jurisprudencia constitucional ecuatoriana. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 8(4), 136-146.

Fecha de presentación: 16/07/2025

Fecha de aceptación: 09/08/2025

Fecha de publicación: 01/10/25

RESUMEN

La Sentencia 2006-18-EP/24 establece una excepción general sobre la improcedencia de acciones de protección en conflictos laborales de servidores públicos, remitiendo estos casos a la vía contencioso-administrativa, a menos que comprometan notoria o gravemente la dignidad o autonomía de los servidores o sean urgentes. Sin embargo, estos conceptos son demasiado generales como para justificar una excepción motivacional, que permite a los jueces resolver la causa sin realizar un análisis profundo de la real existencia de vulneraciones de derechos constitucionales. Dicha generalidad no solo crea confusión, sino que vulnera el derecho a la motivación, porque la regla establecida no permite distinguir con claridad cuando un conflicto laboral cuenta evidentemente con una vía ordinaria adecuada y eficaz para resolverlo, dejando a la mayoría de estos sin una respuesta real a sus pretensiones, que podrían alcanzar la dimensión constitucional, pero aquello solo se puede determinar con el análisis de cada caso concreto.

Palabras clave:

Motivación, acción de protección, conflictos laborales, servidores públicos.

ABSTRACT

Sentence 2006-18-EP/24 establishes a general exception regarding the inadmissibility of protection actions in labour conflicts involving public servants, referring these cases to the contentious-administrative jurisdiction, unless they notoriously or seriously compromise the dignity or autonomy of the servants, or are urgent. However, these concepts are too general to justify a motivational exception, which allows judges to solve the case without carrying out a deep analysis of the real existence of violations of constitutional rights. Such generality not only creates confusion, but also violates the right to motivation, because the established rule does not allow to clearly distinguish when a labour conflict evidently has an adequate and effective ordinary jurisdiction to solve it, leaving most of these without a real answer to their claims, which could reach the constitutional dimension, but that can only be determined with the analysis of each specific case.

Keywords:

Motivation, protection action, labor conflicts, public servants.

INTRODUCCIÓN

La motivación es una garantía fundamental del debido proceso, que actúa como un escudo contra la arbitrariedad en la actividad administrativa y jurisdiccional, pero especialmente en la vía constitucional. Ninguna decisión puede basarse en el capricho del juez, ya que las personas tienen derecho a conocer las razones que justifican la aceptación o rechazo de sus pretensiones. En este contexto, los jueces constitucionales tienen la tarea de motivar suficientemente sus decisiones, siguiendo los estándares normativos y jurisprudenciales vigentes. No obstante, la Corte Constitucional del Ecuador (CCE) plantea que esta obligación puede sujetarse a excepciones, conforme recopila en la Sentencia 2006-18-EP/24.

Sin embargo, lo dicho por la Corte Constitucional del Ecuador no está escrito en piedra, y debe analizarse críticamente a la luz de la norma suprema. Por ello, en la presente investigación se estudiará la excepción establecida en los párrafos 42 y 43 de dicha sentencia sobre acciones de protección por conflictos laborales de servidores públicos, y sus casos excepcionales de procedencia. Esta regla se contrastará con el contenido del derecho constitucional a la motivación, desarrollado por la doctrina y la jurisprudencia.

El debido proceso, consagrado en el Art. 76 de la constitución (Ecuador. Asamblea Nacional Constituyente, 2008), es un derecho fundamental que garantiza el respeto a las garantías básicas que debe tener todo proceso donde se determinen derechos y obligaciones. Su objetivo es asegurar un proceso justo, estableciendo límites al poder público para evitar la arbitrariedad y la desigualdad (Gamboa Pani & Anzieta Reyes, 2023). Entre sus garantías resalta la motivación, definida por el numeral 7 letra I del citado Art. 76 de la CRE como la justificación de una decisión del poder público que, bajo pena de nulidad, debe incluir: (i) los antecedentes de hecho; (ii) los fundamentos de derecho; y (iii) la pertinencia de su aplicación en el caso concreto. Este derecho se relaciona con otros como la tutela efectiva y la seguridad jurídica, ya que una decisión inmotivada no garantiza una verdadera respuesta del poder público ni asegura la aplicación de las normas vigentes.

De tal forma, la motivación permite comprender e impugnar una resolución, y le da legitimidad. Una decisión motivada inspira confianza, pues contribuye a la imparcialidad tanto a nivel subjetivo, al evitar que los prejuicios de las autoridades se reflejen en sus resoluciones, como a nivel objetivo, al ofrecer garantías verificables para limitar su discrecionalidad (Bustamante-Fajardo & Molina-Torres, 2023). Dicha discrecionalidad, que se define como la facultad de las autoridades para decidir con mediana libertad entre varias posibilidades legales, aplicada razonada y éticamente es esencial para evitar la arbitrariedad, que surge cuando las decisiones no se

sustentan en el ordenamiento jurídico sino en el capricho del decisor (Segovia Cárdenas, 2022).

En este contexto, la argumentación jurídica es la herramienta principal de la motivación, siendo más importante su calidad que su extensión. Una argumentación sucinta y clara puede garantizar los derechos de las partes de mejor manera que una extensa y compleja, permitiendo el control sobre las decisiones que afectan los derechos y obligaciones de las partes (Gamboa Pani & Anzieta Reyes, 2023). En consecuencia, la piedra angular de la motivación es la comprensibilidad, pues el objetivo final de este derecho es garantizar que los administrados tengan elementos suficientes para discernir por qué sus pretensiones han sido aceptadas o rechazadas.

METODOLOGÍA

La presente investigación es de tipo teórico, con enfoque cualitativo y alcance explicativo. Utiliza el método de análisis-síntesis para comprender el alcance del derecho a la motivación y su estándar de suficiencia en las decisiones judiciales, especialmente en acciones de protección, y el método exegético para estudiar las normas de la Constitución de la República del Ecuador (CRE), la Ley Orgánica de Garantías Jurisdiccionales y Control Constitucional (LOGJCC), y las interpretaciones de la Corte Constitucional del Ecuador.

El objetivo es analizar si la excepción motivacional establecida por la Sentencia 2006-18-EP/24 vulnera el derecho de los accionantes a la motivación, pues conforme a ella en casos de conflictos laborales de servidores públicos los jueces constitucionales no están obligados a realizar un análisis profundo sobre la real existencia de vulneraciones a los derechos constitucionales, salvo que observen circunstancias de discriminación o urgencia.

DESARROLLO

Debido a la gran relevancia del derecho a la motivación, la Corte Constitucional del Ecuador lo ha estudiado ampliamente a lo largo de su jurisprudencia, que puede dividirse en tres periodos. El primero, de 2008 a 2012, se caracterizó por la ausencia de un esquema definido, adaptando diversas herramientas doctrinarias a las necesidades de cada caso, como el silogismo jurídico, la justificación interna y externa, el test de ponderación, entre otros, desarrollando progresivamente el concepto de motivación y sentando las bases que servirían más adelante para definir los parámetros del test de motivación (Segovia Cárdenas, 2022).

En el segundo periodo, de 2012 a 2018, se consolidó la línea jurisprudencial de dicho test de motivación (Segovia Cárdenas, 2022). Un hito importante fue la Sentencia 227-12-SEP-CC, en la que la Corte Constitucional del Ecuador (2012) estableció tres requisitos concurrentes para verificar si una decisión judicial o cualquier acto del poder público esté motivado. A partir de esa sentencia,

la Corte Constitucional del Ecuador fue ampliando progresivamente la explicación de cada uno de esos parámetros, que se sintetizan en la Tabla 1.

Tabla 1. Test de motivación.

Parámetro	Descripción
Razonabilidad	Fundamento en las normas legales y constitucionales, principios y jurisprudencia que más se ajusten a los hechos de cada caso.
Lógica	Coherencia entre las premisas y la conclusión, es decir, existencia de un nexo entre los antecedentes, las pruebas y el derecho con la decisión final, a través de una suficiente carga argumentativa.
Comprensibilidad	Redacción clara, concreta y fácil de comprender, tanto para las partes como para la sociedad.

Fuente: Adaptado de Gamboa Pani & Anzieta Reyes (2023).

Sin embargo, posteriormente la Corte Constitucional del Ecuador (2021) consideró que el test de motivación presentaba defectos irreparables, resumidos en su Sentencia 1158-17-EP/21, como: (i) exigir que la decisión sea jurídicamente correcta para considerarla motivada; (ii) inobservar la estructura argumentativa mínima compuesta por los hechos, el derecho y la pertinencia de su aplicación; (iii) descuidar la fundamentación fáctica por centrarse en la normativa; (iv) tener parámetros rígidos que daban una falsa apariencia de precisión a través de un ejercicio mecánico de verificación; y (v) generar arbitrariedad en el análisis motivacional.

En consecuencia, en el tercer periodo, de 2018 a 2025, iniciando de manera implícita y luego expresamente, la Corte Constitucional del Ecuador se alejó del test de motivación y desarrolló un nuevo esquema, denominado estándar de suficiencia (Segovia Cárdenas, 2022). En la citada Sentencia 1158-17-EP/21, se estableció este criterio rector, que ya no es un formato rígido de verificación de requisitos, sino una guía para examinar los cargos planteados a la luz de lo establecido por el Art. 76 numeral 7 letra l de la CRE. Como se explicó previamente, este artículo exige una estructura mínima argumentativa compuesta por: (i) los antecedentes de hecho; (ii) los fundamentos de derecho; y (iii) la pertinencia de su aplicación en el caso concreto. Para corroborar su cumplimiento, la Corte Constitucional del Ecuador propone una clasificación no taxativa de deficiencias motivacionales, como se detalla en la Tabla 2.

Tabla 2. Estándar de suficiencia motivacional.

Deficiencia motivacional	Explicación	Vicio motivacional			Explicación
Inexistencia	Ausencia total de fundamentación normativa y fáctica.	---			---
Insuficiencia	Presencia de fundamentación normativa y fáctica, pero son insuficientes.	---			---
Apariencia	Presencia de fundamentación normativa y fáctica suficientes solo en apariencia, porque en realidad están viciadas.	Incoherencia	Lógica		Contradicción entre las premisas y conclusiones.
			Decisional		Inconsistencia entre la conclusión y la decisión.
		Inatinencia			Exposición de razones sin relación con el problema jurídico concreto.
		Incongruencia	Frente a las partes	Por omisión	Falta total de respuesta a argumentos relevantes de las partes.
				Por acción	Respuesta tergiversada a argumentos relevantes de las partes.
			Frente al Derecho		Falta de respuesta a cuestiones que el sistema jurídico obliga a resolver en el caso específico.
		Incomprensibilidad			Texto oral o escrito que no es razonablemente inteligible.

Fuente: Adaptado de Corte Constitucional del Ecuador (2021).

Esta clasificación busca orientar a las autoridades públicas, especialmente a los jueces, para discernir si una resolución cumple con la motivación constitucionalmente exigible, garantizando suficiencia en términos de un análisis mínimo, pero no en términos de corrección de su contenido. Por lo tanto, se puede exigir que la decisión contenga una exposición clara de argumentos sobre por qué se la tomó, pero no este estándar no puede utilizarse para verificar que esa decisión sea la correcta o la mejor entre todas las posibilidades al alcance del poder público.

Frente a este escenario, la pregunta evidente es si el estándar de suficiencia protege el derecho a la motivación mejor que su antecesor, el test de motivación. Gamboa Pani & Anzieta Reyes (2023) sostienen que sí, pues su flexibilidad le permite ajustarse a los requerimientos de cada caso. Bustamante-Fajardo & Molina-Torres (2023) coinciden, estableciendo que este diseño garantiza una mayor igualdad de oportunidades, aunque advierten que no debe perderse de vista la subjetividad de las autoridades, que puede influir en sus decisiones, desviándolas por fines ajenos al ordenamiento jurídico vigente. Esta postura es válida, pues independientemente de la rigidez o flexibilidad del esquema, los factores subjetivos como ideologías o corrupción no pueden controlarse completamente mediante parámetros jurisprudenciales, sino que nacen y deben corregirse desde el ámbito sociocultural y educativo. Por lo tanto, lo mejor que puede esperarse de cualquier esquema de análisis motivacional es que sea claro y que, utilizado rectamente, garantice el mínimo requerido para un debido proceso.

En la práctica, el test de motivación permitía interpretar casi cualquier defecto como una falta de razonabilidad, lógica o comprensibilidad, lo que generaba incertidumbre sobre el alcance real del derecho constitucional a la motivación. Es ahí donde el estándar de suficiencia aporta mayor seguridad jurídica, al analizar deficiencias y vicios motivacionales de manera más específica, pero al mismo tiempo flexible, al tratarse de un catálogo abierto. Sin embargo, esta clasificación es compleja y requiere de un análisis metódico que no necesariamente está al alcance de todos, lo que podría contravenir el objetivo principal del derecho a la motivación: comprender de manera efectiva las razones detrás de una decisión. Por lo tanto, esta complejidad se convierte en un atributo indeseable para un esquema de análisis de la motivación.

En la misma línea, la diferencia entre corrección y suficiencia establece, en teoría, un límite entre la dimensión legal y la constitucional del derecho a la motivación. No obstante, en la práctica ese límite es difuso. Mientras que la inexistencia o insuficiencia no generan mayores inconvenientes, los vicios de apariencia complican la situación. Resulta cuestionable hasta qué punto puede analizarse la incoherencia, inatinencia, incongruencia o incomprendibilidad de una decisión sin juzgar su contenido, pues

existe una gran amplitud de situaciones que acontecen en la práctica, y en muchas de ellas la diferencia entre un vicio motivacional y una decisión equivocada puede ser difícil de distinguir.

Obligaciones motivacionales en acciones de protección

Lo analizado hasta este punto aplica para toda decisión del poder público, tanto administrativa como judicial. Sin embargo, resulta innegable que, tratándose de decisiones judiciales, especialmente sentencias y autos definitivos, el estándar motivacional esperado es superior. Cuando estas decisiones judiciales son sobre garantías jurisdiccionales, que según el Art. 86 de la constitución (Ecuador. Asamblea Nacional Constituyente, 2008) son procedimientos sencillos, rápidos, eficaces, orales e informales, destinados a reparar integralmente la vulneración de derechos constitucionales, la carga argumentativa debe ser aún mayor.

Dentro de estas garantías, la acción de protección es la más utilizada, ya que es la más amplia. Según el Art. 88 de la constitución (Ecuador. Asamblea Nacional Constituyente, 2008) esta busca el amparo directo y eficaz de los derechos constitucionales frente a su vulneración por actos u omisiones de autoridad pública no judicial, políticas públicas o incluso actos u omisiones de particulares cuando exista daño grave, prestación de servicios públicos o casos de subordinación, indefensión o discriminación. El común denominador de estos supuestos es que atacan el núcleo duro de los derechos fundamentales, reconocidos explícita e implícitamente por la CRE, que son esenciales para la dignidad humana, por lo que merecen el más alto estándar de protección (Solis-et al., 2024). En consecuencia, sin menoscabar la importancia de toda decisión judicial, las emitidas en acciones de protección resuelven asuntos de particular trascendencia, por lo que deben cumplir con una mayor motivación, que garantice una verdadera igualdad de oportunidades para los accionantes frente al poder que los oprime.

En este contexto, un primer filtro a considerar es la distinción establecida por la Corte Constitucional del Ecuador (2013) en su Sentencia 102-13-SEP-CC respecto de la admisibilidad y la procedencia, siendo la primera una simple verificación de aspectos formales del Art. 10 de la LOGJCC, mientras que la segunda es la discusión de fondo donde se verifican tres requisitos concurrentes conforme al Art. 40 de la LOGJCC: (i) vulneración de un derecho constitucional; (ii) acción u omisión de autoridad pública no judicial o particular conforme al Art. 88 de la constitución; e (iii) inexistencia de otra vía ordinaria adecuada y eficaz. A su vez, el Art. 42 numeral 4 de la LOGJCC (Ecuador. Asamblea Nacional, 2009) refuerza lo expuesto al establecer como causal de improcedencia de la acción de protección la posibilidad de impugnar el acto en la vía ordinaria, salvo que se demuestre que esta es inadecuada e ineficaz. Conforme a la referida sentencia de la

Corte Constitucional del Ecuador (2013), esta causal solo puede declararse tras audiencia y mediante sentencia motivada.

En la práctica, este tema suele generar gran debate en las controversias judiciales. Por ello, la Corte Constitucional del Ecuador (2016) ha clarificado su alcance mediante la Sentencia 001-16-PJO-CC, que diferencia los conceptos de residualidad y subsidiariedad, estableciendo que la acción de protección no es residual, ya que no requiere el agotamiento de las vías ordinarias antes de su interposición, pero sí es subsidiaria, pues solo puede interponerse cuando no existe otra vía ordinaria adecuada y eficaz para resolver el conflicto, o cuando en el caso concreto esta generaría un daño grave e irreparable. Entonces, surge la pregunta de cómo diferenciar un caso que debe someterse a la justicia constitucional de uno que no. La Corte Constitucional del Ecuador (2016) responde en la misma sentencia, señalando que, si el caso trata sobre la aplicación o falta de aplicación de normas infraconstitucionales, buscando la declaración de un derecho, debe resolverse por la vía ordinaria, mientras que, si trata sobre una vulneración directa de derechos constitucionales, debe resolverse por la vía constitucional.

Lo expuesto se consolida en la jurisprudencia vinculante establecida por la Corte Constitucional del Ecuador (2016) mediante la referida Sentencia 001-16-PJO-CC, que ordena “las juezas y jueces constitucionales que conozcan de una acción de protección, deberán realizar un profundo análisis acerca de la real existencia de la vulneración de derechos constitucionales en sentencia, sobre la real ocurrencia de los hechos del caso concreto. Las juezas o jueces constitucionales únicamente, cuando no encuentren vulneración de derechos constitucionales y lo señalen motivadamente en su sentencia, sobre la base de los parámetros de razonabilidad, lógica y comprensibilidad, podrán determinar que la justicia ordinaria es la vía idónea y eficaz para resolver el asunto controvertido”.

Más adelante, mediante la Sentencia 1285-13-EP/19, la Corte Constitucional del Ecuador (2019) amplía lo expuesto estableciendo que “si en dicho análisis no se determina la existencia de vulneraciones a los derechos, sino más bien conflictos de índole infraconstitucional, le corresponde al juez determinar cuáles son las vías judiciales ordinarias adecuadas para la solución del conflicto”.

En este contexto, aunque los parámetros de razonabilidad, lógica y comprensibilidad del test de motivación se hayan suprimido, la jurisprudencia citada no ha sido derogada por el nuevo estándar de suficiencia motivacional, sino que se recoge expresamente por la Corte Constitucional del Ecuador (2021) en el párr. 103.1 de la Sentencia 1158-17-EP/21, ratificando que no es aceptable desechar una acción de protección argumentando simplemente que existen otras vías adecuadas y eficaces para resolverla, sino que: (i) previamente debe analizarse profundamente la real existencia de vulneraciones a

derechos constitucionales, sobre la base de la real ocurrencia de los hechos; y (ii) si se determina que el asunto es de legalidad, debe determinarse la vía ordinaria adecuada para resolverlo. Por lo tanto, el estándar se eleva, y los jueces deben observar estas obligaciones motivacionales al conocer acciones de protección para lograr una adecuada tutela de los derechos en juego (Bustamante-Fajardo & Molina-Torres, 2023).

Excepciones al estándar motivacional en acciones de protección

En el desarrollo posterior de la jurisprudencia constitucional ecuatoriana, se han establecido varias excepciones a las obligaciones motivacionales derivadas de la Sentencia 001-16-PJO-CC, complementada por la Sentencia 1285-13-EP/19, que fueron recogidas en la Sentencia 2006-18-EP/24, de ponencia del Dr. Alí Lozada Prado. En esta, la Corte Constitucional del Ecuador (2024a) establece que, en ciertos casos, “las juezas y jueces constitucionales no están obligados a realizar un análisis profundo sobre las vulneraciones de derechos alegadas y pueden desestimar la demanda por las causales previstas en el artículo 42 de la LOGJCC”. Estas excepciones se resumen en los párr. 38 y 39 de la referida sentencia, cuando se interpongan acciones de protección para: (i) cobro de cheques; (ii) extinción de obligaciones contractuales; (iii) impugnación de visto bueno; (iv) revisión de los mismos hechos que ya fueron conocidos en vía ordinaria; (v) declaratoria de prescripción adquisitiva de dominio; (vi) anulación de actas de defunción; (vii) invalidación de infracciones de tránsito; (viii) obtención de medidas cautelares administrativas de propiedad intelectual; y (ix) declaración de derechos laborales de contratos colectivos.

En estos casos, puede declararse la improcedencia de la acción de protección aplicando un estándar motivacional menor. El punto común que justifica dicha disminución de la carga argumentativa es la evidente existencia de una vía ordinaria adecuada y eficaz para resolver las pretensiones de los accionantes. Frente a ello, surgen dos cuestionamientos: primero, si es válido establecer tales excepciones o si siempre debe realizarse un análisis profundo sobre la vulneración de derechos constitucionales; y segundo, bajo qué parámetros puede determinarse que la adecuación y eficacia de la vía ordinaria es evidente, volviendo manifiestamente improcedente la acción de protección.

En relación con la creación de estas excepciones, es preciso abordar la teoría de los casos fáciles y difíciles, desarrollada por importantes juristas como Manuel Atienza y Robert Alexy. En términos generales, los casos fáciles son aquellos que pueden resolverse mediante una deducción simple, que no necesita profundizarse más allá de lo evidente, aplicando el silogismo jurídico clásico de: (i) premisa mayor, que es una norma clara; (ii) premisa menor, que son los hechos fácilmente adecuados a la norma; y (iii)

conclusión, que es una solución preestablecida (Segovia Cárdenas, 2022). Por otro lado, en los casos difíciles la respuesta no aparece a simple vista, sino que requiere un ejercicio argumentativo más amplio, pues no existe una regla claramente aplicable o existen varias maneras de interpretarla, obligando al juez a asumir una responsabilidad creadora del derecho a partir de la discrecionalidad que le faculta el ordenamiento jurídico.

Entonces, en los casos fáciles el estándar motivacional puede ser menor que en los casos difíciles, ya que involucran menos elementos por analizar. Para ello, las normas aplicables deben ser (i) unívocas, consistentes y satisfactorias (Segovia Cárdenas, 2022). Sin embargo, esas cualidades usualmente son opuestas a las controversias planteadas en acciones de protección, donde se discute el amparo de derechos constitucionales cuyo contenido no está delimitado de manera totalmente clara o libre de contradicciones, en virtud de la pugna que puede generarse entre derechos y principios constitucionales, lo que dificulta identificar una respuesta satisfactoria de manera absoluta. Por lo tanto, las acciones de protección constituyen típicamente casos difíciles, que requieren una motivación más alta.

No obstante, los casos difíciles pueden transformarse en casos fáciles mediante dos mecanismos: (i) normativo, si el legislador cambia o interpreta la norma oscura o contradictoria; y (ii) jurisprudencial, si las altas cortes establecen precedentes que aclaren el significado de las normas que dificultaban el caso (Segovia Cárdenas, 2022). Lo segundo se manifiesta en el país mediante las decisiones de la Corte Constitucional del Ecuador como máximo órgano de interpretación constitucional vinculante, según el Art. 436 numeral 1 de la constitución (Ecuador. Asamblea Nacional Constituyente, 2008). Aquello es lo que la Corte Constitucional del Ecuador ha pretendido mediante la creación de excepciones al análisis profundo de la real vulneración de derechos constitucionales en acciones de protección: tornar casos difíciles en fáciles. Así, aunque por regla general los jueces constitucionales deben motivar fuertemente estas decisiones, las excepciones les permiten señalar lo evidente, manteniendo solo una motivación mínima sin necesidad de abordar ampliamente las alegadas vulneraciones de derechos constitucionales, porque el problema jurídico es superficial. Desde esta perspectiva, la existencia de excepciones está justificada, pues facilita la resolución de controversias y unifica las decisiones judiciales.

Una vez determinado lo anterior, cabe reflexionar sobre el segundo cuestionamiento, relativo a bajo qué parámetros puede establecerse que existe, de manera evidente, una vía ordinaria adecuada y eficaz para resolver ciertos casos, volviéndolos fáciles, y disminuyendo su estándar motivacional. Decir que algo es evidente implica que no está sujeto a ninguna duda. Por lo tanto, para establecer estas excepciones, las pretensiones planteadas en acciones

de protección deben contar expresamente con un tipo de juicio ordinario para resolverlas, sin que puedan surgir circunstancias que agraven el problema y lo constitucionalicen. Es decir, no debe quedar posibilidad alguna de que en esos supuestos se vulneren derechos constitucionales, siendo totalmente manifiesta su improcedencia. Esta determinación solo puede realizarse caso por caso, como ha venido haciendo la Corte Constitucional del Ecuador en su jurisprudencia.

Improcedencia de la acción de protección en conflictos laborales: ¿excepción necesaria o vulneración del derecho a la motivación?

En dicha línea, la Corte Constitucional del Ecuador (2024a) determinó en su Sentencia 2006-18-EP/24 que, en virtud del principio de igualdad entre trabajadores públicos, privados y servidores públicos “con este antecedente, esta Corte identifica una nueva excepción a partir del presente caso: cuando se impugnan actos administrativos sobre conflictos laborales entre el Estado y sus servidoras y servidores públicos, como por ejemplo, la terminación de contratos de servicios ocasionales, finalización de nombramientos provisionales, homologación salarial, supresión de partidas, liquidación, entre otras, el conocimiento del caso corresponde por regla general a la jurisdicción de lo contencioso administrativo”. Lo que generó gran controversia en la práctica judicial, que tuvo que ser abordada por los propios jueces de la Corte Constitucional del Ecuador a través de posteriores votos concurrentes y sentencias.

La Dra. Daniela Salazar Marín, quien apoyó la sentencia de mayoría estableciendo esa excepción, se pronunció mediante voto concurrente en la Sentencia 365-22-EP/24 de la Corte Constitucional del Ecuador (2024b), indicando que: (i) la Sentencia 2006-18-EP/24 resolvió la inconstitucionalidad de la terminación de un nombramiento provisional a una mujer embarazada, lo cual constituye su ratio decidendi y precedente en sentido estricto, mientras que las otras consideraciones son solo obiter dicta; (ii) la excepción establecida no permite ni obliga a declarar automáticamente la improcedencia de la acción de protección en conflictos laborales; (iii) desde la Sentencia 1679-12-EP/20 ya se había establecido que estos tienen por regla general vías ordinarias para su resolución; (iv) sigue vigente la diferencia entre admisibilidad y procedencia conforme a la Sentencia 102-13-SEP-CC, siendo esta una causal de improcedencia; (v) al declararla, los jueces siguen obligados a cumplir con el estándar de suficiencia motivacional conforme a la Sentencia 1158-17-EP/21; (vi) no están obligados a realizar un análisis profundo sobre las vulneraciones de derechos constitucionales conforme a la Sentencia 001-16-PJO-CC porque implicaría un prejuizgamiento para la vía ordinaria; (vii) es imposible establecer excepciones en abstracto que dividan claramente las cuestiones constitucionales y de legalidad, por lo que la determinación de la vía adecuada y eficaz debe

hacerse caso por caso; (viii) para ello deben considerarse las vulnerabilidades de los accionantes, como la discriminación o urgencia, así como las particularidades de la vía contencioso-administrativa, que es lenta y compleja; y (ix) lo expuesto se justifica porque someter todos los conflictos laborales a la vía constitucional la ordinariza, cuando esta debe reservarse para asuntos urgentes.

Posteriormente, la misma jueza Dra. Daniela Salazar Marín, actuando en calidad de ponente, plasmó tres pasos que los juzgadores deben seguir al aplicar la excepción de la Sentencia 2006-18-EP/24, los cuales ya había dejado sentados en los votos concurrentes antes mencionados. Así, la Sentencia 556-20-EP/24 de la Corte Constitucional del Ecuador (2024d), estableció que:

i) Las y los jueces constitucionales deben explicar por qué la vía contencioso-administrativa sería adecuada y eficaz para resolver el caso concreto a la luz de las circunstancias específicas que lo rodean. Para ello, no basta afirmar de forma general que la vía contencioso-administrativa está prevista en la ley para los conflictos laborales “de mera legalidad” con el Estado.

ii) Lo que deben examinar las y los jueces es si el caso se enmarca en uno de los supuestos previstos en la sentencia 2006-18-EP/24 para que proceda la acción de protección en un conflicto laboral con el Estado. Es decir, las y los jueces deben razonar si el caso se refiere o no a asuntos que comprometan notoria o gravemente la dignidad o autonomía del servidor o servidora, como por ejemplo en casos de evidente discriminación, o casos excepcionales que por las circunstancias que los rodeen requieran una respuesta urgente.

iii) Si, por el contrario, encuentran que el caso se enmarca en un supuesto de excepción, entonces las y los jueces deben concluir que la AP es la vía adecuada y eficaz y deben pronunciarse sobre la existencia de las violaciones de derechos alegadas. (párr. 65)

A su vez, son valiosos los criterios expuestos por la Dra. Alejandra Cárdenas Reyes, quien en la propia Sentencia 2006-18-EP/24 de la Corte Constitucional del Ecuador (2024a), manifestó mediante voto concurrente su desacuerdo con la excepción establecida, por considerar que fue más allá de lo que requería el caso concreto. Posteriormente, moduló su postura en el voto concurrente de la Sentencia 2126-19-EP/24 de la Corte Constitucional del Ecuador (2024c), donde señaló que: (i) la regla general sigue siendo que los jueces motiven sus sentencias constitucionales con un estándar superior, que es el análisis profundo de la real existencia de vulneración de derechos constitucionales; (ii) las excepciones a esta obligación solo pueden establecerse caso a caso, mediante una construcción jurisprudencial; (iii) establecer reglas generales de improcedencia tornaría residual a la acción de protección, contraviniendo la Sentencia 001-16-PJO-CC de la Corte Constitucional del Ecuador; y (iv) por ende, las acciones de protección sobre conflictos laborales no son

automáticamente improcedentes, y deben analizarse las alegaciones de vulneración de derechos para determinar si afectan su dimensión constitucional (Medina-Peña & Torres-Espinoza, 2024).

Finalmente, a partir de su voto concurrente en la Sentencia 556-20-EP/24 de la Corte Constitucional del Ecuador (2024d), la Dra. Alejandra Cárdenas Reyes se adhirió a la postura de mayoría sobre esta excepción, aunque precisando que, según la Sentencia 1285-13-EP, el razonamiento judicial en acciones de protección debe seguir un orden: primero se analiza si existe vulneración a derechos constitucionales y, solo si no se encuentra ninguna, entonces se determina la improcedencia de la acción y cuál es la vía ordinaria adecuada y eficaz; sin embargo, la Sentencia 2006-18-EP/24: (i) es en realidad una excepción a dicha regla, ya que en conflictos laborales ahora debe primero analizarse la procedencia y luego la vulneración de derechos constitucionales; (ii) ese análisis de procedencia estar ser suficientemente motivado; (iii) para ello, debe verificarse si el asunto compromete notoria o gravemente la dignidad o autonomía del servidor, o si requiere una respuesta urgente; (iv) la explicación del alcance de estos términos debe seguir desarrollándose; y (v) esta excepción reducirá la gran cantidad de casos sobre conflictos laborales contra el Estado que congestionan la vía constitucional, dando paso a otros que no tienen vías ordinarias para su resolución.

En este contexto, varios investigadores cuestionan la excepción establecida por la Sentencia 2006-18-EP/24. Por ejemplo, se ha discutido su impacto en la seguridad jurídica, señalando que la protección de este derecho ha sido limitada, relativizando la aplicación del ordenamiento jurídico vigente para los servidores públicos al someterlos a una vía ordinaria de administración de justicia (Chacho-Juárez & Trelles-Vicuña, 2024). También se ha debatido si esta excepción vulnera el principio de progresividad y no regresividad, limitando la tutela judicial efectiva al restringir el acceso a la justicia constitucional para los servidores públicos, quienes anteriormente acudían a ella para defender sus derechos constitucionales, desconociendo los avances jurídicos alcanzados (Morochu Guamo et al., 2024).

Dichas consideraciones rebasan el objeto de la presente investigación, que gira en torno al derecho a la motivación. Es en este aspecto que, abonando a las investigaciones que sugieren la existencia de serias deficiencias en la excepción establecida por la Sentencia 2006-18-EP/24, surgen al menos las siguientes problemáticas:

La excepción es demasiado general para considerar que existe, de manera evidente, una vía ordinaria adecuada y eficaz para su resolución: Como se mencionó previamente, para establecer una excepción a la obligación de realizar un análisis profundo sobre la real existencia de vulneración a los derechos constitucionales en acciones de protección, la condición indispensable conforme

a la propia jurisprudencia de la Corte Constitucional del Ecuador, recogida por la Sentencia 2006-18-EP/24, es que el supuesto de hecho cuente con una vía ordinaria evidente para su resolución, sin dejar lugar a dudas de que el asunto es de mera legalidad.

Para ilustrar lo expuesto, pueden identificarse tres tipos de situaciones: (i) las de vulneración manifiesta de derechos constitucionales, donde la vía constitucional es la única adecuada y eficaz; (ii) las que oscilan entre la vulneración de derechos constitucionales y ordinarios, donde parte sustancial del debate consiste en determinar cuál es realmente la vía adecuada y eficaz para su resolución; y (iii) las de vulneración manifiesta de derechos ordinarios, donde la vía ordinaria es la única adecuada y eficaz. Las excepciones a la obligación motivacional antes referida pueden aplicarse únicamente en la tercera situación, cuando la improcedencia de la vía constitucional es manifiesta. Por ejemplo, la anulación de actas de defunción o infracciones de tránsito son casos claros de pretensiones en las que cabe disminuir la carga argumentativa de la motivación para desestimar la acción de protección (Chacho-Juárez & Trelles-Vicuña, 2024). Esto se justifica porque tales pretensiones están basadas en supuestos de hecho que bajo ninguna circunstancia pueden vulnerar derechos constitucionales.

Sin embargo, los conflictos laborales de servidores públicos no encajan en esta categoría, sino en la segunda situación, donde existen dudas sobre la vía a seguir. Estas dudas se deben, entre otras cosas, a que los conflictos laborales abarcan un sinnúmero de circunstancias. La propia Corte Constitucional del Ecuador (2024a) lo reconoce al determinar que la excepción creada procede para “por ejemplo, la terminación de contratos de servicios ocasionales, finalización de nombramientos provisionales, homologación salarial, supresión de partidas, liquidación, entre otras”. Por lo tanto, esta excepción contiene un listado no taxativo de supuestos de hecho para los que es aplicable. Al dejar ese catálogo abierto, la Corte Constitucional del Ecuador contrarió su propia postura de que las excepciones al estándar motivacional superior en acciones de protección deben ser específicas, y no pueden establecerse reglas generales de improcedencia. Por lo tanto, los conflictos laborales de servidores públicos deberían seguir considerándose casos difíciles, sujetos a particularidades específicas que no pueden englobarse en una sola regla general, como lo ha pretendido la Sentencia 2006-18-EP/24.

La excepción impone límites que condicionan la obtención de una respuesta motivada a requisitos no establecidos por la constitución para la acción de protección: Aunque la Corte Constitucional del Ecuador pretende compensar la falta de especificidad de la excepción establecida en la Sentencia 2006-18-EP/24 al añadir situaciones en las que la acción de protección si es procedente en conflictos laborales, esto ocasiona al

menos dos problemas. Primero, la Corte Constitucional del Ecuador complejiza una situación que pretendía simplificar, estableciendo: (i) una regla general, que es el análisis profundo de la real existencia de vulneraciones de derechos constitucionales; (ii) una excepción, en conflictos laborales de servidores públicos; y (iii) una excepción a la excepción, en casos que comprometan notoria o gravemente la dignidad o autonomía del servidor, como los de discriminación, o en casos urgentes, que deben ser verificados por los jueces constitucionales, conforme lo destaca la jueza Dra. Daniela Salazar Marín en la Sentencia 556-20-EP/24. Segundo, estas expresiones son igual de generales y no taxativas, por lo que no clarifican en qué situaciones procede, de manera evidente, la vía constitucional. En consecuencia, tampoco se justifica relajar el estándar motivacional en todos los demás conflictos laborales, pues no existe una división clara de los mismos.

No obstante, lo más grave de esta excepción a la excepción, es que impone un requisito para la procedencia de la acción de protección que no se encuentra consagrado en la constitución, restringiendo el derecho a obtener una sentencia suficientemente motivada, al condicionarlo a la existencia de discriminación o urgencia. Conforme al Art. 88 de la constitución (Ecuador. Asamblea Nacional Constituyente, 2008), la acción de protección procede contra cualquier acto u omisión de autoridad pública no judicial que vulnere derechos constitucionales, y la constatación de un daño grave, indefensión o trato discriminatorio solo se exige para incoar esta acción en contra de particulares. Por lo tanto, la Corte Constitucional del Ecuador en su afán de igualar las condiciones para trabajadores públicos, privados y servidores públicos, actuó en contra de una distinción que la propia constitución establece, conforme a la cual los servidores públicos venían haciendo uso de la acción de protección para luchar contra la arbitrariedad del poder estatal en sus relaciones laborales. Aquello, dado que, por su celeridad, inmediatez y eficacia, la acción de protección es la vía adecuada y eficaz para la protección de sus derechos fundamentales, de modo que el límite impuesto es desmedido (Morochu Guamo et al., 2024).

La improcedencia de la acción de protección no puede limitarse solo al análisis de la existencia de una vía ordinaria adecuada y eficaz: La excepción analizada tampoco es válida desde la postura de la Dra. Alejandra Cárdenas Reyes, expuesta en su voto concurrente de la Sentencia 556-20-EP/24, ya que no es jurídicamente correcto separar el análisis de procedencia del análisis de motivación. Una acción de protección es procedente cuando cumple los tres requisitos establecidos en el Art. 40 de la LOGJCC (Ecuador. Asamblea Nacional, 2009): (i) vulneración de un derecho constitucional, (ii) acción u omisión de autoridad pública no judicial o particular conforme al Art. 88 de la constitución, e (iii) inexistencia de otra vía ordinaria adecuada y eficaz. No se puede reducir

el análisis de procedencia solo al último de estos requisitos, ni separar el análisis de motivación como si solo implicara verificar el primero de ellos. En realidad, no existe diferencia entre ambos análisis, pues configuran uno solo, ya que los requisitos del Art. 40 de la LOGJCC están concadenados y dependen consecutivamente uno del otro.

La procedencia de la acción de protección implica analizar ese todo. Lo contrario sería tomar una decisión primero y justificarla después, a través de un simple ejercicio mecánico de citar la existencia de la vía contencioso-administrativa para impugnar actos derivados de la relación laboral con el Estado. De este modo, la declaratoria de improcedencia de la acción de protección se volvería una mera actividad automática y formal, sin constatar previamente la real vulneración de derechos constitucionales, atentando contra su propia naturaleza y el principio de supremacía constitucional, al resolver sin una interpretación racional y de fondo (Santos Muñoz, 2025).

La descongestión judicial no debe primar sobre el objetivo de la acción de protección: Finalmente, lo que subyace detrás de la excepción establecida por la Sentencia 2006-18-EP/24 es la búsqueda de aliviar la carga laboral de los juzgados. Conforme es bien sabido, y lo ratifican las estadísticas de la propia Función Judicial, la acción de protección es una de las garantías jurisdiccionales más utilizadas en el país (Solis-Miranda et al., 2024). Sin embargo, la necesidad de descongestión judicial no debe ubicarse por encima de los derechos de los servidores públicos, ya que esta razón de orden práctico no puede atentar contra el derecho a la motivación suficiente de rango constitucional.

Además, remitir todos los casos de conflictos laborales de servidores públicos a la vía ordinaria la saturará aún más de lo que ya está, generando retrasos aún más extensos al llenarla de controversias en las que, en su mayoría, se verificará la vulneración de derechos constitucionales que el poder estatal ocasiona día a día, al mantener y terminar relaciones laborales en condiciones notoriamente arbitrarias y contrarias a Derecho (Morocho et al., 2024). Por lo tanto, el problema de congestión judicial no se solucionará, sino que simplemente se trasladará a otra jurisdicción.

Para reducir realmente la cantidad tan elevada de acciones de protección planteadas por conflictos laborales, las instituciones públicas deberían cumplir con sus competencias y actuar en estricto respeto de los derechos de los servidores públicos (Solis et al., 2024). La solución no puede ser negarles el acceso a la vía constitucional, sin verificar si se vulneraron sus derechos constitucionales, pues esto los deja sin una tutela judicial efectiva, permitiendo la impunidad estatal y socavando la confianza de la sociedad en la administración de justicia (Santos Muñoz,

2025). Por ende, la Corte Constitucional del Ecuador ha cometido un error de razonamiento al asumir que existen demasiadas acciones de protección sobre conflictos laborales de servidores públicos porque estos abusan de la vía constitucional, cuando en realidad existen demasiadas acciones de protección al respecto porque el Estado es quien abusa de sus potestades y actúa arbitrariamente en la relación laboral con sus servidores públicos.

CONCLUSIONES

La Sentencia 2006-18-EP/24 estableció una excepción sobre la improcedencia de la acción de protección en conflictos laborales de servidores públicos, considerando que estos deben ser tratados por la jurisdicción contencioso-administrativa, salvo que se comprometa notoria o gravemente la dignidad o autonomía del servidor, o que se demuestre que la situación es urgente. Sin embargo, la generalidad con la que ha sido construida esta excepción vulnera el derecho a la motivación de los accionantes, quienes deberían recibir una sentencia donde se analice profundamente la real existencia de vulneraciones de sus derechos constitucionales, pero conforme a dicha excepción, actualmente sus pretensiones se desechan señalando simplemente que la vía ordinaria adecuada y eficaz para resolverlas es la contencioso-administrativa.

Esta excepción entra en contradicción con la propia jurisprudencia de la Corte Constitucional del Ecuador, tanto anterior como con posterior, que busca justificarse desesperadamente y sin éxito. Aquello es visible en la Sentencia 365-22-EP/24, 2126-19-EP/24 y 556-20-EP/24. No obstante, el hecho es que se ha generado una administración de justicia automatizada, contraria incluso al estándar de suficiencia motivacional mínimo desarrollado por la Sentencia 1158-17-EP/21, y que vacía de contenido las obligaciones motivacionales derivadas de la Sentencia 001-16-PJO-CC y 1285-13-EP/19. Por lo tanto, en lugar de clarificar el alcance de la acción de protección, la Corte Constitucional del Ecuador ha generado mayor confusión, tornando casos difíciles en casi imposibles, en lugar de fáciles. Así, la obtención de sentencias motivadas ha cedido frente a la presión de descongestionar la vía constitucional, abogando por los intereses del Estado en lugar de los derechos de las personas.

Por todo lo expuesto, se abre este debate especialmente hacia los administradores de justicia, quienes tienen el deber de hacer prevalecer la supremacía constitucional y los derechos fundamentales de las partes en todos los procesos sometidos a su conocimiento. Además, los profesionales del derecho debemos cooperar en la evolución continua del conocimiento jurídico, desafiando los criterios atentatorios contra una correcta administración de justicia, incluso cuando provengan del máximo organismo en la materia.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bustamante-Fajardo, A. P., & Molina-Torres, V. (2023). La garantía de motivación desde la línea jurisprudencial de la Corte Constitucional Ecuatoriana. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 6(1), 90-99. <https://doi.org/10.62452/ert5ty86>
- Chacho-Juárez, A. A., & Trelles-Vicuña, D. F. (2024). La seguridad jurídica frente a los criterios judiciales en acciones de protección sobre la desvinculación laboral de servidores públicos. *MQRInvestigar*, 8(4), 1874–1898. <https://doi.org/10.56048/MQR20225.8.4.2024.1874-1898>
- Corte Constitucional del Ecuador. (2012). Sentencia No. 227-12-SEP-CC. https://esacc.corteconstitucional.gob.ec/storage/api/v1/10_DWL_FL/eyJYXJwZXRhIjoiYVxmcmVzY28iLCJ1dWkljoiMWY3MTUwODMtODk5OC00NDEwLWI3NjUtYmQ5YzNINzUyMDMyLnBkZiJ9
- Corte Constitucional del Ecuador. (2013). Sentencia No. 102-13-SEP-CC. https://esacc.corteconstitucional.gob.ec/storage/api/v1/10_DWL_FL/eyJYXJwZXRhIjoiYVxmcmVzY28iLCJ1dWkljoiNzU5NzUyMDMyLnBkZiJ9
- Corte Constitucional del Ecuador. (2016). Sentencia No. 001-16-PJO-CC. https://esacc.corteconstitucional.gob.ec/storage/api/v1/10_DWL_FL/eyJYXJwZXRhIjoiYVxmcmVzY28iLCJ1dWkljoiZjc2NzRlNWUwODkzMy00NjZlWFk0ODMtMWY3YTcxMGZjZiJ9
- Corte Constitucional del Ecuador. (2019). Sentencia No. 1285-13-EP/19. https://esacc.corteconstitucional.gob.ec/storage/api/v1/10_DWL_FL/eyJYXJwZXRhIjoiHjhbWl0ZTIwMjM1dWkljoiYTRhYzY2M2ZTEtZTU4Ni00YzFILTlhMWItNDhkYzg0ZjU3ZmY3LnBkZiJ9
- Corte Constitucional del Ecuador. (2021). Sentencia No. 1158-17-EP/21. http://esacc.corteconstitucional.gob.ec/storage/api/v1/10_DWL_FL/e2NhcnBldGE-6J3RyYW1pdGUUnLCB1dWlkOidkYjI2NzU0NS05M-jE2LTQ1ZDMtOGE5Ny03YTg2ZTAyMmYwYmYuc-GRmJ30=?fbclid=IwAR1ArJVS3zV7Q-WA4PsQ_BzR-VA6wx9DEbmPHuxiWGijvVGh6nodJ3dit9hk
- Corte Constitucional del Ecuador. (2024a). Sentencia No. 2006-18-EP/24. http://esacc.corteconstitucional.gob.ec/storage/api/v1/10_DWL_FL/e2NhcnBldGE-6J3RyYW1pdGUUnLCB1dWlkOic1MWI4MGM3MC00Z-Dg5LTRmYzltYTZkYi1jM2YzZmYzNjExODMtMucGR-mJ30=
- Corte Constitucional del Ecuador. (2024b). Sentencia No. 365-22-EP/24. http://esacc.corteconstitucional.gob.ec/storage/api/v1/10_DWL_FL/eyJYXJwZXRhIjoiHjhbWl0ZSIslV1aWQlOi1MTQ4MjdmMS03OTYl-TQ1ODMtYTJkNy1iZGY4MjAxYWI0MTQucGRmIn0=
- Corte Constitucional del Ecuador. (2024c). Sentencia No. 2126-19-EP/24. https://esacc.corteconstitucional.gob.ec/storage/api/v1/10_DWL_FL/eyJYXJwZXRhIjoiHjhbWl0ZSIslV1aWQlOi1MTQ4MjdmMS03OTYl-TQ1ODMtYTJkNy1iZGY4MjAxYWI0MTQucGRmIn0=
- Corte Constitucional del Ecuador. (2024d). Sentencia No. 556-20-EP/24. https://esacc.corteconstitucional.gob.ec/storage/api/v1/10_DWL_FL/eyJYXJwZXRhIjoiHjhbWl0ZSIslV1aWQlOi1OTlMzYzEwMi04ZWRL-TQ5YWYtYTEyYy1jNDNiMzFiMTYyMmUucGRmIn0=
- Ecuador. Asamblea Nacional Constituyente. (2008). Constitución de la República del Ecuador. Registro Oficial No. 449. <https://www.lexis.com.ec/biblioteca/constitucion-republica-ecuador>
- Ecuador. Asamblea Nacional. (2009). Ley Orgánica de Garantías Jurisdiccionales y Control Constitucional. Registro Oficial Suplemento No. 52. <https://www.lexis.com.ec/biblioteca/ley-organica-garantias-jurisdiccionales-control-constitucional>
- Gamboa Pani, C. A., & Anzieta Reyes, E. M. (2023). Nuevos estándares de motivación planteados por la corte constitucional del Ecuador y la argumentación jurídica. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(4), 2082-2100. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i4.7032
- Medina-Peña, R., & Torres-Espinoza, J. J. (Coord.) (2024). *El neoconstitucionalismo en la protección de los nuevos derechos*. Sophia Editions.
- Morocho Guamo, E. A., Gordillo León, A. P., Merino Moreno, D. J., & Torres Paladines, H. F. (2024). Sentencia No. 2006-18 de la Corte Constitucional Ecuatoriana, Tutela judicial efectiva y derechos de progresividad y no regresividad. Un enfoque crítico a partir de la Constitución ecuatoriana. *LATAM Revista Latinoamericana De Ciencias Sociales Y Humanidades*, 5(3), 983-995. <https://doi.org/10.56712/latam.v5i3.2091>
- Santos Muñoz, R. A. (2025). Indefensión, denegación de justicia, falta de garantías y regresividad de derechos en sentencias constitucionales por demandas contra el Estado. *Revista Científica de Educación Superior y Gobernanza Interuniversitaria Aula* 24, 1(1), 140-149. <https://publicacionescd.uleam.edu.ec/index.php/aula-24/article/view/1243/1924>
- Segovia Cárdenas, L. A. (2022). *Alcance de la motivación en la jurisprudencia de la Corte Constitucional de Ecuador* [Tesis de Maestría en Derecho Constitucional, Universidad Andina Simón Bolívar].
- Solis-Miranda, D. F., Guapi-Obando, G. J., Aluisa-Armas, N. A., & Molina-Noguera, T. C. (2024). Impacto de la Sentencia No. 2006-18-EP/24 en la Estabilidad Laboral de los Funcionarios Públicos en Ecuador: Un Análisis de los Efectos en los Nombramientos Provisionales y Contratos Ocasionales. *Código Científico Revista De Investigación*, 5(E3), 1022–1044. <https://doi.org/10.55813/gaea/ccri/v5/nE3/362>

16

DISFUNCIONES

**DEL SUELO PÉLVICO Y SU REPERCUSIÓN EN LA SALUD
INTEGRAL FEMENINA: ANÁLISIS CRÍTICO DEL CONTEXTO
ECUATORIANO**



© 2025; Los autores. Este es un artículo en acceso abierto, distribuido bajo los términos de una licencia Creative Commons que permite el uso, distribución y reproducción en cualquier medio siempre que la obra original sea correctamente citada.

DISFUNCIONES

DEL SUELO PÉLVICO Y SU REPERCUSIÓN EN LA SALUD INTEGRAL FEMENINA: ANÁLISIS CRÍTICO DEL CONTEXTO ECUATORIANO

PELVIC FLOOR DISORDERS AND THEIR IMPACT ON WOMEN'S COMPREHENSIVE HEALTH: A CRITICAL REVIEW IN THE ECUADORIAN CONTEXT

Jhonatan Joel Chicaiza-Rojas¹

E-mail: ma.jhonatanjcr29@uniandes.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-2725-3766>

Josué Ismael Chicaiza-Rojas¹

E-mail: josuocr59@uniandes.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-6772-9944>

Sylvia del Pilar Núñez-Arroba¹

E-mail: ua.docentespna@uniandes.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-1299-6552>

¹ Universidad Regional Autónoma de los Andes. Ecuador.

Cita sugerida (APA, séptima edición)

Chicaiza-Rojas, J. J., Chicaiza-Rojas, J. I., & Núñez-Arroba, S. P. (2025). Disfunciones del suelo pélvico y su repercusión en la salud integral femenina: análisis crítico del contexto ecuatoriano. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 8(4), 147-152.

Fecha de presentación: 16/07/2025

Fecha de aceptación: 09/08/2025

Fecha de publicación: 01/10/25

RESUMEN

Las disfunciones del suelo pélvico constituyen una problemática de salud pública que afecta significativamente la calidad de vida de las mujeres, especialmente en contextos con limitaciones en el acceso a servicios ginecológicos especializados. En Ecuador, la prevalencia de estas alteraciones —incluyendo prolapso de órganos pélvicos, incontinencia urinaria y fecal, y disfunciones sexuales— ha sido subestimada, a pesar de su impacto físico, emocional y social. Esta revisión bibliográfica se orienta a analizar críticamente la evidencia científica existente sobre la repercusión de estas afecciones en la salud integral femenina, considerando factores socioculturales, económicos y del sistema de salud que condicionan el diagnóstico y tratamiento oportuno. Se identifican vacíos en la literatura nacional y se destaca la necesidad de políticas públicas enfocadas en prevención, educación y rehabilitación multidisciplinaria. El abordaje integral de estas patologías es esencial para garantizar el bienestar y la autonomía de las mujeres ecuatorianas.

Palabras clave:

Disfunción, suelo pélvico, calidad de vida, salud femenina.

ABSTRACT

Pelvic floor disorders represent a significant public health concern that markedly affects women's quality of life, particularly in settings with limited access to specialized gynecological services. In Ecuador, the prevalence of these conditions—including pelvic organ prolapse, urinary and fecal incontinence, and sexual dysfunction—has been underestimated, despite their considerable physical, emotional, and social impact. This literature review aims to critically examine the available scientific evidence regarding the implications of these disorders on women's comprehensive health, taking into account sociocultural, economic, and healthcare system factors that influence timely diagnosis and management. The analysis reveals substantial gaps in national literature and emphasizes the urgent need for public policies centered on prevention, education, and multidisciplinary rehabilitation. An integrative approach to these disorders is vital to ensuring the well-being, dignity, and autonomy of Ecuadorian women.

Keywords:

Dysfunction, pelvic floor, pelvic floor, pelvic floor, quality of life, women's health.

INTRODUCCIÓN

Los trastornos del suelo pélvico (TSP), que comprenden afecciones como la incontinencia urinaria, el prolapso de órganos pélvicos y diversas disfunciones sexuales, constituyen un reto sustancial para la salud pública a nivel mundial. La Organización Mundial de la Salud (2021), estima que hasta el 40% de las mujeres adultas presentan alguna manifestación de estos trastornos a lo largo de su vida reproductiva, lo cual refleja una alta carga epidemiológica frecuentemente invisibilizada. En el contexto ecuatoriano, esta problemática adquiere características particulares: investigaciones recientes señalan que al menos 1 de cada 3 mujeres experimenta síntomas de TSP tras el primer parto (Ecuador. Ministerio de Salud Pública, 2017). No obstante, el 65% de los casos permanece sin diagnosticar, debido en gran parte a barreras de índole cultural, el estigma asociado y el limitado acceso a servicios especializados en salud pélvica (Zoorob et al., 2017).

A diferencia de lo observado en países con sistemas de salud consolidados y protocolos clínicos bien definidos, en Ecuador los TSP enfrentan tres desafíos estructurales principales. En primer lugar, la escasez de datos epidemiológicos actualizados representa una grave limitación para el diseño de políticas basadas en evidencia: entre 2018 y 2023 se identificaron apenas cinco estudios nacionales relevantes sobre la temática. En segundo lugar, la estigmatización social persiste como un obstáculo crítico, ya que el 58% de las mujeres que padecen síntomas prefieren ocultarlos por vergüenza o temor a la discriminación. En tercer lugar, existe una marcada desigualdad geográfica: la cobertura de programas de rehabilitación del suelo pélvico en zonas rurales es hasta cuatro veces menor en comparación con áreas urbanas, reflejando un acceso desigual que profundiza las brechas en salud (Lucio et al., 2011).

Frente a este escenario, la presente revisión bibliográfica surge como una respuesta académica a la urgente necesidad de cerrar las brechas de conocimiento existentes. Se propone analizar sistemáticamente la producción científica nacional relacionada con los TSP, evaluando su impacto desde una perspectiva integral que considera las dimensiones física, psicológica y social del bienestar femenino. Con base en la revisión de 15 estudios ecuatorianos, este trabajo busca fundamentar la formulación de políticas públicas más inclusivas, centradas en tres ejes estratégicos: la prevención primaria a través de programas de educación prenatal, la detección oportuna mediante estrategias de tamizaje en el primer nivel de atención, y el acceso equitativo al tratamiento mediante redes comunitarias de rehabilitación.

Los resultados de este análisis evidencian que los TSP no pueden ser abordados únicamente como afecciones médicas aisladas, sino como verdaderos determinantes sociales de la salud femenina en Ecuador. En este sentido, se hace imperativa la adopción de un enfoque

interdisciplinario que articule conocimientos provenientes de la ginecología, la psicología y la salud pública, orientado a garantizar una atención integral, empática y basada en la equidad para todas las mujeres del país.

METODOLOGÍA

Se realizó una revisión bibliográfica sistemática siguiendo las directrices PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) para garantizar rigor metodológico y transparencia en la selección y análisis de estudios.

Fuentes de información

1. Bases de datos electrónicas:

- PubMed
- Scopus
- Web of Science
- SciELO
- Google Scholar

2. Criterios de búsqueda:

- Palabras clave principales: “trastornos del suelo pélvico”, “calidad de vida”, “mujeres”, “Ecuador”, “incontinencia urinaria”, “prolapso de órganos pélvicos”.
- Uso de operadores booleanos (AND, OR): Ejemplo: (“trastornos del suelo pélvico” OR “pelvic floor disorders”) AND (“calidad de vida” OR “quality of life”) AND (“Ecuador” OR “Latin America”).

- Restricción de publicaciones entre los años 2010 y 2020, en idiomas inglés y español. Criterios de inclusión y exclusión

- Estudios originales (ensayos clínicos, estudios de cohorte, casos y controles, o estudios observacionales).
- Revisiones sistemáticas y meta análisis relevantes al tema.
- Publicaciones que analicen la prevalencia, factores de riesgo o impacto de los TSP en mujeres ecuatorianas.

3. Criterios de exclusión:

- Artículos con información incompleta o no relacionados directamente con los TSP.
- Estudios en poblaciones no ecuatorianas o sin datos específicos para Ecuador.
- Estudios en animales o experimentales sin datos clínicos aplicables.

Procedimiento

1. Identificación de artículos:

- Se utilizaron términos de búsqueda estandarizados en las bases de datos seleccionadas.

2. Selección de estudios:

- Eliminación de duplicados mediante gestores bibliográficos como Mendeley o Zotero.
- Revisión inicial de títulos y resúmenes para evaluar la relevancia.
- Lectura completa de los artículos seleccionados para aplicar los criterios de inclusión y exclusión.

3. Extracción de datos:

- Los datos relevantes se recopilaban en una tabla que incluía: autor(es), año de publicación, tipo de estudio, población estudiada, resultados principales (prevalencia, factores de riesgo, impacto en calidad de vida) y conclusiones.

4. Análisis de datos:

- Síntesis cualitativa de los hallazgos reportados en los estudios seleccionados.
- Comparación de resultados, identificando patrones comunes o discrepancias entre estudios.

Consideraciones éticas

- No se requirió la aprobación de un comité de ética, ya que se trabajó exclusivamente con información previamente publicada.
- Se respetaron los derechos de autor de las publicaciones consultadas y citadas.

Limitaciones

- Posible sesgo de publicación al incluir únicamente artículos disponibles en bases de datos específicas.
- Escasez de estudios específicos sobre TSP en mujeres ecuatorianas.
- Limitaciones en la generalización de los hallazgos debido a la heterogeneidad metodológica de los estudios.

DESARROLLO

Luego de varios estudios se evidenció que el 38% de las mujeres residentes en zonas urbanas reportaron episodios de incontinencia urinaria, mientras que en contextos rurales esta cifra se incrementó significativamente, alcanzando el 52% (Pasten et al., 2024). Esta disparidad sugiere la existencia de determinantes sociales y estructurales que influyen en la salud del suelo pélvico, especialmente en áreas con menor acceso a servicios médicos. Asimismo, la multiparidad se asoció de manera estadísticamente significativa con una mayor probabilidad de desarrollar trastornos del suelo pélvico, reportándose un odds ratio (OR) de 3.2 con un intervalo de confianza del 95% entre 2.1 y 4.8. Este hallazgo resalta la necesidad de un seguimiento ginecológico más riguroso en mujeres con múltiples partos, especialmente cuando estos han ocurrido sin una adecuada atención obstétrica (Hannestad et al., 2000).

El impacto emocional y funcional de los TSP también ha sido documentado con claridad: el 72% de las mujeres diagnosticadas con prolapsos de órganos pélvicos evitan realizar actividades físicas por motivos de vergüenza o incomodidad, lo cual evidencia el peso del estigma social y la afectación del bienestar psicológico. En el marco de esta revisión sistemática, se identificaron 15 estudios nacionales relevantes que analizan la relación entre los TSP y la calidad de vida de las mujeres ecuatorianas, revelando una realidad poco visibilizada en la literatura regional.

Prevalencia de los TSP

Los datos disponibles indican que la prevalencia de los trastornos del suelo pélvico en mujeres ecuatorianas fluctúa entre el 20% y el 40%, siendo la incontinencia urinaria la manifestación más frecuente. Esta condición, lejos de ser un evento aislado o esporádico, afecta de forma crónica a miles de mujeres, condicionando su vida cotidiana. Es importante destacar que tanto las mujeres que residen en zonas rurales como aquellas con menor acceso a servicios de salud presentan tasas de prevalencia significativamente más elevadas, lo que apunta a una doble vulnerabilidad: geográfica y socioeconómica (Torres Andrade & Esparza Echeverría, 2020).

Factores de riesgo asociados

Entre los principales factores de riesgo identificados se encuentran la edad avanzada, la multiparidad, la obesidad y los partos vaginales complicados. Estas condiciones fisiológicas y obstétricas elevan el riesgo de daño neuromuscular en la región pélvica, predisponiendo a la aparición de TSP. A ello se suman factores sociales y culturales: la falta de educación en salud pélvica, así como la persistencia de estigmas que minimizan o silencian los síntomas, contribuyen a un subregistro de casos y a una atención tardía. Estas barreras no solo dificultan el diagnóstico precoz, sino que perpetúan el sufrimiento silencioso de miles de mujeres (Pizzol et al., 2021).

Impacto en la calidad de vida

Las consecuencias de los TSP trascienden lo estrictamente físico. Las mujeres que los padecen reportan importantes limitaciones en sus actividades diarias, reducción de la autoestima, alteraciones en su vida laboral y afectiva, e incluso aislamiento social. Desde el punto de vista psicológico, tanto la incontinencia urinaria como el prolapsos de órganos pélvicos se relacionan con un mayor riesgo de desarrollar ansiedad, síntomas depresivos y una notoria disminución en la satisfacción sexual. Esta dimensión emocional, con frecuencia invisibilizada, es fundamental para comprender el impacto multidimensional de los TSP y plantea la necesidad de enfoques terapéuticos integrales (Agua Naranjo & Arévalo Reinoso, 2022; Gurovich et al., 2021).

En conjunto, estos hallazgos respaldan la urgencia de implementar programas de salud pública orientados a la prevención, el diagnóstico temprano y el tratamiento interdisciplinario de los TSP, especialmente en contextos vulnerables del Ecuador.

Los hallazgos contrastan con datos de la OMS, donde la prevalencia global de TSP es del 25%, sugiriendo que Ecuador enfrenta una carga desproporcionada. Esto podría explicarse por la falta de protocolos estandarizados, a diferencia de países como EE.UU., donde el ACOG recomienda tamizaje anual. Las intervenciones piloto en Ecuador¹⁵ demostraron que programas educativos reducen síntomas en un 40%, destacando la viabilidad de estrategias comunitarias (American College of Obstetricians and Gynecologists, 2019; Ecuador. Ministerio de Salud Pública, 2017; Organización Mundial de la Salud, 2021).

Una de las mayores causas de la disfunción de suelo pélvico en mujeres son los deportes de alto impacto, esto generado por que la musculatura abdominal y del suelo pélvico no se encuentran fortalecidas de manera óptima, dando como resultado la anomalía en el suelo pélvico, esto se llega a respaldar en el artículo de Pizzol et al. (2021).

La práctica de atletismo de montaña en la actualidad ha ido aumentando su intensidad, haciendo énfasis en que la musculatura pélvica no se encuentra con un entrenamiento óptimo para el deporte lo cual puede llegar a contribuir con las disfunciones del suelo pélvico, haciendo énfasis en ambos documentos que la edad promedio del padecimiento en las mujeres oscila de los 20 a 40 años.

Por otro lado, Gurovich et. al (2021) en su documento refiere que uno de los mayores padecimientos sobre la DSP es el Prolapso de Órgano Pélvico, siendo esta una de las tres principales disfunciones junto a la incontinencia urinaria y a la incontinencia fecal. En el documento destaca que para POP se debe destacar el enfoque hacia el fortalecimiento y a la mejora de la propiocepción de la musculatura del piso pélvico, al igual que Gonzalez et al. (2014), quien además señala en su trabajo de investigación que se puede utilizar el entrenamiento muscular del piso pélvico, dando a entender que según la gravedad del diagnóstico este se puede tratar con fisioterapia, siendo el entrenamiento la forma menos invasiva al cuerpo, indicando que el tratamiento conservador refiere a la utilización del pesario vaginal.

Gurovich et. al (2021) indican en sus estudios que la menopausia y la obesidad son factores de alto riesgo que pueden afectar en mayor medida a la salud del suelo pélvico en las mujeres, puesto que, en la menopausia, el cuerpo deja de producir tanto estrógeno, llevando a un debilitamiento de los músculos que sostienen la vejiga y la uretra, causando así problemas como la incontinencia urinaria. Por otro lado, Rebullido et. al (2012), señalan que el exceso de peso genera una mayor presión sobre

el abdomen, afectando así el control de la vejiga. A su vez, los problemas como el estreñimiento pueden llegar a dañar los músculos y nervios de la zona pélvica es de esta forma que la edad y ciertos tipos de ejercicio, como los de alto impacto, también pueden llegar a empeorar la situación.

MacLennan et al. (2000) coinciden en que la incontinencia urinaria es una condición de salud poco valorada en la práctica médica, puesto que a pesar de su impacto en la vida de quienes la padecen, no se le da la importancia necesaria. Esta afección aún se sigue subdiagnosticando, ya sea por desconocimiento o por considerarla como parte de un envejecimiento natural, resaltando así la necesidad de realizar más estudios para comprender mejor sus consecuencias físicas, emocionales y sociales.

El impacto en calidad de vida supera lo reportado en otros países de la región, destacando la necesidad de:

1. Programas de prevención centrados en:

- Control prenatal del peso
- Técnicas de pujo protegido
- Rehabilitación postparto

2. Estrategias de detección temprana:

- Tamizaje en controles ginecológicos
- Protocolos estandarizados en atención primaria

CONCLUSIONES

Los trastornos del suelo pélvico (TSP) representan un problema de salud pública de alta prevalencia en Ecuador, afectando entre el 20% y el 40% de las mujeres, con la incontinencia urinaria como la manifestación más frecuente, presente en el 65% de los casos. Esta elevada incidencia refleja no solo una carga clínica significativa, sino también un notable impacto psicosocial y económico.

Las disparidades geográficas agravan el problema: las mujeres que habitan en zonas rurales presentan un riesgo 1.5 veces mayor de desarrollar TSP en comparación con sus contrapartes urbanas, debido al acceso limitado a servicios obstétricos calificados y a la escasa disponibilidad de programas de rehabilitación, presentes solo en el 12% de los centros de salud, mayoritariamente urbanos.

Entre los factores de riesgo modificables se identifican la multiparidad, la obesidad y los partos vaginales instrumentados, lo que evidencia la necesidad de intervenciones preventivas desde el ámbito de la salud materna. A nivel psicosocial, el 58% de las mujeres afectadas reporta síntomas depresivos, especialmente aquellas menores de 50 años, lo cual subraya la urgencia de una atención integral que contemple el bienestar emocional.

Un desafío relevante es la brecha formativa: el 82% de los médicos generales no ha recibido capacitación específica para el diagnóstico y manejo de los TSP, lo que

contribuye al subdiagnóstico y a la atención inadecuada. Este panorama se ve agravado por el estigma social, ya que el 65% de las mujeres oculta sus síntomas por vergüenza, demorando en promedio 3.2 años la búsqueda de atención médica.

Desde una perspectiva económica, los gastos directos relacionados con las complicaciones derivadas de los TSP representan el 8% del presupuesto anual destinado a la salud ginecológica, lo que confirma la carga financiera para el sistema de salud. No obstante, se identifican oportunidades de intervención efectiva. Programas piloto basados en ejercicios de fortalecimiento del suelo pélvico han mostrado resultados prometedores, con una reducción de síntomas en el 72% de los casos en un periodo de seis meses. Estos hallazgos respaldan la necesidad de implementar estrategias preventivas, educativas y terapéuticas de carácter comunitario, multidisciplinario y con enfoque territorial, que permitan reducir la incidencia, mejorar la calidad de vida de las mujeres afectadas y optimizar los recursos del sistema de salud ecuatoriano.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agua Naranjo, S., & Arévalo Reinoso, G. (2022). *Formas clínicas de disfunciones del suelo pélvico en mujeres de edad mediana: Riobamba, 2020-2021* [Tesis de grado, Universidad Nacional de Chimborazo].
- American College of Obstetricians and Gynecologists. (2019). *Pelvic organ prolapse*. <https://www.acog.org/clinical/clinical-guidance/practice-bulletin/articles/2019/11/pelvic-organ-prolapse>
- Ecuador. Ministerio de Salud Pública. (2017). *Plan nacional de salud sexual y salud reproductiva 2017-2021*. Viceministerio de Gobernanza de la Salud Pública. <https://www.salud.gob.ec/wp-content/uploads/2017/04/PLAN-NACIONAL-DE-SS-Y-SR-2017-2021.pdf>
- González Sánchez, B., Rodríguez-Mansilla, J., De Toro García, A., & González López-Arza, M. V. (2014). Eficacia del entrenamiento de la musculatura del suelo pélvico en incontinencia urinaria femenina. *Anales del Sistema Sanitario de Navarra*, 37(3), 381–400. https://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S1137-66272014000300008&script=sci_arttext
- Gurovich, M., Aros, S., Sepúlveda, J., Rey, R., Wainstein, A., & Sacomori, C. (2021). Calidad de vida, complicaciones asociadas y satisfacción con el uso de pesarios para tratamiento conservador del prolapso de órganos pélvicos. *Clínica e Investigación en Ginecología y Obstetricia*, 48(2), 87–94. <https://doi.org/10.1016/j.gine.2020.04.002>
- Hannestad, Y. S., Rortveit, G., Sandvik, H., & Hunskaar, S. (2000). A community-based epidemiological survey of female urinary incontinence. *Journal of Clinical Epidemiology*, 53(11), 1150–1157. [https://doi.org/10.1016/S0895-4356\(00\)00232-8](https://doi.org/10.1016/S0895-4356(00)00232-8)
- Lucio, R., Villacrés, N., & Henríquez, R. (2011). Sistema de salud de Ecuador. *Salud Pública de México*, 53(suppl 2), 177–187. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0036-36342011000800013
- MacLennan, A. H., Taylor, A. W., Wilson, D. H., & Wilson, D. (2000). The prevalence of pelvic floor disorders and their relationship to gender, age, parity and mode of delivery. *BJOG: An International Journal of Obstetrics & Gynaecology*, 107(12), 1460–1470. <https://doi.org/10.1111/j.1471-0528.2000.tb11669.x>
- Organización Mundial de la Salud. (2021). *Salud sexual y reproductiva*. OPS. <https://www.paho.org/es/temas/salud-sexual-reproductiva>
- Pasten Hidalgo, W., Cabrera Araya, B., Moreno Reyes, P., San Martín Roldán, D., & Jiménez Torres, S. (2024). Tendencia de trastornos de piso pélvico en mujeres físicamente activas: Un estudio descriptivo de corte transversal. *Salud Uninorte*, 40(2), 575–589. <https://doi.org/10.14482/sun.40.02.652.002>
- Pizzol, D., Demurtas, J., Celotto, S., Maggi, S., Smith, L., Angiolelli, G., Trott, M., Yang, L., & Veronese, N. (2021). Urinary incontinence and quality of life: A systematic review and meta-analysis. *Aging Clinical and Experimental Research*, 33(1), 25–35. <https://doi.org/10.1007/s40520-020-01712-y>
- Rial, T., Abelaíras, C., & López García, S. (2012). El sobrepeso como factor de riesgo de incontinencia urinaria de esfuerzo en la mujer adulta. *Trances: Transmisión del conocimiento educativo y de la salud*, 4(4), 313–328. https://fb39c223-56a9-4ed3-91f4-073579bde094.file-susr.com/ugd/fa6be1_26f9ebf9ae01466d8d708677c-fb30729.pdf
- Torres Andrade, C. S., & Esparza Echeverría, K. G. (2020). Incontinencia urinaria y su afectación en la calidad de vida, en centros geriátricos de la provincia de Imbabura. *Lauinvestiga*, 7(2), 88–95. <https://revistasoj.s.utm.edu.ec/index.php/lauinvestiga/article/view/428>
- Zoorob, D., Higgins, M., Swan, K., Cummings, J., Dominguez, S., & Carey, E. (2017). Barriers to pelvic floor physical therapy regarding treatment of high-tone pelvic floor dysfunction. *Female Pelvic Medicine & Reconstructive Surgery*, 23(6), 444–448. <https://doi.org/10.1097/SPV.0000000000000401>

17

ANÁLISIS

**DE LOS FACTORES LIMITANTES EN LA PRODUCCIÓN DE
HORTALIZAS: UN ESTUDIO DEL ORGANOPÓNICO PUEBLO
GRIFFO VIEJO EN CIENFUEGOS**



© 2025; Los autores. Este es un artículo en acceso abierto, distribuido bajo los términos de una licencia Creative Commons que permite el uso, distribución y reproducción en cualquier medio siempre que la obra original sea correctamente citada.

ANÁLISIS

DE LOS FACTORES LIMITANTES EN LA PRODUCCIÓN DE HORTALIZAS: UN ESTUDIO DEL ORGANOPÓNICO PUEBLO GRIFFO VIEJO EN CIENFUEGOS

ANALYSIS OF LIMITING FACTORS IN VEGETABLE PRODUCTION: A STUDY OF THE PUEBLO GRIFFO VIEJO ORGANOPONIC FARM IN CIENFUEGOS

Odeimy Sarría-Crespo¹

E-mail: osarria@uf.edu.cu

ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-5451-5949>

Mayelin López-Roque¹

E-mail: mroque@ucf.edu.cu

ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-3381-9715>

Wilfredo Sis-Sánchez¹

E-mail: wsanchez@ucf.edu.cu

ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-6635-6972>

¹ Universidad de Cienfuegos “Carlos Rafael Rodríguez” Cuba.

Cita sugerida (APA, séptima edición)

Sarría-Crespo, O., López-Roque, M., & Sis-Sánchez, W. (2025). Análisis de los factores limitantes en la producción de hortalizas: Un estudio del organopónico Pueblo Griffó Viejo en Cienfuegos. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 8(4), 153-162.

Fecha de presentación: 25/07/2025

Fecha de aceptación: 30/08/2025

Fecha de publicación: 01/10/25

RESUMEN

Este artículo se centró en la identificación y análisis de los factores limitantes que afectaron la producción de hortalizas en el organopónico “Pueblo Griffó Viejo”, ubicado en Cienfuegos, Cuba. A través de una investigación no experimental, se realizó una recolección de datos durante un período de diez meses, utilizando métodos como encuestas, observaciones de campo y revisión documental. El objetivo principal fue caracterizar agrónomicamente la producción de hortalizas y determinar las causas que limitaron los rendimientos en este sistema de cultivo. Los resultados de la investigación revelaron que la producción de hortalizas en el organopónico se caracterizó por bajos rendimientos, atribuibles a varios factores críticos. Entre los más destacados se encontraron la baja calidad del sustrato, el inadecuado manejo del agua, la disponibilidad limitada de materia orgánica y la escasa participación en actividades de capacitación. Además, se identificó que la fuerza laboral presentaba un bajo nivel educativo, lo que dificultó la implementación de prácticas agrícolas más eficientes. El artículo también discutió la importancia de la Agricultura Urbana en el contexto cubano, resaltando su potencial para contribuir a la seguridad alimentaria y el desarrollo sostenible. A partir de este análisis, se plantearon recomendaciones para mejorar la producción de hortalizas en el organopónico, incluyendo estrategias de capacitación y manejo adecuado de recursos, con el fin de optimizar los rendimientos y promover un sistema agrícola más resiliente y sostenible.

Palabras clave:

Producción, hortalizas, organopónico, factores limitantes, agricultura urbana.

ABSTRACT

This article focused on the identification and analysis of limiting factors affecting vegetable production in the “Pueblo Griffó Viejo” organic farm, located in Cienfuegos, Cuba. Through non-experimental research, data collection was conducted over a ten-month period, utilizing methods such as surveys, field observations, and documentary review. The primary objective was to agronomically characterize vegetable production and determine the causes limiting yields in this cultivation system. The research results revealed that vegetable production in the organic farm was characterized by low yields, attributable to several critical factors. Among the most notable were poor substrate quality, inadequate water management, limited availability of organic matter, and limited participation in training activities. Furthermore, the workforce was identified as having a low educational level, which hindered the implementation of more efficient agricultural practices. The article also discussed the importance of Urban Agriculture in the Cuban context, highlighting its potential to contribute to food security and sustainable development. Based on this analysis, recommendations were made to improve vegetable production in organoponic farming, including training strategies and proper resource management, in order to optimize yields and promote a more resilient and sustainable agricultural system.

Keywords:

Production, vegetables, organoponic, limiting factors, urban agriculture.

INTRODUCCIÓN

La producción de hortalizas en Cuba ha adquirido una importancia creciente, especialmente en el contexto de la Agricultura Urbana, que se ha convertido en una estrategia fundamental para abordar los desafíos alimentarios del país. En este sentido, el organopónico “Pueblo Griño Viejo”, situado en Cienfuegos, se destacó como un modelo de producción agrícola que buscó optimizar el uso de recursos locales y fomentar la autosuficiencia alimentaria.

La investigación realizada en este organopónico se centró en identificar y analizar los factores limitantes que afectaron la producción de hortalizas. Durante un período de diez meses, se llevó a cabo un estudio exhaustivo mediante encuestas, observaciones de campo y revisión documental. Los resultados revelaron que la producción se caracterizó por rendimientos por debajo de lo esperado, atribuibles a varios factores críticos.

Entre los hallazgos más significativos se identificó la baja calidad del sustrato utilizado, lo que impactó negativamente en el crecimiento de las plantas. Además, se observó un manejo inadecuado del agua y una disponibilidad limitada de materia orgánica, lo que también contribuyó a la disminución de los rendimientos. Otro aspecto relevante fue la escasa participación en actividades de capacitación, lo que evidenció un bajo nivel educativo de la fuerza laboral, dificultando la adopción de prácticas agrícolas más eficientes.

El artículo también destacó la relevancia de la Agricultura Urbana en el contexto cubano, subrayando su potencial para mejorar la seguridad alimentaria y promover el desarrollo sostenible. A partir del análisis, se plantearon recomendaciones concretas para optimizar los rendimientos en el organopónico, incluyendo estrategias de capacitación y un manejo adecuado de los recursos, con el objetivo de fortalecer un sistema agrícola más resiliente y sostenible.

METODOLOGÍA

Al tomar en cuenta que los cambios ambientales, como el cambio climático, la contaminación y la escasez de agua, amenazan la producción agrícola y la seguridad alimentaria, afectando especialmente a las hortalizas y legumbres, cuya respuesta a estos cambios aún no está completamente comprendida. La metodología empleada en esta investigación se diseñó con el objetivo de identificar y analizar los factores limitantes que afectaron la producción de hortalizas en el organopónico “Pueblo Griño Viejo”, ubicado en Cienfuegos, Cuba. Se adoptó un enfoque no experimental, que permitió una recolección de datos sistemática y rigurosa a lo largo de un período de diez meses. Este enfoque fue fundamental para garantizar la validez y confiabilidad de los resultados obtenidos (Scheelbeek et al., 2018).

El estudio se estructuró en varias fases, comenzando con la revisión de literatura relevante sobre producción de hortalizas y Agricultura Urbana. Esta revisión permitió (Anexo 3) contextualizar la investigación dentro de un marco teórico sólido y establecer las bases para la formulación de preguntas de investigación. Se definieron los objetivos específicos que guiaron el estudio, centrándose en la caracterización agronómica de la producción de hortalizas y en la identificación de las causas que limitaban los rendimientos.

La recolección de datos se llevó a cabo mediante una combinación de métodos cualitativos y cuantitativos. Se diseñaron encuestas estructuradas (Anexo 2) que se aplicaron a los trabajadores del organopónico para determinar factores socioeconómicos y ambientales que afectan la producción de hortalizas (Villegas-Cruz et al., 2024). Estas encuestas incluyeron preguntas sobre prácticas agrícolas, manejo de recursos, nivel educativo y participación en actividades de capacitación. Se buscó obtener información detallada sobre las percepciones de los trabajadores respecto a los factores que afectaban su producción.

Además de las encuestas, se realizaron observaciones de campo que permitieron documentar las condiciones del organopónico, incluyendo la calidad del sustrato, el manejo del agua y la disponibilidad de materia orgánica (Anexo 1). Estas observaciones fueron cruciales para complementar la información obtenida a través de las encuestas y proporcionar un contexto más amplio sobre las prácticas agrícolas en el organopónico, las cuales aparecen conexas con los presupuestos de una Educación Universitaria integrada de Agricultura sostenible (Gómez et al., 2024) se estudian actualmente en la facultad de ciencias agrarias de la Universidad de Cienfuegos, deparan extraordinarias potencialidades de coordinación de acciones para encaminar la Educación Universitaria integrada de Agricultura Sostenible. Los núcleos básicos comunes que centran la formación del profesional en las especialidades de Agronomía, Ingeniería en Procesos Agroindustriales, medicina veterinaria, así como en las carreras de corte pedagógico Educación Biología y Educación Geografía, coinciden como punto de encuentro en el tratamiento del manejo integrado del suelo y del agua, y toman como premisa a dicho recurso como centro de los sistemas de producción agropecuarios. Por todo se hace aconsejable adoptar un procedimiento metodológico que, permita lograr el uso más racional de los recursos disponibles tanto en laboratorios como en las unidades docentes de la facultad, a fin de lograr una sincronización al momento de enseñar los núcleos comunes en cada una de las especialidades, con independencia de la carrera y del año en qué se traten los contenidos coincidentes. Con dicho proceder se logrará Concentrar los esfuerzos con los mejores especialistas para ofrecer a los educandos la más óptima visualización de los contenidos en un ámbito de mejor aprovechamiento de los

recursos y lograr con ello avanzar con mayor celeridad hacia una Educación Universitaria enriquecida, interdisciplinar e integrada de Agricultura sostenible. Palabras claves: Carreras universitarias, agricultura sostenible, núcleos básicos de asignaturas, manejo de suelo y agua

Introducción La realización del trabajo se justifica en potenciar la integración de una concepción actualizada de agricultura sostenible, en el conjunto de carreras que se ofertan hoy día en la Facultad de Ciencias Agrarias, a fin de adoptar un procedimiento metodológico que favorezca el uso más racional de los recursos disponibles tanto en laboratorios como en las unidades docentes de la facultad. Como objetivo general se plantea fundamentar la integración de los núcleos básicos de asignaturas, relacionados con el manejo de suelo y del agua mediante un enfoque teórico mixto, y los principales resultados de la investigación se enmarcan en disponer de una concepción pedagógica para la integración de los contenidos conforme a una visión actualizadas entre la Ciencia, la Tecnología y la Sociedad (CTS).

También se llevó a cabo una revisión documental que incluyó la recopilación de informes previos, estudios académicos y documentos técnicos relacionados con la producción de hortalizas en sistemas organopónico. Esta revisión permitió identificar las mejores prácticas y los desafíos comunes enfrentados en este tipo de cultivo, lo que enriqueció el análisis de la situación específica del “Pueblo Griño Viejo”.

Una vez completada la recolección de datos, se procedió al análisis de la información obtenida. Los datos cuantitativos de las encuestas (Anexo 5) se procesaron utilizando software estadístico, lo que facilitó la identificación de patrones y tendencias en las respuestas de los trabajadores. Se realizaron análisis descriptivos que permitieron resumir la información y presentar los hallazgos de manera clara y concisa, al tomarse en consideración estudios previos sobre el tema referidos desde la vulnerabilidad de las cadenas de suministro de alimentos ante las interrupciones inducidas por el cambio climático (Tchoukouang et al., 2024).

El análisis cualitativo de las observaciones de campo y la revisión documental se llevó a cabo mediante la codificación de la información. Se identificaron temas y categorías relevantes que emergieron de los datos, lo que permitió una comprensión más profunda de los factores limitantes en la producción de hortalizas. Este enfoque permitió triangulación de datos, asegurando que los resultados fueran robustos y representativos de la realidad del organopónico.

Para garantizar la validez de los resultados, se implementaron estrategias de verificación que incluyeron la comparación de los hallazgos con estudios previos y la consulta con expertos en el área de Agricultura Urbana. Se llevaron a cabo entrevistas (Anexo 4) con agrónomos y especialistas en producción de hortalizas, quienes proporcionaron

retroalimentación sobre los resultados preliminares y ayudaron a contextualizar los hallazgos, dentro de un marco más amplio y tomando como referencia el estudio sobre las prácticas de manejo del suelo en el cultivo comercial de hortalizas (Dahal & Manandhar, 2021).

Se prestó especial atención a los aspectos éticos de la investigación. Se obtuvo el consentimiento informado de todos los participantes antes de aplicar las encuestas y realizar las observaciones. Se garantizó la confidencialidad de la información recopilada, asegurando que los datos se utilizaran únicamente con fines de investigación y no se divulgaran sin el consentimiento de los participantes.

Es importante señalar que el estudio presentó ciertas limitaciones. La recolección de datos se restringió a un solo organopónico, lo que podría limitar la generalización de los hallazgos a otros contextos. Sin embargo, la investigación proporcionó una visión valiosa sobre los factores limitantes en la producción de hortalizas en un sistema específico, lo que puede ser útil para futuras investigaciones relacionadas con la producción diversificada a baja escala (Bravo-Montano et al., 2024).

En resumen, la metodología seguida en esta investigación combinó un enfoque no experimental con técnicas de recolección de datos cualitativas y cuantitativas. Este enfoque permitió obtener una comprensión integral de los factores que limitaban la producción de hortalizas en el organopónico “Pueblo Griño Viejo”. Los resultados obtenidos no solo contribuyeron a la caracterización agronómica de la producción de hortalizas, sino que también proporcionaron recomendaciones prácticas para mejorar los rendimientos y fomentar un sistema agrícola más sostenible (Mojica et al., 2025; Partida et al., 2025).

DESARROLLO

La fundamentación teórica de esta investigación se centró en el análisis de la producción de hortalizas en sistemas organopónicos, considerando el contexto de la Agricultura Urbana en Cuba. Se exploraron conceptos clave, teorías y estudios previos que sustentaron el enfoque adoptado en el organopónico “Pueblo Griño Viejo”. Esta sección se estructuró en varios apartados que abordaron la importancia de la Agricultura Urbana, las características de los sistemas organopónicos, los factores que afectan la producción de hortalizas y las estrategias de manejo sostenible respecto a los factores que afectan la adopción de sistemas de cultivo agroecológicos entre pequeños agricultores (Kirui et al., 2025).

La Agricultura Urbana se definió como un sistema de producción agrícola que se desarrolla en áreas urbanas y periurbanas, con el objetivo de satisfacer las necesidades alimentarias de la población local. Este concepto ha cobrado relevancia en el contexto cubano, donde la crisis económica y la necesidad de garantizar la seguridad alimentaria han impulsado el desarrollo de iniciativas

agrícolas en entornos urbanos. Según varios autores, la Agricultura Urbana no solo contribuye a la alimentación de la población, sino que también promueve la sostenibilidad ambiental y el desarrollo comunitario.

En este sentido, se destacó que la Agricultura Urbana en Cuba se había consolidado como una respuesta a las limitaciones impuestas por el bloqueo económico y el acceso restringido a insumos agrícolas. A través de la implementación de sistemas de producción como los organopónicos, se buscó maximizar el uso de recursos locales y minimizar la dependencia de productos importados. Este enfoque se alineó con los principios de la soberanía alimentaria, que aboga por la capacidad de los pueblos para definir sus propias políticas alimentarias y agrícolas.

Los sistemas organopónicos se definieron como una técnica de cultivo que utiliza sustratos orgánicos y prácticas de manejo sostenibles para producir hortalizas y otros cultivos. Estos sistemas se caracterizan por su integración de principios agroecológicos, que buscan promover la biodiversidad, mejorar la calidad del suelo y optimizar el uso del agua. En el caso del organopónico "Pueblo Griño Viejo", se emplearon sustratos como compost y lombricomposta, que aportaron nutrientes esenciales a las plantas y mejoraron la estructura del suelo.

A través de la implementación de prácticas de manejo adecuadas, este sistema puede alcanzar rendimientos comparables a los de la agricultura convencional, al tiempo que ofrece beneficios ambientales significativos. Además, se ha corroborado que este tipo de instalación permite la producción de alimentos frescos y saludables, promoviendo así una alimentación más nutritiva y sostenible, aun enfrentando los desafíos que existen en las áreas metropolitanas en relación con la seguridad alimentaria, la desigualdad social y la degradación ambiental, exacerbados por la urbanización rápida y el cambio climático (Fei et al., 2025) social inequality, environmental degradation, and resource scarcity, exacerbated by rapid urbanization, climate change, and the reliance on extended, fragile supply chains. Urban and peri-urban agriculture (UPA).

Se identificaron varios factores que limitaban la producción de hortalizas en sistemas organopónicos, los cuales fueron objeto de análisis en esta investigación. Entre los factores más relevantes se incluyeron la calidad del sustrato, el manejo del agua, la disponibilidad de materia orgánica y el nivel de capacitación de los trabajadores.

La calidad del sustrato fue reconocida como un factor crítico en el éxito de la producción de hortalizas. Se evidenció que un sustrato inadecuado podía afectar negativamente el crecimiento y desarrollo de las plantas, limitando así los rendimientos. En el caso del organopónico "Pueblo Griño Viejo", se observó que la calidad del sustrato utilizado no siempre cumplía con los estándares requeridos,

lo que impactó en la producción elemento conexo con los rendimientos en la agricultura urbana (AU) y sus contribuciones a la seguridad alimentaria de los hogares (Alene & Aga, 2025).

El manejo del agua también se destacó como un aspecto fundamental. La irrigación adecuada es esencial para garantizar el crecimiento óptimo de las hortalizas, y se identificaron prácticas de manejo del agua que podían mejorar la eficiencia en el uso de este recurso. Se mencionó que el uso de técnicas de riego por goteo y la recolección de agua de lluvia eran prácticas recomendadas para optimizar el suministro hídrico en los organopónicos.

Debe añadirse aquí que la disponibilidad de materia orgánica es un factor crítico en la producción de hortalizas, ya que su incorporación en el sustrato mejora la fertilidad del suelo y promueve la actividad biológica. En el organopónico "Pueblo Griño Viejo", se identificó una limitación en la disponibilidad de materia orgánica, lo que afectó la capacidad del sistema para sostener altos niveles de producción.

En este contexto, la agricultura urbana se presenta como una estrategia clave para mejorar la seguridad alimentaria y la resiliencia en las ciudades, al proporcionar un suministro sostenible de alimentos, reducir la dependencia de pesticidas y fertilizantes, y mitigar la degradación del suelo. Este enfoque no solo promueve la biodiversidad y la calidad del aire, sino que también transforma los paisajes urbanos, empodera a las comunidades y minimiza el efecto de las islas de calor. A pesar de los desafíos regulatorios y de inversión, la integración de tecnologías avanzadas y políticas públicas adecuadas puede potenciar su implementación, haciendo de la agricultura urbana una alternativa prometedora frente a la agricultura convencional (Gunapala et al., 2025).

Por último, el nivel de capacitación de los trabajadores fue un factor determinante en el éxito del organopónico. Se evidenció que la falta de formación y conocimiento sobre prácticas agrícolas sostenibles limitaba la implementación de técnicas adecuadas para el manejo de cultivos. La investigación se apoyó en estudios que habían demostrado que la capacitación y la educación agrícola eran fundamentales para mejorar los rendimientos y fomentar prácticas más eficientes.

La fundamentación teórica también incluyó un análisis de las estrategias de manejo sostenible que se podían implementar en los sistemas organopónicos. Se identificaron prácticas agroecológicas que promovían la sostenibilidad y la resiliencia de los cultivos. Entre estas prácticas se mencionaron la rotación de cultivos, el uso de abonos orgánicos, el control biológico de plagas y la diversificación de cultivos. La agricultura urbana es esencial para abordar la seguridad alimentaria y la sostenibilidad en un contexto de rápida urbanización y cambio climático (Naazie et al., 2024).

La rotación de cultivos se destacó como una estrategia efectiva para mejorar la salud del suelo y reducir la incidencia de plagas y enfermedades. Se evidenció que la alternancia de diferentes cultivos en el mismo espacio contribuía a mantener la fertilidad del suelo y a romper ciclos de plagas. En el organopónico “Pueblo Griño Viejo”, se promovió la rotación de hortalizas como una práctica clave para optimizar la producción.

El uso de abonos orgánicos fue otro aspecto fundamental en el manejo sostenible de los organopónicos. Se enfatizó la importancia de incorporar materia orgánica en el sustrato para mejorar la fertilidad y la estructura del suelo. Se mencionó que la utilización de compost y lombricomposta no solo aportaba nutrientes, sino que también favorecía la actividad biológica del suelo, promoviendo un entorno más saludable para el crecimiento de las plantas (Pourhosseini et al., 2024).

El control biológico de plagas se destacó como una alternativa sostenible a los pesticidas químicos. Se identificaron estrategias que incluían la introducción de enemigos naturales de las plagas y el uso de plantas repelentes. Estas prácticas no solo contribuían a la salud del ecosistema, sino que también garantizaban la producción de hortalizas libres de residuos químicos, lo que era especialmente relevante en el contexto de la Agricultura Urbana.

Finalmente, la diversificación de cultivos se presentó como una estrategia clave para aumentar la resiliencia del sistema. Se evidenció que cultivar una variedad de hortalizas no solo contribuía a una dieta más equilibrada, sino que también mitigaba el riesgo de pérdidas económicas en caso de que un cultivo específico fracasara. En el organopónico “Pueblo Griño Viejo”, se promovió la diversificación como una forma de optimizar la producción y garantizar la seguridad alimentaria.

En conclusión, la fundamentación teórica de esta investigación proporcionó un marco sólido para comprender los desafíos y oportunidades en la producción de hortalizas en sistemas organopónicos. Se destacó la importancia de la Agricultura Urbana como una respuesta a las necesidades alimentarias en Cuba, así como las características y beneficios de los sistemas organopónicos. A través del análisis de los factores que afectan la producción y las estrategias de manejo sostenible, se establecieron las bases para la identificación de las causas que limitaban los rendimientos en el organopónico “Pueblo Griño Viejo”.

Los hallazgos de esta fundamentación teórica no solo enriquecieron el análisis de la situación específica del organopónico, sino que también contribuyeron a la formulación de recomendaciones prácticas para mejorar la producción de hortalizas. Se espera que estos resultados sirvan como referencia para futuras investigaciones y proyectos en el ámbito de la Agricultura Urbana en Cuba,

promoviendo un enfoque más sostenible y resiliente en la producción agrícola.

La investigación se llevó a cabo con el objetivo de registrar sistemáticamente las condiciones y prácticas en el organopónico, así como las acciones y manifestaciones de los trabajadores durante el proceso de producción. Se prestó especial atención a varios aspectos clave, como las condiciones del sustrato, el manejo del agua, la diversidad de cultivos, las prácticas de manejo y la interacción entre los trabajadores.

Condiciones del Sustrato: Se observó que el sustrato utilizado en el organopónico era una combinación de cachaza y humus de lombriz, en proporciones iguales. Esta mezcla es común en la agricultura orgánica, ya que proporciona nutrientes esenciales para las plantas.

Humedad del Sustrato: La retención de humedad del sustrato fue considerada baja, lo que podría afectar el crecimiento de las hortalizas. Este aspecto es crítico, ya que la humedad adecuada es fundamental para el desarrollo saludable de los cultivos.

Manejo del Agua: En cuanto al manejo del agua, se utilizaron diversos métodos de riego, incluyendo microjet, mangueras y regaderas. Se estableció que la frecuencia de riego era diaria, especialmente para las hortalizas de hoja, lo que es adecuado en climas cálidos.

Diversidad de Cultivos: Se cultivaron un total de 13 tipos de hortalizas, incluyendo lechuga, acelga, col y zanahoria. La diversidad de cultivos es un indicador positivo de la sostenibilidad del organopónico, ya que permite una mejor rotación y salud del suelo.

Distribución de Cultivos: Los cultivos se distribuyeron entre permanentes y de ciclo corto, lo que sugiere una planificación cuidadosa para maximizar la producción a lo largo del año. Esta estrategia es importante para mantener la productividad del organopónico.

Prácticas de Manejo: Se implementaron prácticas de manejo que incluyeron el uso de trampas de colores y plantas repelentes para el control de plagas. Estas estrategias son parte de un enfoque sostenible para la gestión de plagas en la agricultura orgánica.

Control de Plagas: El uso de bioplaguicidas fue una de las prácticas destacadas en el control de plagas. Esta elección refleja un compromiso con la reducción del uso de químicos sintéticos, alineándose con los principios de la agricultura orgánica.

Interacción entre Trabajadores: Se observó una colaboración efectiva entre los tres trabajadores involucrados, todos hombres con un promedio de edad de 60 años. La interacción y el trabajo en equipo son cruciales para el éxito de cualquier proyecto agrícola.

Datos Generales de los Trabajadores: Según la encuesta realizada, los trabajadores tienen un promedio de 10

años de experiencia en el organopónico. Esta experiencia es valiosa y puede contribuir a la mejora continua de las prácticas de producción.

Percepción del Sustrato: En la evaluación de la calidad del sustrato, la mayoría de los trabajadores lo calificaron como “bueno”. Sin embargo, algunos mencionaron que la calidad era “regular” o “mala”, lo que sugiere áreas de mejora.

Factores Limitantes: Los trabajadores identificaron la baja calidad del sustrato y el inadecuado manejo del agua como los principales factores limitantes en la producción. Estas limitaciones deben ser abordadas para mejorar los rendimientos.

Sugerencias para Mejorar: Se sugirió la capacitación en el manejo del agua como una forma de mejorar la producción. La capacitación continua es esencial para que los trabajadores puedan adaptarse a nuevas técnicas y mejorar su eficiencia.

Rendimiento Promedio: Los informes de producción indicaron un rendimiento promedio de 20 kg/m²/año. Este dato es crucial para evaluar la eficacia del organopónico y compararlo con otras prácticas agrícolas.

Calidad del Sustrato: El análisis de la calidad del sustrato reveló que este tenía un pH ácido y bajo contenido de nutrientes. Estas condiciones pueden limitar el crecimiento de las hortalizas y deben ser corregidas.

Uso de Insumos: Se observó un bajo uso de químicos, lo cual es positivo desde la perspectiva de la agricultura sostenible. Sin embargo, se necesita un enfoque equilibrado para asegurar que las plantas reciban los nutrientes necesarios.

Capacitación: Los registros de capacitación mostraron una baja participación en actividades de formación. Esto es preocupante, ya que la capacitación es fundamental para el desarrollo de habilidades y conocimientos en prácticas agrícolas.

Experiencia de los Trabajadores: Durante las entrevistas, los trabajadores expresaron una baja satisfacción con el salario y la necesidad de mejorar la capacitación. Estas percepciones pueden afectar la motivación y la productividad.

Desafíos en la Producción: Los desafíos más destacados en la producción fueron el manejo del agua y la calidad del sustrato. Abordar estos problemas es esencial para mejorar los rendimientos y la sostenibilidad del organopónico.

Conclusiones Generales: La investigación revela tanto las fortalezas como las debilidades del organopónico estudiado. Las recomendaciones incluyen mejorar la calidad del sustrato, optimizar el manejo del agua y aumentar la capacitación de los trabajadores para fomentar un sistema de producción más eficiente y sostenible.

CONCLUSIONES

La producción de hortalizas en el organopónico “Pueblo Griffo Viejo” se caracterizó por rendimientos bajos, principalmente atribuidos a la baja calidad del sustrato, manejo inadecuado del agua y disponibilidad limitada de materia orgánica, lo que impactó negativamente el crecimiento de las plantas.

La escasa participación en actividades de capacitación y el bajo nivel educativo de la fuerza laboral dificultaron la adopción de prácticas agrícolas más eficientes, resaltando la necesidad de implementar programas de formación que mejoren las competencias de los trabajadores.

La investigación subraya el papel fundamental de la agricultura urbana en la seguridad alimentaria y el desarrollo sostenible en Cuba, destacando su potencial para mejorar la autosuficiencia alimentaria en un contexto de crisis económica y escasez de recursos.

Se sugieren estrategias específicas, como la mejora de la calidad del sustrato, la optimización del manejo del agua y la implementación de programas de capacitación, para aumentar los rendimientos en la producción de hortalizas y promover un sistema agrícola más sostenible y resiliente.

Es crucial que los responsables de políticas reconozcan y apoyen la agricultura urbana como un componente vital en la planificación urbana, proporcionando recursos y marcos normativos que faciliten el desarrollo y la sostenibilidad de iniciativas como el organopónico “Pueblo Griffo Viejo”.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alene, F. D., & Aga, M. A. (2025). The roles of urban agriculture to household food security: A case study in Kirkos sub-city, Addis Ababa city, Ethiopia. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 9. <https://doi.org/10.3389/fsufs.2025.1444320>
- Bravo-Montano, N. Y., Requeiro-Almeida, R., & Quevedo-Cepero, M. (2024). Educación familiar y cambio climático en entornos del pastoreo caprino cubano. *Revista UGC*, 2(3), 28–36. <https://universidadugc.edu.mx/ojs/index.php/rugc/article/view/51>
- Dahal, S., & Manandhar, B. (2021). Soil management practices in commercial vegetable farming in changing socioeconomic context in Makawanpur, Nepal. *Environmental Challenges*, 4, 100188. <https://doi.org/10.1016/j.envc.2021.100188>
- Fei, S., Wu, R., Liu, H., Yang, F., & Wang, N. (2025). Technological innovations in urban and peri-urban agriculture: Pathways to sustainable food systems in metropolises. *Horticulturae*, 11(2). <https://doi.org/10.3390/horticulturae11020212>

- Gómez, A., Requeiro, R., & Ojeda, J. (2024). Hacia una educación universitaria integrada de agricultura sostenible. II-Convencion-Cientifica-Internacional-UCf-2023. Cienfuegos, Cuba.
- Gunapala, R., Gangahagedara, R., Wanasinghe, W. C. S., Samaraweera, A. U., Gamage, A., Rathnayaka, C., Hameed, Z., Baki, Z. A., Madhujith, T., & Merah, O. (2025). Urban agriculture: A strategic pathway to building resilience and ensuring sustainable food security in cities. *Farming System*, 100150. <https://doi.org/10.1016/j.farsys.2025.100150>
- Kirui, E. C., Kidoido, M. M., Akutse, K. S., Wanyama, R., Boni, S. B., Dubois, T., Dinssa, F. F., & Mutyambai, D. M. (2025, February 1). Factors influencing the adoption of agroecological vegetable cropping systems by smallholder farmers in Tanzania. *Sustainability*, 17(3), 1148. <https://doi.org/10.3390/su17031148>
- Mojica-Zárate, H. T., Lezama-Juárez, D. M., Partida-Sedas, J. G., López-García, F. J., & Antonio-Hurtado, S. (2025). *Ganadería sostenible en Tenango de Doria: Guía Técnica para el Control Sanitario en bovinos*. Sophia Editions.
- Naazie, G. K., Agyemang, I., & Tampah-Naah, A. M. (2024). Our cities, our farm lands: The socioeconomic determinants of urban households participation in urban agricultural production under climatic stressors. *Heliyon*, 10(16), e35539. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e35539>
- Partida-Sedas, J. G., Rocha Bolaños, L., & Estudillo De la Cruz, M. (Coord.) (2025). *Memoria de la reunión anual del Centro de Investigación para el Desarrollo de las Regiones Cafetaleras 2023 y Primer Seminario de Investigación de la Ingeniería en Gestión de Redes Agroalimentarias*. Sophia Editions.
- Pourhosseini, S. H., Azizi, A., Sadat Seyedi, F., & Hadian, J. (2024). Bio-fertilizer as a pathway to minimize nitrate leaching from chemical fertilizer in high yield peppermint production. *Journal of Cleaner Production*, 468, 143100. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2024.143100>
- Scheelbeek, P., Bird, F. A., Tuomisto, H. L., Green, R., Harris, F. B., Joy, E. J. M., Chalabi, Z., Allen, E., Haines, A., & Dangour, A. D. (2018). Effect of environmental changes on vegetable and legume yields and nutritional quality. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 115(26), 6804–6809. <https://doi.org/10.1073/pnas.1800442115>
- Tchoukouang, R. D., Onyeaka, H., & Nkoutchou, H. (2024). Assessing the vulnerability of food supply chains to climate change-induced disruptions. *Science of The Total Environment*, 920, 171047. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2024.171047>
- Villegas-Cruz, E., León-Merino, A., Vázquez-García, V., Pérez-Olvera, M. A., & Hernández-Ordoñez, O. (2024). Socioeconomic and environmental factors that impact vegetable production. *Agro Productividad*, 10. <https://doi.org/10.32854/agrop.v17i10.2658>

ANEXOS

Anexo 1. Guía de Observación Participante.

Objetivo: Registrar sistemáticamente las condiciones y prácticas en el organopónico, así como las acciones y manifestaciones de los trabajadores durante el proceso de producción.

Aspectos a observar:

Condiciones del sustrato: Textura, humedad y composición.

Manejo del agua: Métodos de riego utilizados y frecuencia.

Diversidad de cultivos: Variedades de hortalizas cultivadas y su distribución.

Prácticas de manejo: Uso de abonos orgánicos, control de plagas y enfermedades.

Interacción entre trabajadores: Colaboración y comunicación durante las actividades.

Condiciones del Sustrato	Manejo del Agua	Diversidad de Cultivos	Prácticas de Manejo	Interacción entre Trabajadores
Textura: Combinación de cachaza y humus de lombriz (50% cada uno)	Métodos: Micro-jet, mangueras, regaderas	Variedades: 13 tipos de hortalizas (lechuga, acelga, col, zanahoria, etc.)	Uso de trampas de colores y plantas repelentes	Colaboración: 3 trabajadores, todos hombres, edad promedio 60 años
Humedad: Baja retención de humedad	Frecuencia: Riego diario para hortalizas de hoja	Distribución: Cultivos permanentes y de ciclo corto	Control de plagas: Uso de bioplaguicidas	Comunicación: Estructura organizativa definida

Anexo 2. Encuesta a Trabajadores del Organopónico.

Objetivo: Recopilar información sobre las percepciones y experiencias de los trabajadores en el organopónico, así como identificar factores limitantes y sugerencias para mejorar las prácticas de producción.

Aspectos a observar:

Datos Generales del Trabajador:

Edad: Promedio de 60 años

Sexo: Masculino (3)

Años de experiencia: Promedio de 10 años

Preguntas de Opción Múltiple:

Tipo de sustrato utilizado:

Cachaza

Humus

Evaluación de la calidad del sustrato:

Muy buena

Buena

Regular

Mala

Preguntas Abiertas:

Factores limitantes en la producción:

Baja calidad de sustrato Inadecuado manejo del agua Sugerencias para mejorar:

Capacitación en manejo de agua

Datos Generales del Trabajador	Preguntas de Opción Múltiple	Preguntas Abiertas
Edad: 60 años promedio	Tipo de sustrato: Cachaza y humus	Factores limitantes: Baja calidad de sustrato, inadecuado manejo del agua
Sexo: Masculino (3)	1. Muy buena	Sugerencias: Capacitación en manejo de agua
Años de experiencia: Promedio de 10 años	2. Buena	
	3. Regular	
	4. Mala	

Anexo 3. Revisión Documental.

Objetivo: Analizar documentos existentes que puedan proporcionar información relevante sobre la producción de hortalizas en el organopónico.

Documentos a revisar:

Informes de producción: Registros de rendimientos, insumos utilizados y costos.

Manuales de buenas prácticas agrícolas: Documentos que describan las técnicas recomendadas para el cultivo.

Registros de capacitación: Listados de talleres y capacitaciones recibidas por los trabajadores.

Documentos a Revisar	Resultados Obtenidos
Informes de producción	Rendimiento promedio: 20 kg/m ² /año
Manuales de buenas prácticas agrícolas	Prácticas de manejo fitosanitario no adecuadas
Registros de capacitación	Baja participación en actividades de capacitación

Anexo 4. Entrevistas Semi-Estructuradas.

Objetivo: Profundizar en las experiencias y percepciones de los trabajadores y administradores del organopónico.

Guía de preguntas:

¿Cómo describiría su experiencia trabajando en el organopónico?

¿Qué desafíos ha enfrentado en la producción de hortalizas?

¿Qué cambios sugeriría para mejorar los rendimientos?

Pregunta	Respuesta Obtenida
Experiencia en el organopónico: 10 años	Baja satisfacción con el salario
Desafíos en la producción: Manejo del agua	Necesidad de mejorar la capacitación
Sugerencias para mejorar rendimientos: Capacitación continua	Mejora en la calidad del sustrato

Anexo 5. Análisis de Datos Cuantitativos.

Objetivo: Recopilar datos cuantitativos sobre la producción de hortalizas.

Aspectos a medir:

Rendimiento por tipo de hortaliza: Cantidad producida por área cultivada.

Calidad del sustrato: Análisis de nutrientes y pH.

Uso de insumos: Cantidad de abonos y pesticidas utilizados.

Aspecto Medido	Datos Obtenidos
Rendimiento por tipo de hortaliza: 20 kg/m ² /año	Calidad del sustrato: Baja
Calidad del sustrato (Nutrientes y pH): pH ácido	Uso de insumos (Abonos y pesticidas): Bajo uso de químicos

18

EVALUACIÓN CRÍTICA

**DEL PERFIL DE SEGURIDAD EN VACUNAS COVID-19
BASADAS EN ARNM Y VECTORES VIRALES: IMPLICACIONES
CLÍNICAS Y EPIDEMIOLÓGICAS**



© 2025; Los autores. Este es un artículo en acceso abierto, distribuido bajo los términos de una licencia Creative Commons que permite el uso, distribución y reproducción en cualquier medio siempre que la obra original sea correctamente citada.

EVALUACIÓN CRÍTICA

DEL PERFIL DE SEGURIDAD EN VACUNAS COVID-19 BASADAS EN ARNM Y VECTORES VIRALES: IMPLICACIONES CLÍNICAS Y EPIDEMIOLÓGICAS

CRITICAL ASSESSMENT OF THE SAFETY PROFILE OF COVID-19 VACCINES BASED ON MRNA AND VIRAL VECTORS: CLINICAL AND EPIDEMIOLOGICAL IMPLICATIONS

María Sol Nuñez-Crespo¹

E-mail: marianc40@uniandes.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-3095-8782>

Eyder Fabián Carrasco-Guano¹

E-mail: eydercg74@uniandes.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-1400-2830>

Martha Elizabeth Loo-Flores²

E-mail: loorfme@vithas.es

ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-5225-7884>

Washington Paúl Culqui-Molina¹

E-mail: ua.washingtoncm67@uniandes.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1025-0110>

¹ Universidad Regional Autónoma de Los Andes. Ecuador.

² Hospital Universitario Vithas Madrid. España.

Cita sugerida (APA, séptima edición)

Nuñez-Crespo, M. S., Carrasco-Guano, E. F., Loo-Flores, M. E., & Culqui-Molina, W. P. (2025). Evaluación crítica del perfil de seguridad en vacunas Covid-19 basadas en ARNM y vectores virales: implicaciones clínicas y epidemiológicas. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 8(4), 163-176.

Fecha de presentación: 20/07/2025

Fecha de aceptación: 18/08/2025

Fecha de publicación: 01/10/25

RESUMEN

Esta revisión examina de manera crítica el perfil de seguridad de las vacunas contra el COVID-19 desarrolladas mediante tecnologías de ARN mensajero y vectores virales, considerando tanto los eventos adversos comunes como los menos frecuentes, pero clínicamente relevantes. A través del análisis de literatura científica reciente y datos de farmacovigilancia, se observa que la mayoría de los efectos reportados son leves y autolimitados, incluyendo fiebre, mialgias y dolor en el sitio de inyección. Sin embargo, se identifican eventos raros como miocarditis, pericarditis, trombosis con trombocitopenia y síndrome de Guillain-Barré, los cuales han sido objeto de investigaciones exhaustivas. Pese a estos hallazgos, la evidencia actual respalda que los beneficios superan ampliamente los riesgos, especialmente frente a las complicaciones asociadas con la infección por SARS-CoV-2. Se subraya la necesidad de mantener una vigilancia continua y fortalecer la comunicación pública basada en evidencia para conservar la confianza en la vacunación.

Palabras clave:

Vacunas COVID-19, ARNm, vectores virales, efectos adversos, farmacovigilancia.

ABSTRACT

This review critically assesses the safety profile of COVID-19 vaccines developed using messenger RNA and viral vector technologies, addressing both common and rare but clinically significant adverse events. Based on recent scientific literature and pharmacovigilance data, most reported effects are mild and self-limiting, such as fever, myalgia, and injection site pain. However, rare events like myocarditis, pericarditis, thrombosis with thrombocytopenia, and Guillain-Barré syndrome have been documented and thoroughly investigated. Despite these findings, current evidence confirms that the benefits of vaccination far outweigh the associated risks, particularly when compared to complications arising from SARS-CoV-2 infection. The review emphasizes the importance of ongoing surveillance and evidence-based public communication strategies to maintain trust in immunization programs.

Keywords:

COVID-19 vaccines, mRNA, viral vectors, adverse effects, pharmacovigilance.

INTRODUCCIÓN

La pandemia de COVID-19, causada por el virus SARS-CoV-2, ha tenido un impacto sin precedentes en la salud pública global, lo que ha llevado a la comunidad científica a desarrollar y distribuir vacunas en un tiempo récord. Desde la autorización de emergencia de las primeras vacunas en diciembre de 2020, se ha observado una rápida implementación de programas de vacunación en todo el mundo, con el objetivo de reducir la transmisión del virus, revertir enfermedades graves y muertes asociadas (Paredes & Ayala, 2024). Sin embargo, la introducción de estas vacunas ha generado un intenso debate sobre su seguridad y los posibles efectos adversos que pueden surgir después de su administración.

Los efectos adversos graves asociados con las vacunas, aunque poco frecuentes, pueden generar preocupación en la población y afectar la aceptación de las estrategias de inmunización. Este fenómeno adquiere particular relevancia en el contexto de la vacunación contra el COVID-19, donde factores como la desinformación y la desconfianza en las instituciones de salud han influido significativamente en la decisión de muchas personas de vacunarse.

Los efectos adversos de las vacunas contra el COVID-19 son ampliamente documentados en la literatura médica. Aunque la mayoría de las reacciones son leves y transitorias, tales como fiebre, dolor en el sitio de la inyección y fatiga, también se han reportado eventos más graves. Entre estos se incluyen reacciones alérgicas severas y complicaciones cardiovasculares. Los efectos adversos más graves, aunque menos comunes, comprenden la miocarditis, especialmente en personas jóvenes, y la trombosis, que se presenta con mayor frecuencia en las vacunas de vector viral como la de AstraZeneca. Se ha encontrado una asociación entre la miocarditis y las vacunas de Pfizer y Moderna, observándose una mayor incidencia en hombres menores de 30 años (Bass et al., 2024). Además, se han vinculado lesiones en el hombro, como la bursitis subacromial/subdeltoidea, con una administración incorrecta de la vacuna, particularmente cuando la inyección se realiza demasiado alta.

Además, la vigilancia de la seguridad de las vacunas es un componente muy importante en la gestión de la salud pública. En artículos estudiados se enfatiza la necesidad de establecer sistemas de monitoreo post-comercialización para detectar y evaluar los efectos adversos de las vacunas en tiempo real. La identificación temprana de estos eventos es esencial no solo para garantizar la seguridad de los vacunados, sino también para mantener la confianza pública en los programas de vacunación. La transparencia en la comunicación de los riesgos y beneficios de las vacunas es fundamental para contrarrestar la desinformación y fomentar una mayor aceptación de la vacunación (Whitehead et al., 2023).

En el ámbito de la vacunación contra el COVID-19, los beneficios superan ampliamente los riesgos asociados, según los datos disponibles hasta la fecha. No obstante, resulta esencial que la comunidad científica mantenga un enfoque continuo en la investigación y documentación de los posibles efectos adversos. Estos esfuerzos no solo fortalecen la seguridad de las vacunas, sino que también permiten abordar las inquietudes de la población con información precisa y respaldada por evidencia.

En el presente trabajo de investigación, como objetivo se pretende analizar los efectos adversos asociados con las vacunas contra el COVID-19 para comprender su impacto en la percepción pública y en la aceptación de la vacunación.

MATERIALES Y MÉTODOS

En el presente estudio de revisión bibliográfica, se recopilaron artículos científicos de los últimos tres años, disponibles en repositorios como PubMed, Scielo, Redalyc, Latindex, Google Scholar, Scopus y MedRxiv. Los términos de búsqueda utilizados incluyeron: "COVID-19 vaccine adverse effects," "vaccine safety," "mRNA vaccines," "viral vector vaccines," "side effects of COVID-19 vaccines," y "post-vaccination complications." La búsqueda se llevó a cabo en artículos tanto en español e inglés, para facilitar la identificación de artículos relevantes.

Criterios de inclusión

- Artículos originales en español e inglés.
- Publicaciones realizadas en los últimos cuatro años (2021-2024).
- Estudios indexados en bases de datos reconocidas.
- Investigaciones relacionadas directamente con los efectos adversos de las vacunas contra el COVID-19.
- Artículos que presenten resultados claros, detallados y comprobables.
- Estudios revisados por pares (peer-reviewed).

Criterios de exclusión

- Publicaciones en idiomas diferentes al español o inglés.
- Estudios no indexados en bases de datos reconocidas.
- Artículos con antigüedad mayor a cuatro años.
- Documentos no relacionados con los efectos adversos de las vacunas contra el COVID-19.
- Trabajos de grado, tesis y libros.
- Publicaciones que no presenten evidencia suficiente o sean de dudosa rigurosidad científica.

Cribación

Se realizó una búsqueda inicial en las bases de datos mencionadas, obteniendo un total de 35 artículos. La

distribución fue la siguiente: PubMed (n=21), Scielo (n=8), Redalyc (n=3), Latindex (n=2), Google Scholar (n=7), Scopus (n=6) y MedRxiv (n=2). Tras aplicar los criterios de inclusión y exclusión, se seleccionaron 35 artículos relevantes para el análisis final, distribuidos así: PubMed (n=15), Scielo (n=4), Redalyc (n=5), Latindex (n=1), Google Scholar (n=3), Scopus (n=6) y MedRxiv (n=1). Estos artículos constituyen la base de datos para la evaluación de los efectos adversos asociados a las vacunas contra el COVID-19, garantizando una selección de información confiable y de alta calidad científica, como se detalla en la Figura 1.

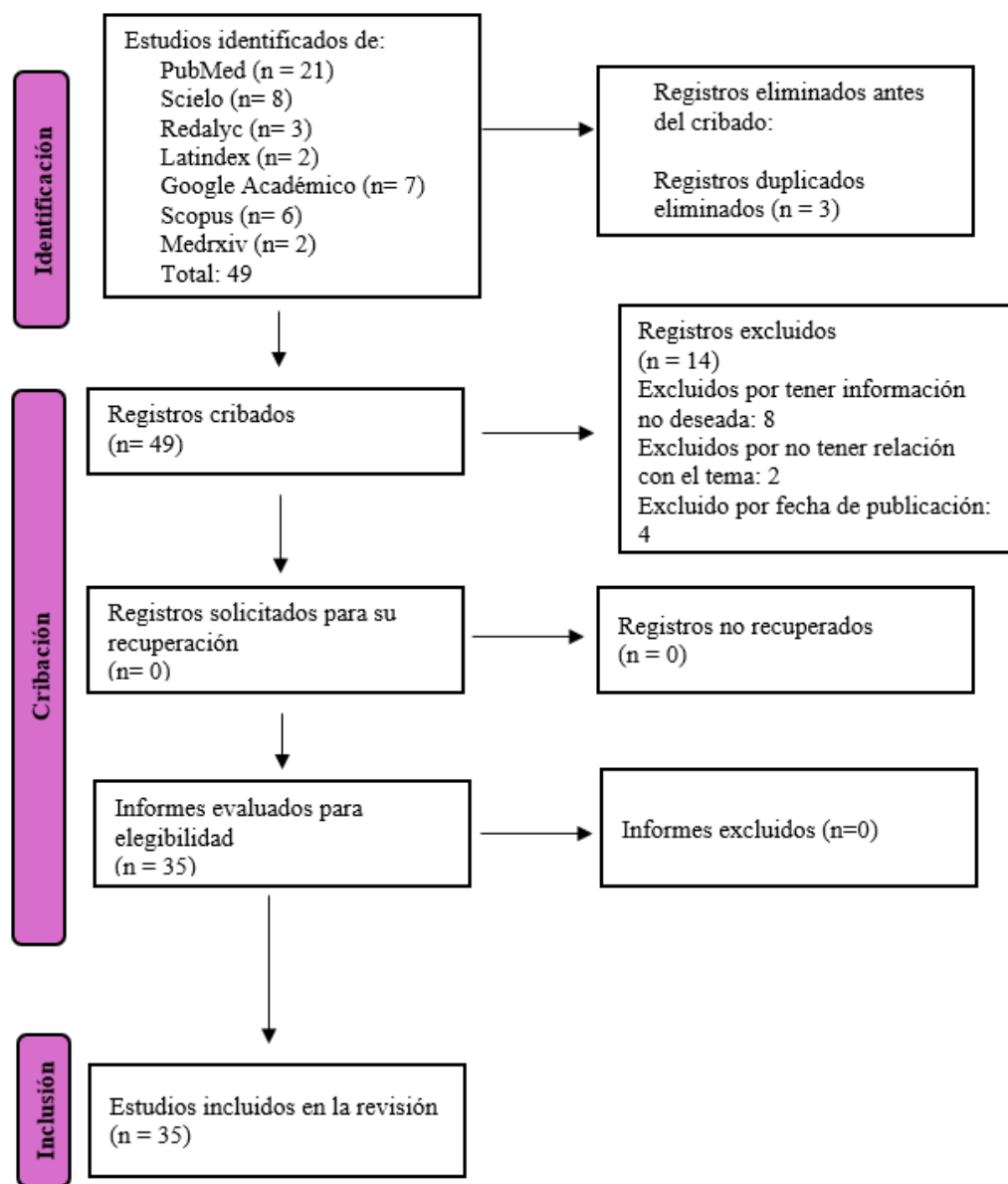


Figura 1. Diagrama de flujo PRISMA 2020 para nuevas revisiones sistemáticas que incluían búsquedas de bases de datos y registros solamente.

Se excluyeron artículos en los que la información sobre los efectos adversos de las vacunas contra el COVID-19 no era relevante para los objetivos de esta revisión. Asimismo, se descartaron publicaciones que no cumplieran con los criterios de inclusión establecidos, artículos en idiomas distintos al español e inglés, investigaciones no indexadas en bases científicas reconocidas, trabajos de titulación de grado y maestría, libros y ensayos. Tras este proceso, se redujo el número de artículos iniciales de 49 a 35, teniendo en cuenta únicamente aquellos que cumplieran con los parámetros establecidos y aportaban datos relevantes y rigurosos sobre los efectos adversos de las vacunas.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En este estudio se han analizado múltiples investigaciones sobre los efectos adversos asociados con las vacunas contra la COVID-19. Los hallazgos han sido organizados en tablas que resumen de manera estructurada la información clave de cada artículo, permitiendo una comparación detallada entre los diferentes estudios (Tabla 1, 2, 3y 4).

Tabla 1. Comparación de estudios sobre Pfizer.

	Au- tor(es)	Año de publica- ción	Compo- sición	Efectos secun- darios	Eficacia	Dosis aplicada/ requerida	Almacena- miento	Pobla- ción de estudio	Zona geográ- fica	Méto- do de estudio
BNT162b2 (Pfizer-BioNTech) (8–10).	Mevo- rach et al. (2021)	2021	m R N A modifi- cado en nanopar- tículas li- pídicas	Miocarditis (leve en la mayoría de los casos, rara vez severa), fiebre, dolor en el pecho, arritmias	Reducción significativa en hospitalización y casos graves. Eficacia estimada >90% contra hospitalización	2 dosis (21 días de intervalo)	Congelación a -70 °C	Resi- den- tes en Israel ma- yores de 16 años	Israel	Revisión retros- pectiva de datos naciona- les
	V a n d e n Ouwe- land et al. (2024)	2024	m R N A modifi- cado en nanopar- tículas li- pídicas	Fiebre, fatiga, dolor de cabeza, dolores musculares, escalofríos, náuseas, linfadenopatía	95% de eficacia en ensayos clínicos iniciales contra COVID-19	2 dosis estándar	Congelación a -70 °C	Adultos con al menos una dosis de Pfizer	Inglate- rra	Revisión obser- vacional y retros- pectiva
	H u i et al. (2022)	2022	m R N A modifi- cado en nanopar- tículas li- pídicas	Fatiga, fiebre, dolor de cabeza, dolor en el sitio de inyección, dolores musculares y articulares	Eficacia del 96.3% en prevenir infecciones sintomáticas en adultos chinos	2 dosis estándar	Congelación a -70 °C	Adultos chinos	China	Ensayo clínico fase 2 aleatorizado. Experimental y prospectivo

Tabla 2. Comparación de estudios sobre Moderna.

	Au- tor(es)	Año de publica- ción	Compo- sición	Efectos secun- darios	Eficacia	Dosis aplicada/ requerida	Almacena- miento	Pobla- ción objeti- vo	Zona geográ- fica	Méto- do de estudio
mRNA-1273 (Moderna) (11–13).	Baden et al. (2021)	2021	A R N m encapsu- lado en nanopar- tículas li- pídicas	Dolor en el lugar de in- yección, fatiga, cefalea, mialgia, artralgia, fiebre, escalo- fríos	94.1% en la pre- vención de CO- VID-19 sintomá- tico	Dos dosis de 100 µg con 28 días de intervalo	-20 °C a largo plazo; entre 2-8 °C hasta 30 días	Adultos ma- yores de 18 años	Estados Unidos	Ensayo clínico aleato- rizado y con- trolado. Experi- mental y prospec- tivo
	Farah Yasmin, et al. (2023)	2023	A R N m encapsu- lado en nanopar- tículas li- pídicas	Complicaciones cardio- vascula- res, trom- bosis, tromboci- topenia, miocarditis, pericarditis, síndrome de Guillain-Barré, trombosis del seno ve- noso ce- rebral	Las va- cunas de A R N m han sido califica- das como las más efectivas (aproxima- da-mente 94%) de- bido a su fuerte in- munoge- nicidad y a su pre- sentación eficaz de antígenos	Dos dosis de 100 µg con 28 días de intervalo	-20 °C a largo plazo	Adultos ma- yores de 18 años	Estados Unidos	Revisión siste- mática. Obser- vacional y retros- pectivo
	Schrecken- berg et al. (2024)	2024	A R N m encapsu- lado en nanopar- tículas li- pídicas	Efectos cardiotó- xicos en miocitos ventri- culares, alteracio- nes fun- cionales y estruc- turales cardíacas	Efectivi- dad ini- cial del 94.1% con- tra CO- VID-19 sintomá- tico y casi 100% contra formas graves.	Dos dosis de 100 µg con 28 días de intervalo	-20 °C a largo plazo	Adultos ma- yores de 18 años	Inglate- rra	Estudio experi- mental y prospec- tivo

Tabla 3. Comparación de estudios sobre Jhonson & Jhonson.

	Autor/es	Año de publicación	Composición	Efectos secundarios	Eficacia	Dosis aplicada/requerida	Almacenamiento	Población de estudio	Zona geográfica	Método de estudio
J o h n - son & Johnson A d 2 6 . COV2.S (14–16).	Lamb et al. (2023)	2023	Vector adeno- viral que codifica la pro- teína de la espí- cula del S A R S - CoV-2	Cefalea, fiebre, síndrome de trom- bosis con trombo- citopenia (STT) en raros ca- sos	Reduc- ción del 7 6 . 7 % de CO- VID-19 grave	1 dosis única	Refrige- ración 2-8°C	Personas con co- morbili- dades	Brasil	Estudio obser- vacional con test de anti- cuerpos
	Rah- man et al. (2022)	2022	Vector adeno- viral que codifica la pro- teína de la espí- cula del S A R S - CoV-2	Trombos- raros, dolor de cabe- za, dolor muscular, fatiga	93.1% contra hospita- lización y 85.4% contra CO- VID-19 grave tras 28 días	1 dosis + re- fuerzo en es- tudio	Almace- namiento en refrige- ración en- tre 2 y 8°C.	Pobla- ciones vulnera- bles y de alto ries- go	Sudá- frica	Análisis de da- tos de ensayos clínicos

Tabla 4. Comparación de estudios sobre AstraZeneca.

AstraZeneca (ChAdOx1-S) (17–19).	Autor(es)	Año de publicación	Composición	Efectos secundarios	Eficacia	Dosis aplicada/requerida	Almacenamiento	Población de estudio	Zona geográfica	Método de estudio
	González (2022)	2022	Vector adenoviral modificado que codifica la proteína de la espícula del SARS-CoV-2.	Dolor en el brazo, fiebre, fatiga	70.4 % para infección sintomática	2 dosis con intervalo recomendado	2-8°C, estable por 6 meses	Jóvenes de 18 a 29 años	Zacatecas	Estudio de diseño cuantitativo, no experimental, descriptivo y comparativo
	Garrochamba & Abad (2024)	2024	Vector adenoviral modificado que codifica la proteína de la espícula del SARS-CoV-2.	Casos de trombosis con trombocitopenia a largo plazo	Protección del 90 % con dosis espaciadas	2 dosis con intervalo ampliado para mayor eficacia	Refrigeración a 2-8°C	Personas con comorbilidades específicas	Estudio global	Investigación con enfoque mixto, descriptiva y aplicada
	Saeteros et al. (2022)	2022	Vector adenoviral modificado que codifica la proteína del SARS-CoV-2.	Reacciones alérgicas leves a moderadas	Alta eficacia contra enfermedad grave y hospitalización	2 dosis más posibilidad de refuerzo	Requiere refrigeración de 2-8°C	Poblaciones en países de bajos ingresos	Ecuador	Investigación no experimental, descriptiva de corte transversal

Tabla 5. Comparación de estudios sobre Sinovac.

	Autor/es	Año de publicación	Composición	Efectos secundarios	Eficacia	Dosis aplicada/requerida	Almacenamiento	Población de estudio	Zona geográfica	Método de estudio
CoronaVac (Sinovac) (20–22).	Syed , et al. (2023)	2023	Vacuna de virus inactivado desarrollada por Sinovac Biotech	Fiebre, dolor e hinchazón en el lugar de inyección, fatiga, mialgia, artralgia	Efectividad en postmenopáusicas	2 dosis en intervalo de 4 semanas	2-8°C, estable hasta 6 meses	Mujeres postmenopáusicas mayores de 50 años	Pakistanistán (Karachi)	Estudio multicéntrico prospectivo, con 600 mujeres postmenopáusicas evaluadas en 6 meses
	Chohan et al.	2023	Vacuna inactivada de SARS-CoV-2, diseñada para inducir respuesta inmune	Fiebre (43.8%), dolor en el sitio de inyección (29.8%), hinchazón (28.5%), fatiga (17.5%), escalofríos (22.5%)	Reportada como 83.5% en comparación con Pfizer (95%)	2 dosis de 0.5 ml intramuscularmente, con posibilidad de refuerzo en mayores de 60 años	Se almacena entre 2 y 8°C sin necesidad de temperaturas ultra bajas.	Población adulta entre 18 y 79 años	Pakistanistán (múltiples hospitales)	Estudio observacional multicéntrico con 800 participantes, análisis de datos en SPSS
	Álvarez et al.(2022)	2022	Vacuna de virus inactivado con adyuvante	Fiebre moderada, cansancio, reacciones en el lugar de inyección, cefalea ocasional	Reducción de hospitalizaciones y casos graves	2 dosis con recomendación de refuerzo en población de riesgo	Refrigeración entre 2-8°C, sin requerimiento de congelación extrema	Adultos entre 20 y 30 años, con especial atención en pacientes con comorbilidades	América Latina	Estudio descriptivo basado en encuestas y registros clínicos

Los resultados de esta investigación, respaldados por la evidencia recopilada revelan un patrón consistente en los efectos adversos asociados a las vacunas contra el COVID-19. Las vacunas de ARNm, como Pfizer-BioNTech (BNT162b2) y Moderna (mRNA-1273), muestran una alta incidencia de efectos adversos comunes, tales como dolor en el sitio de inyección, fiebre y fatiga, los cuales son transitorios y se resuelven sin intervención médica en la mayoría de los casos.

Sin embargo, se observa un riesgo incrementado de eventos adversos graves, como la miocarditis y pericarditis, particularmente en hombres jóvenes (16-24 años) tras la segunda dosis. Por otro lado, las vacunas de vector viral, como AstraZeneca (ChAdOx1-S) y Johnson & Johnson (Ad26.COV2.S), presentan un perfil distinto, con una mayor asociación a trombosis con trombocitopenia (TTS), y síndrome de Guillain-Barré (GBS), con una frecuencia ligeramente superior a la esperada en la población general. Estos hallazgos sugieren que, aunque los beneficios de la vacunación superan ampliamente los riesgos, es crucial identificar subpoblaciones específicas que podrían requerir un enfoque diferenciado en la administración de vacunas y un seguimiento más estrecho post-vacunación.

A pesar de la rápida autorización y distribución de las vacunas contra la COVID-19 a finales de 2020, diversos problemas surgieron a partir de 2021 que afectaron su implementación y aceptación global. Uno de los principales desafíos fue la distribución desigual de las vacunas, ya que los países con mayores recursos aseguraron grandes cantidades de dosis, mientras que las naciones de ingresos bajos y medianos enfrentaron escasez y retrasos en la entrega, lo que dificultó la cobertura inmunológica global y prolongó la circulación del virus. La inequidad en la distribución de las vacunas limitó el acceso de poblaciones vulnerables, lo que impidió una respuesta equitativa a la pandemia.

Además, la desinformación y la desconfianza hacia las vacunas generaron movimientos antivacunas y resistencia en ciertos sectores de la población, impidiendo que se alcanzaran los niveles óptimos de inmunización y favoreciendo la continuidad de la pandemia. El artículo de Galeano et. al. (2023), menciona que la propagación de información errónea sobre los efectos secundarios y la eficacia de las vacunas reforzó el escepticismo en comunidades con bajos niveles de confianza en las instituciones de salud.

En términos de salud, muchas personas presentaron efectos secundarios tras la vacunación, como fiebre, fatiga o dolor en el sitio de aplicación, lo que alimentó temores sobre su seguridad, mientras que en pocos casos se registraron reacciones más graves, como trombosis o miocarditis, lo que generó dudas incluso en individuos que inicialmente estaban dispuestos a vacunarse. El artículo de Krumholz et al. (2023) manifiesta a su vez que la

aparición de casos de miocarditis, aunque poco frecuentes, llevó a una mayor vigilancia y ajustes en las recomendaciones de vacunación, especialmente en poblaciones jóvenes.

Paralelamente, la aparición de nuevas variantes del virus, como Delta y Ómicron, comprometió la efectividad de las vacunas iniciales y provocó reinfecciones, hospitalizaciones e incluso muertes, especialmente en poblaciones vulnerables con enfermedades preexistentes, lo que hizo necesario el desarrollo de dosis de refuerzo y la adaptación constante de estrategias sanitarias. La persistencia del virus y sus efectos en la salud provocaron el colapso de hospitales en diversas regiones, el aumento de trastornos psicológicos derivados del miedo, la incertidumbre y el confinamiento, así como un agotamiento generalizado del personal de salud, quienes debieron enfrentar jornadas extenuantes en un sistema sanitario que tuvo que reajustarse continuamente para responder a los nuevos desafíos de la pandemia. Así mismo, en el estudio de Becker et al. (2021) mencionan que el impacto prolongado de la pandemia en los trabajadores de la salud incrementó los niveles de estrés, ansiedad y depresión, afectando su desempeño y bienestar general. Estos factores contribuyeron a que, a pesar de contar con una herramienta efectiva para combatir la COVID-19, su control total no fuera inmediato, prolongando las crisis sanitarias, sociales y económicas en todo el mundo.

La mayor incidencia de miocarditis y pericarditis en hombres jóvenes tras la segunda dosis de vacunas de ARN mensajero puede justificarse por varios factores biológicos e inmunológicos. En primer lugar, en el estudio de Beatty et al. (2021), sugieren que las respuestas inmunitarias en los hombres jóvenes pueden ser más intensas debido a diferencias hormonales, particularmente la influencia de la testosterona, que podría potenciar una reacción inflamatoria exagerada del sistema inmunológico.

Además, en los estudios de Gao et al. (2023), se ha observado que los mecanismos de activación del sistema inmune innato y adaptativo en este grupo podrían desencadenar una mayor producción de citoquinas proinflamatorias, lo que aumenta el riesgo de inflamación cardíaca. Además, se considera que los hombres jóvenes suelen tener una mayor densidad de receptores en el tejido miocárdico que podrían estar involucrados en la respuesta a la vacuna. Aunque la miocarditis post-vacunación sigue siendo un evento adverso, estos hallazgos han llevado a una mayor vigilancia en esta población para garantizar la seguridad de las vacunas y ajustar recomendaciones según sea necesario.

Por otro lado, los estudios que incluyen vacunas de vector viral, como AstraZeneca y Johnson & Johnson, han identificado otros eventos adversos con distinta frecuencia y gravedad. En el artículo de Bass et.al. (2024), realizado en Estados Unidos, se reporta una relación entre estas vacunas y el síndrome de Guillain-Barré, así como casos

de trombosis con trombocitopenia (Bass et al., 2024). De manera similar, el estudio de Paredes & Ayala (2024), llevado a cabo en México, confirma la presencia de estos eventos en una proporción menor de vacunados, lo que subraya la importancia de una vigilancia activa en la detección temprana de estos efectos secundarios.

Un punto de interés es la diferencia en la percepción pública de los efectos adversos según la región geográfica, lo cual puede demostrar diferentes respuestas por parte de las personas para aceptar la vacunación. En el estudio de Galeano et al. (2023), se encontró que la preocupación por la seguridad de las vacunas era mayor en aquellas personas que habían recibido reportes previos sobre eventos adversos, independientemente de si estos efectos eran leves o graves. Esto contrasta con el estudio de Medeiros et al. (2022), donde se menciona que la aceptación de la vacunación sigue siendo alta en contextos donde las campañas de comunicación enfatizan la baja probabilidad de eventos adversos graves en comparación con los beneficios de la inmunización.

Otro aspecto relevante es la duración y persistencia de algunos efectos adversos. El estudio de Li et al. (2022), enfatiza que la vigilancia a largo plazo ha demostrado que la gran mayoría de los efectos adversos desaparecen en un corto período, sin consecuencias clínicas significativas.

En cuanto a la comparación de eventos adversos entre diferentes tipos de vacunas, el artículo de Tito et al. (2023), concluye que los efectos secundarios más comunes son fiebre, fatiga y dolor en el sitio de inyección en todas las plataformas vacunales, aunque con mayor intensidad en las de ARN mensajero. Este hallazgo es consistente con el estudio de Becker et al. (2021), el cual refiere que las diferencias más notables entre las vacunas radican en la incidencia de efectos raros como miocarditis en vacunas de ARN mensajero y trombosis en vacunas de vector viral.

Otro aspecto que considerar es la respuesta inmunitaria a las diferentes vacunas. Según el estudio de Krumholz et al. (2023), se evidenció que las vacunas de ARN mensajero generan una respuesta inmune más robusta en comparación con las vacunas de vector viral, lo que podría explicar las diferencias en la frecuencia de eventos adversos. Este hallazgo es relevante para futuras estrategias de inmunización y el diseño de refuerzos vacunales.

Además, el estudio de Ayati et al. (2023), indica que la reactividad cruzada entre las vacunas podría desempeñar un papel en la aparición de eventos adversos en personas que reciben esquemas heterólogos de vacunación. Este factor debe ser evaluado en ensayos clínicos para optimizar la seguridad y eficacia de los refuerzos vacunales.

En el ámbito de las políticas de salud pública, el estudio de Santangelo et al. (2024), resalta la importancia de estrategias de comunicación eficaces para mitigar el miedo a los efectos adversos y mejorar la cobertura vacunal. La información clara y basada en evidencia científica ha

demostrado ser clave para fortalecer la confianza pública en las vacunas.

Otro aspecto fundamental es la influencia de factores sociodemográficos en la aparición de efectos adversos. En el estudio de AlShurman et al. (2021), se identificó que la edad, el género y la presencia de comorbilidades pueden influir en la susceptibilidad a ciertos efectos secundarios, destacando la importancia de personalizar las estrategias de vacunación y vigilancia post-vacunal para grupos específicos de la población.

Es importante destacar que, a pesar de la presencia de efectos adversos, la evidencia revisada refuerza la seguridad de las vacunas contra el COVID-19. Los estudios coinciden en que los beneficios de la vacunación superan ampliamente los riesgos; reduciendo la incidencia de hospitalización y mortalidad por COVID-19. No obstante, los hallazgos sugieren la necesidad de continuar con la vigilancia epidemiológica y la actualización de los datos, con el fin de proporcionar información confiable que contribuya a mejorar la confianza pública en la vacunación. Esta revisión subraya la importancia de adaptar estrategias de comunicación, las cuales son muy importantes para brindar comodidad y que la percepción social garantice una respuesta positiva ante los programas implementados para fortalecer la inmunidad.

A pesar de la exhaustividad del cuadro comparativo, el presente análisis señala algunas limitaciones que deben considerarse en investigaciones futuras. En primer lugar, se observa una notable diversidad en la forma en que los estudios reportan los efectos adversos, lo que dificulta la comparación directa entre los datos y puede haber introducido sesgos en la identificación de patrones específicos. Asimismo, la variabilidad en los diseños metodológicos y la limitada representación de ciertos contextos geográficos reducen la amplitud y la precisión de la información presentada en cada columna, especialmente en lo referente a la pauta de dosificación y a las enfermedades asociadas. Además, la rápida evolución de la evidencia científica en torno a la vacunación contra el COVID-19 sugiere que algunos hallazgos podrían no reflejar los datos más recientes, afectando la actualidad del cuadro.

CONCLUSIONES

El análisis exhaustivo de los efectos adversos asociados con las vacunas contra el COVID-19 constituye una herramienta clave no solo para evaluar su perfil de seguridad, sino también para entender su impacto en la percepción pública, en la aceptación social de la inmunización y en la formulación de políticas de salud pública basadas en evidencia. Las investigaciones revisadas en diversas regiones del mundo han coincidido en que la mayoría de los eventos adversos reportados tras la administración de vacunas anti-SARS-CoV-2 son de carácter leve y transitorio. Entre los más frecuentes se encuentran fiebre, cefalea, fatiga, escalofríos, mialgias y dolor o enrojecimiento

en el sitio de la inyección, efectos esperados que reflejan la activación del sistema inmunológico. Estos síntomas suelen resolverse espontáneamente en un periodo de 24 a 72 horas y no comprometen la seguridad general de los biológicos.

Sin embargo, también se ha documentado la aparición de reacciones menos comunes pero clínicamente relevantes, que han generado preocupación en la población y han sido objeto de intenso monitoreo por parte de las agencias reguladoras. En particular, se ha observado una asociación entre las vacunas basadas en tecnología de ARN mensajero (ARNm), como las desarrolladas por Pfizer-BioNTech y Moderna, y la aparición de miocarditis y pericarditis, especialmente en varones jóvenes tras la segunda dosis. Aunque estos casos son poco frecuentes y la mayoría presenta una evolución favorable con manejo médico convencional, su identificación ha sido clave para ajustar recomendaciones de dosificación y seguimiento.

De manera similar, en el caso de las vacunas de vector viral, como las desarrolladas por AstraZeneca y Johnson & Johnson, se ha reportado una posible relación con el síndrome de trombosis con trombocitopenia inducida por vacuna (VITT) y con el síndrome de Guillain-Barré. Aunque estos eventos son extremadamente raros, han llevado a algunos países a restringir o ajustar el uso de ciertas vacunas en grupos etarios específicos o con antecedentes médicos particulares.

Pese a estos hallazgos, el consenso científico internacional sostiene que los beneficios de la vacunación superan ampliamente los riesgos, especialmente considerando que la infección por SARS-CoV-2 está asociada con una alta carga de complicaciones graves, hospitalización, secuelas a largo plazo (COVID prolongado) e incluso muerte, particularmente en personas no vacunadas. La evidencia epidemiológica muestra que las vacunas no solo reducen la gravedad de la enfermedad, sino que también disminuyen significativamente la tasa de transmisión comunitaria y alivian la presión sobre los sistemas de salud.

En este contexto, se subraya la importancia de mantener y fortalecer los sistemas de farmacovigilancia activa y pasiva, tanto a nivel nacional como internacional, con el objetivo de monitorear en tiempo real la aparición de nuevos efectos adversos, actualizar las recomendaciones clínicas y mantener informada a la comunidad científica y a la población general. Asimismo, se destaca la necesidad urgente de desarrollar estrategias de comunicación efectivas, transparentes y culturalmente sensibles que aborden las preocupaciones de la ciudadanía, combatan la desinformación y refuercen la confianza en los programas de inmunización.

Finalmente, se recomienda que futuras investigaciones amplíen la cobertura geográfica de los estudios, incluyan poblaciones vulnerables o subrepresentadas (como pacientes inmunocomprometidos, mujeres embarazadas y

personas con comorbilidades) y consideren seguimientos a mediano y largo plazo. Solo mediante un enfoque multidimensional e inclusivo será posible consolidar el conocimiento sobre los efectos adversos de las vacunas, optimizar su seguridad y mejorar la aceptación global de esta estrategia esencial para el control de pandemias actuales y futuras.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AlShurman, B. A., Khan, A. F., Mac, C., Majeed, M., & Butt, Z. A. (2021). What demographic, social, and contextual factors influence the intention to use COVID-19 vaccines: A scoping review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(17), 1–43. <https://doi.org/10.3390/ijerph18179342>
- Álvarez Ramírez, A., Muela Campos, D., Domínguez Torres, N. I., Corral Apodaca, M. M., Montes Chavira, L. O., Nevárez Rascón, A., & Gil Reza Bravo, G. (2022). Efectos secundarios posteriores a inmunización Sino-vac® contra SARS-CoV-2, en estudiantes de odontología de 20-30 años. *Revista de la Asociación Dental Mexicana*, 79(3), 1–7. <https://doi.org/10.35366/105825>
- Ayati, N., Evans, S., Rasoul Zakavi, S., & Gruenewald, S. M. (2023). Comparison between viral vector and mRNA based COVID-19 vaccination in prevalence and severity of regional immune reactions, and 18F-FDG PET/CT features. *Asia Ocean Journal of Nuclear Medicine and Biology*, 11(1), 4–12. <https://doi.org/10.22038/aojnmb.2022.63110.1443>
- Baden, L. R., El Sahly, H. M., Essink, B., Kotloff, K., Frey, S., Novak, R., Diemert, D., Spector, S. A., Rouphael, N., Creech, C. B., McGettigan, J., Khetan, S., Segall, N., Solis, J., Brosz, A., Fierro, C., Schwartz, H., Neuzil, K., Corey, L., ... Zaks, T. (2021). *Efficacy and safety of the mRNA-1273 SARS-CoV-2 vaccine*. *New England Journal of Medicine*, 384(5), 1–14. <https://doi.org/10.1056/nejmoa2035389>
- Bass, A. R., Stratton, K., Kumova, O. K., & Rosenberg, D. (Eds.). (2024). *Evidence review of the adverse effects of COVID-19 vaccination and intramuscular vaccine administration*. The National Academies Press.
- Beatty, A. L., Peyser, N. D., Butcher, X. E., Cocohoba, J. M., Lin, F., Olgin, J. E., Pletcher, M. J., & Marcus, G. M. (2021). Analysis of COVID-19 vaccine type and adverse effects following vaccination. *JAMA Network Open*, 4(12), 1–13. <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2021.40364>
- Becker, M. S., Balbuena, C., & Samudio, M. (2021). Reacciones adversas post vacunación, y eventual infección por Covid-19 en odontólogos. *Revista científica ciencias de la salud*, 3(2), 1–11. <https://doi.org/10.53732/rccsalud/03.02.2021.85>

- Chohan, H. K., Jamal, A., Mubeen, M., Khan, M. U., Junaid, M., Chohan, M. K., Imran, A., Aslam, A., Anwar, A., & Hashmi, A. A. (2023). The common systemic and local adverse effects of the Sinovac COVID-19 vaccine: An observational study from Pakistan. *Cureus*, 15(3), 1–9. <https://doi.org/10.7759/cureus.38564>
- Galeano, R., Antúnez, K., Chamorro, O. N., Recalde, D., López, R., Kallsen, J., & Ocampos, S. (2023). Efectos adversos a las vacunas contra la COVID-19 en Paraguay en el 2021. *Revista científica Ciencias De La Salud*, 5, 1–6. <https://doi.org/10.53732/rccsalud/2023.e5102>
- Gao, J., Feng, L., Li, Y., Lowe, S., Guo, Z., Bentley, R., Xie, C., Wu, B., Xie, P., Xia, W., Ma, S., Liu, H., Guo, X., Uy, J. P. N., Zhou, Q., Wazir, H., & Sun, C. (2023). A systematic review and meta-analysis of the association between SARS-CoV-2 vaccination and myocarditis or pericarditis. *American Journal of Preventive Medicine*, 64(2), 1–10. <https://doi.org/10.1016/j.amepre.2022.09.002>
- Garrochamba Peñafiel, B. D., & Abad Macas, S. V. (2024). Eventos adversos atribuibles a la vacuna AstraZeneca en pacientes inmunizados contra la COVID-19. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, 5(5), 1–12. <https://doi.org/10.56712/latam.v5i5.2668>
- González Macías, M. G. (2022). Efectos adversos: Vacuna AstraZeneca en jóvenes de 18 a 29 años en Juchipila, Zac. 5, 1–10. <https://doi.org/10.60568/eic.v4i1.1556>
- Hui, A.-M., Li, J., Zhu, L., Tang, R., Ye, H., Lin, M., Mei, L., Lei, G., Wang, X., Peng, F., Wu, Z., Guo, X., Shi, Y., Pan, H., Zhu, J., Song, Z., Qiu, J., Wang, W., Zhen, J., Ozhelva, O., ... Zhu, F. (2022). *Immunogenicity and safety of BNT162b2 mRNA vaccine in Chinese adults: A phase 2 randomised clinical trial*. *Lancet Regional Health – Western Pacific*, 29, 100586. <https://doi.org/10.1016/j.lanwpc.2022.100586>
- Krumholz, H. M., Wu, Y., Sawano, M., Shah, R., Zhou, T., Arun, A. S., Khosla, P., Kaleem, S., Vashist, A., Bhattacharjee, B., Ding, Q., Lu, Y., Caraballo, C., Warner, F., Huang, C., Herrin, J., Putrino, D., Hertz, D., Dressen, B., & Iwasaki, A. (2023). Post-vaccination syndrome: A descriptive analysis of reported symptoms and patient experiences after Covid-19 immunization. *medRxiv*, 1–32. <https://doi.org/10.1101/2023.11.09.23298266>
- Lamb, C., Owens, C., Gamboa, W., & Lopez-Yunez, A. (2023). Evaluating Johnson and Johnson COVID-19 Vaccination Outcomes in a Low-Income Hispanic Population. *Vaccines*, 11(1), 148. <https://doi.org/10.3390/vaccines11010148>
- Li, M., Wang, H., Tian, L., Pang, Z., Yang, Q., Huang, T., Fan, J., Song, L., Tong, Y., & Fan, H. (2022). COVID-19 vaccine development: Milestones, lessons and prospects. *Signal Transduction and Targeted Therapy*, 7(1), 1–32. <https://doi.org/10.1038/s41392-022-00996-y>
- Medeiros, K. S., Costa, A. P. F., Sarmento, A. C. A., Freitas, C. L., & Gonçalves, A. K. (2022). Side effects of COVID-19 vaccines: A systematic review and meta-analysis protocol of randomised trials. *BMJ Open*, 12(2), e050278. <http://dx.doi.org/10.1136/bmjopen-2021-050278>
- Mevorach, D., Anis, E., Cedar, N., Bromberg, M., Haas, E. J., Nadir, E., Olsha-Castell, S., Arad, D., Hasin, T., Levi, N., Asleh, R., Amir, O., Meir, K., Cohen, D., Dichtiar, R., Novick, D., Hershkovitz, Y., Dagan, R., Leitersdorf, I., ... Alroy-Preis, S. (2021). *Myocarditis after BNT162b2 mRNA vaccine against Covid-19 in Israel*. *New England Journal of Medicine*, 385(23), 1–10. <https://doi.org/10.1056/nejmoa2109730>
- Paredes-Larrea, A., & Ayala-Godoy, G. F. (2024). Reacciones adversas de las vacunas contra el SARS COV 2 en personales de salud, primer semestre del año 2021. *Revista del Instituto de Medicina Tropical*, 19(1), 21–26. <http://dx.doi.org/10.18004/imt/2024.19.1.21>
- Rahman, M., Masum, H. U., Wajed, S., & Talukder, A. (2022). A comprehensive review on COVID-19 vaccines: Development, effectiveness, adverse effects, distribution and challenges. *Virusdisease*, 33(1), 1–22. <https://doi.org/10.1007/s13337-022-00755-1>
- Saeteros Hernández, R. D. C., Ortiz Zayas, E., Rodríguez Duque, R., Granizo Rodríguez, A. V., & Baquerizo Flores, D. M. (2022). Síntomas adversos de la primera dosis de la vacuna AstraZeneca contra COVID-19 en adultos ecuatorianos. *Revista Eugenio Espejo*, 16(3), 58–71. <https://doi.org/10.37135/ee.04.15.07>
- Santangelo, O. E., Provenzano, S., Di Martino, G., & Ferrara, P. (2024). COVID-19 vaccination and public health: Addressing global, regional, and within-country inequalities. *Vaccines (Basel)*, 12(8), 1–16. <https://doi.org/10.3390/vaccines12080885>
- Schreckenberger, R., Woitasky, N., Itani, N., Czech, L., Ferdinandy, P., & Schulz, R. (2024). Cardiac side effects of RNA-based SARS-CoV-2 vaccines: Hidden cardiotoxic effects of mRNA-1273 and BNT162b2 on ventricular myocyte function and structure. *British Journal of Pharmacology*, 181(3), 1–17. <https://doi.org/10.1111/bph.16262>
- Syed, A. S., Sultana, S., Begum, A., Nadeem, K., Ara, J., Askarey, S. H., Siddiqui, A. A., Anwar, A., & Hashmi, A. A. (2023). Severity of adverse effects of Sinovac COVID-19 vaccine in postmenopausal women: A multicenter experience from Pakistan. *Cureus*, 15(7), 1–10. <https://doi.org/10.7759/cureus.46682>

- Tito Pineda, A. P., Ipiates Ayala, A. V., Tapia Paguay, M. X., & López Aguilar, E. C. (2023). Vacuna COVID-19 y efectos adversos posvacunación en personal de enfermería. *Horizontes de Enfermería*, 13, 1–12. <https://doi.org/10.32645/13906984.1228>
- Van den Ouweland, F., Charpentier, N., Türeci, Ö., Rizzi, R., Mensa, F. J., Lindemann, C., & Pather, S. (2024). Safety and reactogenicity of the BNT162b2 COVID-19 vaccine: Development, post-marketing surveillance, and real-world data. *Human Vaccines & Immunotherapeutics*, 20(1). <https://doi.org/10.1080/21645515.2024.2315659>
- Whitehead, H. S., French, C. E., Caldwell, D. M., Letley, L., & Mounier-Jack, S. (2023). A systematic review of communication interventions for countering vaccine misinformation. *Vaccine*, 41(5), 1018–1034. <http://dx.doi.org/10.1016/j.vaccine.2022.12.05>
- Yasmin, F., Najeeb, H., Naeem, U., Moeed, A., Atif, A. R., Asghar, M. S., Nimri, N., Saleem, M., Bandyopadhyay, D., Krittanawong, C., Eljack, M. M. F., Tahir, M. J., & Waqar, F. (2023). Adverse events following COVID-19 mRNA vaccines: A systematic review of cardiovascular complication, thrombosis, and thrombocytopenia. *Immun Inflamm Dis*, 11(3), 1–10. <https://doi.org/10.1002/iid3.807>

19

ESTRATEGIA PEDAGÓGICA **PARA EL DESARROLLO DE CAPACIDADES FÍSICAS EN** **ESTUDIANTES CON TRASTORNO POR DÉFICIT DE ATENCIÓN** **CON HIPERACTIVIDAD**



© 2025; Los autores. Este es un artículo en acceso abierto, distribuido bajo los términos de una licencia Creative Commons que permite el uso, distribución y reproducción en cualquier medio siempre que la obra original sea correctamente citada.

ESTRATEGIA PEDAGÓGICA

PARA EL DESARROLLO DE CAPACIDADES FÍSICAS EN ESTUDIANTES CON TRASTORNO POR DÉFICIT DE ATENCIÓN CON HIPERACTIVIDAD

PEDAGOGICAL STRATEGY FOR THE DEVELOPMENT OF PHYSICAL ABILITIES IN STUDENTS WITH ATTENTION DEFICIT HYPERACTIVITY DISORDER

Luis Eduardo López-Quimi¹

E-mail: lelopezq@ube.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-3564-0449>

Pablo Alberto Velasco-Álava¹

E-mail: pavelascoa@ube.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-7760-8937>

Rubén Castillejo-Olán²

E-mail: ruben.castillejoo@ug.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3267-8839>

Giceya de la Caridad Maqueira-Caraballo¹

E-mail: gdmaqueirac@ube.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6282-3027>

¹ Universidad Bolivariana del Ecuador. Ecuador.

² Universidad de Guayaquil. Ecuador.

Cita sugerida (APA, séptima edición)

López-Quimi, L. E., Velasco-Álava, P. A., Castillejo-Olán, R., & Maqueira-Caraballo, G. C. (2025). Estrategia pedagógica para el desarrollo de capacidades físicas en estudiantes con trastorno por déficit de atención con hiperactividad. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 8(4), 177-186.

Fecha de presentación: 13/07/2025

Fecha de aceptación: 25/08/2025

Fecha de publicación: 01/10/25

RESUMEN

La inclusión físico educativa de los estudiantes con trastornos del neurodesarrollo es un aspecto clave en su formación y desarrollo. El artículo tuvo como objetivo, elaborar una estrategia pedagógica inclusiva contentiva de un enfoque multidisciplinar e integrador, para potenciar capacidades físicas en estudiantes trastorno por déficit de atención con hiperactividad (TDAH), en las clases de educación física. La investigación realizó un estudio preexperimental de alcance descriptivo-explicativo, con enfoque cuali-cuantitativo y una muestra de 50 estudiantes de 8vo grado, de ellos nueve diagnosticados con TDAH. Se emplearon métodos y técnicas teóricas y empíricas, que permitieron diagnosticar el estado actual del proceso y evidenciar sus limitaciones teóricas y metodológicas. El diseño y aplicación de una estrategia pedagógica inclusiva, transformó no solo el comportamiento de los estudiantes con TDAH, sino también las prácticas y actitudes de los docentes. Se reafirmó el desarrollo de una mayor sensibilidad y empatía, al fortalecer un entorno de enseñanza más activo, a partir de las adaptaciones y adecuaciones realizadas a los métodos de aprendizaje, mediante acciones que lograron potenciar las capacidades físicas y la socialización grupal.

Palabras clave:

Trastorno por déficit de atención con hiperactividad, estrategia pedagógica, inclusión, capacidades físicas, educación física.

ABSTRACT

The physical education inclusion of students with neurodevelopmental disorders is a key aspect of their development and development. This article aimed to develop an inclusive pedagogical strategy, incorporating a multidisciplinary and integrative approach, to enhance the physical abilities of students with attention deficit hyperactivity disorder (ADHD) in physical education classes. The research conducted a descriptive-explanatory pre-experimental study with a qualitative-quantitative approach and a sample of 50 8th-grade students, nine of whom were diagnosed with ADHD. Theoretical and empirical methods and techniques were employed, allowing for a diagnosis of the current state of the process and highlighting its theoretical and methodological limitations. The design and implementation of an inclusive pedagogical strategy transformed not only the behavior of students with ADHD, but also the practices and attitudes of teachers. The development of greater sensitivity and empathy was reaffirmed by strengthening a more active learning environment, based on adaptations and adjustments made to learning methods, through actions that successfully enhanced physical abilities and group socialization.

Keywords:

Attention deficit hyperactivity disorder, pedagogical strategy, inclusion, physical abilities, physical education.

INTRODUCCIÓN

El trastorno por déficit de atención con hiperactividad (TDAH) se define como un trastorno del neurodesarrollo caracterizado por niveles problemáticos de inatención, desorganización o hiperactividad-impulsividad. Se asocia a diversos dominios funcionales que se deterioran: el conductual, el social y el académico (Pérez et al., 2024). Las manifestaciones según Rusca & Cortez (2020), van a variar según la etapa de crecimiento y generalmente la mayor demanda de atención ocurre entre los 6 y 9 años, cuando ya las características comienzan a impactar negativamente en el funcionamiento diario de los afectados.

Los síntomas de inatención e hiperactividad e impulsividad para Trujillo et al. (2024), en el diagnóstico del TDAH no son suficientes, aun cuando se presentan en más de un contexto. De ahí la importancia significativa de la intervención desde la escuela, como un proceso educativo que propicie la inclusión participativa, con ayuda de equipos psicopedagógicos, formación específica a los profesores en manejos de conducta, estrategias didácticas y las adaptaciones curriculares significativas o no significativas, como elementos claves en la mejora del infante afectado.

El abordaje de la educación inclusiva debe realizarse desde todas las materias que conforman los currículos educativos, resulta pertinente tener presentes las particularidades de cada uno de los estudiantes, no solo en relación con sus objetivos y contenidos, sino también con respecto al espacio de realización y los medios fundamentales que emplea. Estas singularidades hacen de la educación física un vehículo idóneo para estimular la inclusión educativa. Sin lugar a duda, es un reto para los profesionales enfocar contenidos, como las habilidades deportivas en una clase inclusiva, donde exista una diversidad de educandos (Miño et al., 2024).

La presencia de múltiples enfoques dispersos en la promoción de la inclusión en educación física es una problemática común, que según Torres et al. (2023), desde esta área las estrategias adaptativas específicas, las técnicas de modificación de actividades, el uso de ayudas tecnológicas y los métodos de comunicación efectivos, son clave para una inclusión exitosa. Estas referencias prácticas no solo proporcionan orientación, sino podrían fomentar un ambiente educativo más inclusivo y participativo.

En el marco de la inclusión en la clase de educación física, se han identificado varias estrategias fundamentales para adaptar el currículo y las actividades, promoviendo la participación equitativa de estudiantes con afecciones cognitivas, lo que garantiza un entorno equitativo y enriquecedor. La necesidad de integrar y estructurar estos enfoques dispersos en una guía unificada es esencial; esta integración teórica-práctica facilitará a los educadores la aplicación de estrategias inclusivas que consideren la diversidad de contextos y las necesidades individuales

de los estudiantes para ser potenciadas desde la clase de educación física (Chuquimarca et al., 2024).

La adaptación de materiales y equipamiento según Padilla et al. (2025), es una estrategia fundamental que garantiza la inclusión de los que han sido afectados por trastornos en el neurodesarrollo, alineándose con el principio del acceso universal. Esto implica proporcionar recursos, implementos o herramientas adaptadas que faciliten la participación de todos en las actividades físicas, ajustándose a sus necesidades y habilidades individuales.

En consecuencia, a partir de las sistematizaciones abordadas, emergen una serie de limitaciones, en el desarrollo de los procesos inclusivos, que necesariamente demandan profundización de los efectos causales y su posible solución. En este sentido, el estudio planteó como objetivo; elaborar una estrategia pedagógica inclusiva contentiva de un enfoque multidisciplinar e integrador, para potenciar capacidades físicas de estudiantes con TDAH, en la clase de educación física.

METODOLOGÍA

La investigación tuvo un alcance descriptivo-explicativo, con enfoque cuali-cuantitativo. La validación del estudio se realizó mediante el experimento, en su variante preexperimental con un diseño de pre y post prueba. El diseño preexperimental es una técnica utilizada en la investigación que evalúa el efecto de una variable independiente sobre una variable dependiente en un grupo de individuos. En este tipo de diseño, el investigador no dispone de control sobre la asignación de los participantes a los grupos de estudio, ni tampoco se aplica una aleatorización en el proceso de selección. A pesar de estas limitaciones, es una herramienta valiosa para la investigación científica.

Se utilizó un muestreo no probabilístico e intencional con criterio de inclusión que tomó como referencia a una Unidad Educativa de la ciudad de Guayaquil, en Ecuador, identificando una muestra de 50 estudiantes del 8vo grado, de ellos nueve presentan TDAH; y 5 docentes de educación física. Durante la etapa descriptiva se aplicó una encuesta a los docentes, así como observaciones al proceso docente en las clases de educación física (Tabla 3); los resultados obtenidos se utilizaron como sustento práctico en el diseño de la estrategia pedagógica inclusiva. La triangulación proporcionó, el análisis concluyente de los datos obtenidos por las diversas fuentes y métodos de investigación aplicados. El estudio preexperimental se realiza en sus tres etapas fundamentales, (preprueba, introducción de la variable independiente y posprueba), las que son consecuentes con las etapas que conforman la estrategia pedagógica inclusiva.

Durante el proceso investigativo que se establecieron dimensiones e indicadores (Tabla 1) a partir de la lógica que sigue en su proceder (Hernández et al., 2023), que

permitió caracterizar el proceso de atención pedagógica orientado a potenciar las capacidades físicas en los estudiantes con TDAH, desde un enfoque multidisciplinar e integrador en la clase de educación física. El desarrollo de las capacidades físicas se valoró mediante la aplicación de los indicadores que determinan la dimensión psicofísica, evaluados por la observación al comportamiento y los niveles de aprendizajes mostrados durante la ejecución de las actividades físicas durante la clase.

Tabla 1. Instrumentos empleados para valorar el proceso de atención pedagógica, orientado a potenciar las capacidades físicas de los estudiantes con TDAH en la clase de educación física.

Dimensiones	Indicadores	Instrumentos
Psicofísica	-Aprendizajes logrados -Expresión dinámica del aprendizaje en los ejercicios físicos -Expresividad de habilidades motrices -Desarrollo de capacidades físicas	-Observación a las actividades durante la clase de educación física
Motivacional-inclusiva	-Intereses -Motivaciones -Relaciones interpersonales -Independencia -Perseverancia	-Técnica de los diez deseos o test de RAMDI -Observación a las actividades durante la clase de educación física

Los indicadores intereses y motivaciones que pertenecen a la dimensión motivacional-inclusiva, se evaluaron mediante la técnica de los diez deseos o test de RAMDI, que permite identificar hacia cuales esferas de la vida se inclinan los deseos de las personas, es decir, hacia donde principalmente están orientadas las necesidades de los estudiantes con TDAH.

En cuanto a los indicadores de relaciones interpersonales, independencia y perseverancia, se empleó la observación a las actividades durante la clase de educación física. Para valorar de forma general los resultados de cada dimensión, se establece una escala valorativa en niveles: Nivel bajo, Nivel medio, Nivel alto (De Ávila et al., 2023), contextualizados al estudio que se propone. La evaluación instituye los siguientes aspectos: trabajo independiente, elaboración conjunta o técnicas profesor-estudiante y realización de las actividades con relativa independencia (Tabla 2). A continuación, se explican las particularidades para cada nivel.

Tabla 2. Evaluación general de los niveles de aprendizajes demostrados al realizar las actividades físicas.

Evaluación	Características por evaluar
Nivel alto	Cuando los indicadores establecidos se evalúan siempre de manera positiva y se encuentren en los niveles de evaluación en cuanto a la realización de las actividades físicas con independencia.
Nivel medio	Cuando los indicadores se encuentren por debajo de los niveles de evaluación en cuanto a la realización de las actividades físicas con relativa independencia o elaboración conjunta.
Nivel bajo	Cuando se encuentren por debajo de los niveles de evaluación en cuanto a la realización de las actividades físicas y que las realicen sin independencia.

Fuente: De Ávila et al. (2023).

El procesamiento de los datos se realizó mediante la estadística descriptiva e inferencial. Como parte de la estadística descriptiva se utilizó la distribución empírica de frecuencias y sus correspondientes distribuciones porcentuales. La estadística inferencial sirvió para determinar la significación estadística entre los resultados del diagnóstico inicial y final, para ello se empleó la prueba no paramétrica con rangos y signos de Wilcoxon.

Para valorar la actitud del profesor de educación física durante el proceso de atención pedagógica, se utilizó una guía de observación (Tabla 3), con una escala cualitativa, durante un tiempo de 30 minutos de duración, representados por los siguientes índices evaluativos: siempre (S) atiende el comportamiento de los estudiantes con TDAH; en ocasiones (E.O) atiende el comportamiento de los estudiantes con TDAH; nunca (N) atiende el comportamiento de los estudiantes con TDAH.

Tabla 3. Guía de observación a las clases de educación física, para evaluar el comportamiento de los profesores durante el proceso de atención pedagógica.

Aspectos para observar en los profesores	Evaluación de los resultados
Realiza la atención a las diferencias individuales	S__ E.O__ N__
Controla la intensidad y duración de los ejercicios físicos	S__ E.O__ N__
Emplea medios de enseñanza que favorecen la concentración del estudiante con TDAH en la clase	S__ E.O__ N__
Explota las potencialidades de los estudiantes con TDAH y del espacio disponible para el desarrollo de las capacidades físicas durante la clase	S__ E.O__ N__
Corrige los errores cada vez que se presentan durante la clase.	S__ E.O__ N__
Desarrolla la motivación cuando realizan de forma incorrecta los ejercicios físicos durante las clases	S__ E.O__ N__

Con la evaluación de las variables dependientes y a partir de la expresión de los niveles de aprendizajes demostrados por los estudiantes desde un enfoque multidisciplinar e integrador, se procedió a la aplicación de la estrategia pedagógica inclusiva para potenciar las capacidades físicas de los estudiantes con TDAH en la clase de educación física, durante un período de 60 días. Su validación se realizó mediante el estudio preexperimental con apoyo de la guía de observación, para la recogida de información en cuanto al comportamiento de los profesores durante el proceso de atención pedagógica.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El análisis de la información recopilada por cada uno de los indicadores diagnosticados permitió valorar los principales datos aportados por diversas fuentes y métodos utilizados; desde diferentes perspectivas se aprecia las debilidades en cuanto a las dimensiones evaluadas mediante la contrastación triangular del diagnóstico (Figura 1). El objetivo del análisis de contenido se dirigió a develar coincidencias y diferencias, relacionadas con el comportamiento de los niveles de desempeño mostrados. Los resultados obtenidos permitieron concluir que existe coincidencia en las informaciones, sobre los efectos del diagnóstico al constituir elementos de confirmación para plantear la necesidad de perfeccionar los niveles de aprendizajes en la clase de educación física, hacia la atención inclusiva y el incremento de las capacidades físicas de los estudiantes con TDAH.

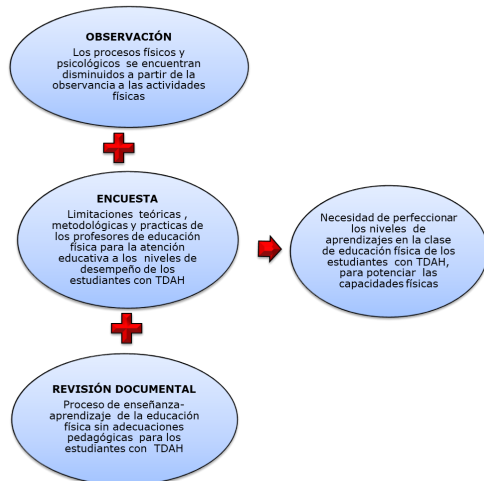


Figura 1. Resultados valorativos desde una perspectiva triangular a partir del diagnóstico.

Los efectos del diagnóstico inicial permitieron establecer una comparación antes y después de aplicada la estrategia pedagógica inclusiva, al comparar los resultados del preexperimento de constatación en la etapa 4 (Figura 2) donde se evalúa el comportamiento de las dimensiones e indicadores establecidos.

En la estrategia pedagógica inclusiva se exponen las etapas y acciones que se relacionan y muestran los niveles

de dependencia para la aplicación en la práctica. El objetivo general es fortalecer la inclusión desde un enfoque integrador que potencie las capacidades físicas en estudiantes con TDAH, durante la clase de educación física.

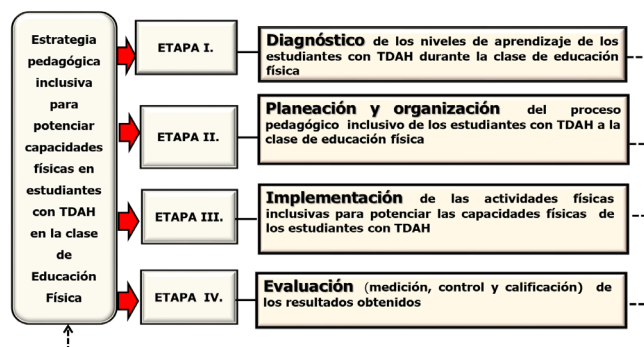


Figura 2. Perfil representativo de la estrategia pedagógica inclusiva para potenciar capacidades físicas en estudiantes con TDAH en la clase de educación física.

Para la elaboración de la estrategia se asumen y contextualizan los criterios de Rovira (2018), quien la contempla como el conjunto de acciones que el personal docente lleva a cabo, de manera planificada, para lograr la consecución de unos objetivos de aprendizaje específicos.

Etapas de la estrategia pedagógica inclusiva

Objetivo: diagnosticar los niveles de aprendizaje de los estudiantes con TDAH durante la clase de educación física, así como la preparación que poseen los profesores en la atención pedagógica, en cuanto al cumplimiento evaluativo de las dimensiones propuestas.

Acciones

- Observación a las clases de educación física dirigida a diagnosticar las principales insuficiencias en la atención del proceso pedagógico.
- Caracterizar el proceso de atención pedagógica orientado a potenciar los niveles de aprendizaje de los estudiantes con TDAH en la clase de educación física.
- Caracterizar la situación que presentan de los estudiantes con TDAH desde el punto de vista físico y psicológico.
- Diagnosticar la preparación que posee el profesor de educación física para la atención pedagógica a los estudiantes con TDAH.

El resultado del estudio diagnóstico ha de garantizar, no solo el conocimiento de las particularidades con relación a la necesidad del trastorno del estudiante, sino de las necesidades, posibilidades y potencialidades de adaptación a las actividades físicas, los instrumentos o implementos a utilizar. Por la importancia que tiene en el proceso de atención pedagógica y educativa se hace necesario la participación de los estudiantes que no

presentan trastornos en el neurodesarrollo y el profesor de educación física en función de promover la inclusión integral socializadora a las actividades físicas.

Etapa II: Planificación

Objetivo: Concebir el sistema de acciones a desarrollar para la elaboración y organización de la estrategia pedagógica, así como la adaptación, adecuación y planificación de las actividades inclusivas para potenciar las capacidades físicas en los estudiantes con TDAH.

Acciones:

-Elaborar las actividades físicas inclusivas que potencien las capacidades físicas de los estudiantes con TDAH desde la clase de educación física.

-Adecuar las actividades físicas a partir de los criterios de adaptación, en relación con los trastornos del neurodesarrollo presente.

-Planificar temas para los profesores de educación física orientados a la preparación teórico-metodológica en función de mejorar la atención pedagógica de los estudiantes con TDAH.

Etapa III: Implementación

Objetivo: Ejecutar las actividades físicas inclusivas para potenciar las capacidades físicas en los estudiantes con TDAH durante la clase.

Acciones:

-Preparación teórico-metodológica a los profesores de educación física, según el programa que se presenta para el 8vo grado.

-Análisis específico del área en cuanto a la implementación práctica de las actividades, así como la valoración de las adaptaciones metodológicas a los componentes de la clase para la atención pedagógica de los estudiantes con TDAH.

-Ejecutar las actividades físicas inclusivas.

Adaptaciones para el logro de la inclusión a las actividades físico inclusivas. Para lograr la inclusión de estudiantes con TDAH en las actividades físicas, es fundamental implementar adaptaciones, que consideren sus necesidades, teniendo en cuenta las siguientes consideraciones:

- La comunicación dialógica durante la clase deberá ser precisa, las actividades estarán divididas en pasos metodológicos elocuentes, con el objetivo de mantener la atención y el entendimiento de los estudiantes.

- El diseño de las actividades debe ser flexible que permita diferentes niveles de adaptación a las habilidades y capacidades individuales de cada estudiante, además de reconocer y premiar los logros con el fin de motivar y fomentar la participación durante la clase.

- El entorno en que se realicen las actividades físicas debe promover la cooperación y el trabajo en equipo, fomentando un ambiente inclusivo e integrador.

- El profesor deberá modificar los componentes metodológicos de la clase (métodos, procedimientos, formas organizativas y evaluación), así como el espacio, los materiales o las reglas de las actividades facilitando la participación de los estudiantes con TDAH.

- Para la evaluación el profesor deberá identificar el nivel físico, biológico y psicológico de cada estudiante durante el diagnóstico inicial.

- Las actividades deben estar diseñadas de forma gradual para que los estudiantes logren desarrollar la resistencia, fuerza, flexibilidad y coordinación durante su realización.

- Se deberá incluir actividades lúdicas en función de fomentar el interés y la participación y el impulso del esfuerzo físico sin generar presión sobre los estudiantes.

Ejemplos de actividades físicas inclusivas, contenidas en la estrategia pedagógica inclusiva.

1. Nombre de la actividad: La cuerda.

Objetivo: Desarrollar la fuerza de miembros superiores e inferiores.

Organización: El profesor indica formar dos equipos, integrado por estudiantes con y sin trastornos en el neurodesarrollo, se le asignará un color a cada equipo. La cuerda previamente se le realizará una marca que indique la mitad, será colocada en el centro del área, se ubican los equipos a la misma distancia por ambos lados.

Desarrollo:

A la voz del profesor se ubicarán todos los estudiantes a un metro de distancia a partir de la marca, realizan el agarre de la cuerda y a la señal que emite el profesor cada equipo comienza a tirar para atraer al equipo contrario y pasar la marca que es la que determina ser el equipo ganador. Se harán cuantas repeticiones el profesor considere necesario, pero siempre evitando que los estudiantes pierdan la motivación, por eso se recomienda que estas sean más de dos y menos de cinco. Gana el equipo que haga al otro pasar la marca establecida por el profesor.

Reglas: No se deben agredir mientras tiran de la cuerda. Una vez que han pasado la marca deben soltar la cuerda evitando arrastrar al equipo contrario.

2. Nombre de la actividad: Cada uno en su sitio.

Objetivo: Potenciar las capacidades de equilibrio y fuerza de miembros superiores e inferiores.

Organización: El profesor forma dos hileras en una línea de salida a una distancia de 10 metros de la final en la cual culmina la actividad. Los integrantes deben agarrar la pierna y el brazo contrario se ubica en el hombro del estudiante que se colocará delante.

Desarrollo: A la señal de profesor cada estudiante en esta posición debe salir realizando saltos continuos hasta llegar a la línea final sin soltar la pierna del estudiante que se ubica al frente. Ganará el equipo que consiga realizar el ejercicio de forma correcta y que llegue a la línea final en el menor tiempo posible.

Reglas: El equipo que no mantenga la posición inicial deberá comenzar el ejercicio en el lugar que perdió el equilibrio.

3. Nombre de la actividad: En la espalda del compañero

Objetivo: Desarrollar la fuerza y la resistencia.

Organización: El profesor debe formar dos equipos ubicados en formación de hilera. Cada equipo debe estar ubicado en parejas en el cual participan los estudiantes con y sin TDAH. El área se encuentra delimitada a una distancia prudencial de 10 metros.

Desarrollo: A la señal del profesor las parejas de cada equipo deberán cargar sobre la espalda a su compañero, al llegar al final del ejercicio cambian de posición y regresan. Gana el equipo que primero termine el ejercicio correctamente.

Reglas: Cada uno de los integrantes de las parejas realizadas, deberá mantener en la espalda a su compañero, hasta que culmine el ejercicio.

4. Nombre de la actividad: Carrera en sacos

Objetivo: Desarrollar la fuerza de miembros inferiores.

Organización: El profesor indica formar dos equipos, integrado por estudiantes con y sin trastornos en el neurodesarrollo

A una distancia de 10 metros de la marca realizada en el área que delimita la meta. Los estudiantes deberán ubicarse dentro de una bolsa hasta la cintura.

Desarrollo:

A la voz del profesor salen los estudiantes realizando saltos al frente hasta llegar a la meta. Se harán cuantas repeticiones el profesor considere necesario, pero siempre evitando que los estudiantes pierdan la motivación, por eso se recomienda que estas sean más de dos y menos de cinco. Ganará el equipo que llegue a la meta en el menor tiempo posible.

Reglas: No deben salir de la bolsa o saco hasta culminar la actividad.

Etapa IV: Evaluación

Objetivo: Valorar la transformación de los niveles de aprendizaje de los estudiantes con TDAH y la efectividad de la estrategia pedagógica inclusiva.

Acciones:

-Delimitar las formas de evaluación, los métodos y técnicas a utilizar.

-Ejecución de la evaluación (medición, control y calificación)

-Valoración de los cambios obtenidos en los profesores de educación física.

-Rediseño de la estrategia a partir de los resultados obtenidos.

Como resultado de la implementación de la estrategia se procede a realizar la comparación del diagnóstico inicial y final, realizado en la primera y última etapa respectivamente, se realiza la observación a 12 actividades pedagógicas inclusivas y por último se evalúa el nivel de aprendizaje desde las dimensiones físicas y psicológicas. La descripción del estudio preexperimental se circunscribe a la valoración de los resultados y la tabulación de los niveles de significación.

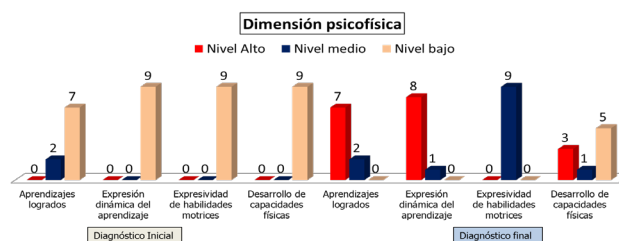


Figura 3. Validación de los resultados de la dimensión psicofísica.

Al valorar los resultados en correspondencia con los indicadores de la dimensión psicofísica se realiza una evaluación inicial y final luego de aplicar la estrategia pedagógica, graficada en la Figura 3. En el indicador aprendizajes logrados los estudiantes se encuentran evaluados en los niveles medio y bajo, estos valores revelaron la necesidad de potenciar el desarrollo integral durante la clase de educación física a partir de las necesidades pedagógicas, en cuanto al resto de los indicadores los estudiantes se encuentran evaluados en los niveles bajos, determinados fundamentalmente por el paralelismo de hiperactividad y los trastornos neurosensoriales presentes.



Figura 4. Validación de los resultados de la dimensión motivacional-inclusiva, mediante los indicadores (relaciones interpersonales, independencia, perseverancia).

Los resultados de la dimensión motivacional-inclusiva (Figura 4), representados por los indicadores relaciones interpersonales, independencia y perseverancia, se observa que inicialmente los estudiantes con TDAH se evalúan en niveles bajos, calificación que se corresponde con las principales insuficiencias determinadas en el proceso pedagógico, al implementar la estrategia se observan cambios en el comportamiento individual de los estudiantes, logros que se visualizan en las acciones proyectadas durante la clase de educación física, constatándose en los resultados mostrados en los niveles medio y alto para un 75 % de los cambios obtenidos.

Los indicadores intereses y motivaciones fueron evaluados mediante la técnica de los 10 deseos o RAMDI (Tabla 4) sus resultados se muestran a continuación.

Tabla 4. Resultados de los indicadores (intereses y motivaciones) de la dimensión motivacional-inclusiva evaluados mediante la técnica de los 10 deseos.

Niveles	Alto		Medio		Bajo		Test de Wilcoxon	
Indicadores	Antes	Después	Antes	Después	Antes	Después	Signif	Dif
Intereses	--	4 44,4 %	--	5 55,5%	9 100%	--	0,003	Si
Motivaciones	--	5 55,5 %	--	4 44,4 %	9 100%	--	0,006	Si

Leyenda: Signif: Nivel de significación Dif: Diferencia significativa

Al valorar los resultados derivados el test de RAMDI o técnica de los diez deseos permitió identificar hacia cuales esferas de la vida se inclinan los deseos de los estudiantes, e indagar hacia donde principalmente están orientadas sus necesidades. Se comprobó que el 100% de los estudiantes con TDAH al inicio de la investigación estaban evaluados en un nivel bajo. Los resultados obtenidos permiten evaluar los intereses motivacionales en un nivel bajo de acuerdo con la escala valorativa empleada, pues se considera que estos no están en correspondencia con su edad.

Después de aplicar la estrategia educativa se observan cambios cuali-cuantitativos en cuanto a sus intereses; en tal sentido el 55, 5 % fue evaluado en un nivel medio al exteriorizar necesidades esencialmente que giran en torno a la profesión y la práctica activa a las actividades y el resto de los estudiantes se encuentra evaluado en el nivel alto. Mientras que el indicador motivacional se evalúa en un 44,4 % en el nivel medio y los mayores porcentos en el nivel alto.

Valoración de los cambios ocurridos en los profesores de educación física a partir de la preparación teórico-metodológica realizada.

Con la implementación de la estrategia pedagógica inclusiva se obtuvieron cambios significativos en los profesores. La propuesta tuvo un impacto positivo, no solo en los estudiantes con TDAH, sino en toda la dinámica del grupo, se logró experimentar transformaciones importantes en su enfoque y metodología. Algunos cambios notables incluyen:

-Con la capacitación continua se subrayó el compromiso de los profesores por perfeccionar sus habilidades pedagógicas, ratificando su preparación en el manejo de desafíos durante la actividad física.

-Mejoró la comunicación al lograr fortalecer las relaciones entre estudiantes-profesores-estudiantes durante las clases de educación física.

-Consiguieron planificar ejercicios alineados a las necesidades específicas de los estudiantes con TDAH, promoviendo acciones que mejoraron considerablemente la coordinación y la atención.

-Alcanzaron a adaptar la metodología de la clase e incluir actividades físicas variadas y de corta duración, aspectos que ayudaron a mantener el interés y la motivación de los estudiantes con TDAH desde un enfoque más dinámico e integrador.

La implementación de estrategias inclusivas, así como la adaptación y adecuación de las actividades durante la clase de educación física, garantiza la participación de todos los estudiantes al promover un espacio donde la diversidad sea reconocida como una fortaleza para la comunidad educativa. Diversos autores, revelan la factibilidad de poner en práctica estrategias sustentadas en enfoques integradores que contribuyan desde las prácticas inclusivas al desarrollo integral de los estudiantes (Bermeo et al., 2024; Cedeño et al., 2024; Nacata et al., 2025), permitiéndoles mejorar sus habilidades físicas, sociales y emocionales; y que constituya una educación equitativa y enriquecedora para toda la comunidad educativa.

Los resultados de las dimensiones psicofísica y motivacional inclusiva denotan los cambios mostrados en el comportamiento de los estudiantes con TDAH en cuanto al desarrollo de las capacidades físicas, se evidencian valores entre los niveles altos y medios de aprendizaje. Estos efectos tributan a la preparación del profesor de educación física al implementar las acciones formativas para impulsar los procesos inicialmente diagnosticados en niveles bajos. Así como, la incidencia de la estrategia

pedagógica inclusiva para obtener valores representativos desde un enfoque multidisciplinar e integrador. En este sentido Castillejo et al. (2024), exponen una estrategia didáctica inclusiva para el desarrollo de las habilidades motrices básicas, en niños con trastorno por déficit de atención e hiperactividad, durante las clases de educación física, diseñada a través del enfoque sistémico estructural y funcional que muestra su efectividad en la práctica educativa, al comparar los resultados del pre y postest, por medio de la prueba no paramétrica de los signos.

Estos estudios, aunque se realizan para estudiantes con el mismo trastorno en el neurodesarrollo, pero en edades diferentes, profundizan la importancia de una atención multilateral e integradora que consoliden aspectos esenciales desde una educación más inclusiva, en el cual su objetivo radique en promover cambios en la personalidad de los estudiantes con TDAH en cuanto al desarrollo físico, psicológico y social para enfrentar nuevos niveles de aprendizajes en la clase de educación física. Aportes que se encuentran relacionados con los estudios realizados por Álvarez et al. (2024), en los que proponen una guía didáctica para incidir en el proceso de inclusión durante todo el semestre, en función de adaptar los componentes metodológicos en la clase de educación física y de esta forma lograr la conducción del proceso educativo que integre de manera holística lo más relevante de las categorías didácticas.

CONCLUSIONES

El estudio de la caracteriza de los estudiantes con TDAH demuestra la necesidad de una atención inclusiva y revela una insuficiente coherencia y sistematicidad en el proceder pedagógico, durante la clase de educación física, para potenciar las capacidades físicas afectadas producto a los trastornos neuronales presentes, motivado por la existencia de fisuras en la teoría y la práctica de este proceso educativo.

El diagnóstico realizado reveló insuficiencias teórico-metodológicas en el proceso de atención pedagógica inclusiva de los estudiantes con TDAH, relacionado con la potenciación de capacidades coordinativas, confirmó carencias en el proceder didáctico-metodológico del profesor de educación física para enfrentar la enseñanza adaptada desde la clase, a partir de las necesidades, posibilidades y potencialidades de los estudiantes con TDAH.

La elaboración y aplicación de la estrategia pedagógica inclusiva permitió una interpretación totalizadora de la clase de educación física, desde un enfoque multidisciplinar e integrador, contentiva de etapas y acciones en sus componentes y la regularidad esencial, que emerge

del principio de unidad entre los niveles de disposición psicológica y física, ofrece un proceder metodológico desde los niveles de desempeño del profesor y el comportamiento del estudiante con TDAH para accionar ante las actividades físicas desarrolladas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Álvarez, D.I., Álvarez, C.M., Castillejo, R., & Maqueira, G.C. (2024). Guía lúdico-didáctica inclusiva para educandos en situación parálisis cerebral, en la clase Educación Física. *Revista Mapa*, 2(37), 17–37. <https://revistamapa.org/index.php/es/article/view/469>
- Bermeo Malla, C. F., Castillejo Olán, R., & Rojas Valdés, G. R. (2024). Estrategia metodológica para la inclusión de estudiantes con Trastorno de Espectro Autista en la clase de Educación Física. *Revista Mapa*, 5(34), 81-101. <https://revistamapa.org/index.php/es/article/view/409>
- Castillejo Olán, R., Avilés Bohórquez, E. A., Álava Briones, A. M., & Rodríguez Vargas, A. R. (2024). Desarrollo de habilidades motrices básicas en niños con trastorno por déficit de atención e hiperactividad, en Educación Física. *PODIUM - Revista De Ciencia Y Tecnología En La Cultura Física*, 19(2), e1621. <https://podium.upr.edu.cu/index.php/podium/article/view/1621>
- Cedeño, P. A., Calvas, L. J., & Seis, L. A. (2024). Una estrategia psicopedagógica para el acompañamiento docente a estudiantes con necesidades educativas especiales. *Revista Mapa*, 5(36), 78–94. <https://revistamapa.org/index.php/es/article/view/460>
- Chuquimarca Males, E. G., Gualacata Cachimuel, N. F., Serrano Aguilar, J. L., López Orozco, L. C., & Palacios Zumba, E. M. (2024). Inclusión y adaptación en la Educación Física: estrategias para la participación de estudiantes con discapacidades. *Podium. Revista de Ciencia y Tecnología en la Cultura Física*, 19(1). http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1996-24522024000100025&lng=es&tlng=es
- De Ávila, Y., Garcés, J.E., & Fernández, F.T. (2023). Estrategia didáctica para el desarrollo psicomotriz de educandos ciegos, en la clase de Educación Física. *Revista EduSol*. 23(83), 69-81. <https://edusol.cug.co.cu/index.php/EduSol/article/view/489>
- Hernández Sotolongo, O., Ramos Quian, Y., Martínez Vidal, R., & Salgado García, L. (2023). Elaboración de dimensiones e indicadores para la toma de decisiones en la preparación táctica del judo. *Podium. Revista de Ciencia y Tecnología en la Cultura Física*, 18(2), http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1996-24522023000200017&lng=es&tlng=es

- Miño Navas, N del P., Jijón Paredes, J.C., Castillejo Olán, R., & Maqueira Caraballo, G. de la C. (2024). Estrategia pedagógica inclusiva para el desarrollo de habilidades deportivas en estudiantes con necesidades educativas intelectuales. *Podium. Revista de Ciencia y Tecnología en la Cultura Física*, 19(1), http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1996-24522024000100014&lng=es&tlng=es.
- Nacata-Alcoser, D. F., Ramos-Barrera, L. A., Castillejo-Olín, R., & Maqueira-Caraballo, G. de la C. (2025). Estrategia metodológica para la inclusión de los educandos con trastornos por déficit de atención e hiperactividad en las prácticas deportivas de fútbol. *Revista Mapa*, 5(38), 29–49. <https://www.revistamapa.org/index.php/es/article/download/481/766/1925>
- Padilla Mina, J., Romero Ibarra, O., & Maqueira Caraballo, G. (2025). Estrategia didáctica circense en educación física para la inclusión de estudiantes con trastorno por déficit de atención e hiperactividad. *593 Digital Publisher CEIT*, 10(1), 614-629. https://www.593dp.com/index.php/593_Digital_Publisher/article/view/2894
- Pérez Hernández, S., Macías Paz, I. U., & Cruz Rosas, A. (2024). Trastorno por déficit de atención/hiperactividad: persistencia en la adultez. *Vertex Rev Arg Psiquiatr*. 35(165), 67-73. <https://doi.org/10.53680/vertex.v35i165.661>
- Rovira, I. (2018). Estrategias didácticas: definición, características y aplicación. <https://psicologiyamente.com/ desarrollo/estrategias-didacticas>
- Torres Paz, L. E., Granados Barreto, J. C., Torres Lozada, E. J., Bustamante Cerna, D., & Hernández Fernández, B. (2023). Enfoque de la inclusión de estudiantes con discapacidad en la Formación Inicial Docente de Educación Física en el Perú. *Retos*, 47, 962-968. <https://doi.org/10.47197/retos.v47.95493>
- Trujillo González, L. M., Tobón Arango, J. M., Barrera Torres, M. Y., Beltrán Gómez, S. S., Hernández Sampaño, S. del S., Pulgar González, M. P., Gallo Urina, S., Rodríguez Ruiz, L. M., Urrea Romero, L. C., Sánchez Zarante, A. C., Tenganan Ascuntar, A. K., Osorio Eljaik, L. M., & Batista Pérez, D. E. (2024). TDAH en Niños y Adultos: Actualización. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(4), 679-693. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i4.12314

20

AVANCES FARMACOLÓGICOS **EN LA PREVENCIÓN DEL DAÑO RENAL INDUCIDO POR** **MEDIOS DE CONTRASTE: UNA REVISIÓN CRÍTICA**



© 2025; Los autores. Este es un artículo en acceso abierto, distribuido bajo los términos de una licencia Creative Commons que permite el uso, distribución y reproducción en cualquier medio siempre que la obra original sea correctamente citada.

AVANCES FARMACOLÓGICOS

EN LA PREVENCIÓN DEL DAÑO RENAL INDUCIDO POR MEDIOS DE CONTRASTE: UNA REVISIÓN CRÍTICA

PHARMACOLOGICAL ADVANCES IN THE PREVENTION OF CONTRAST-INDUCED NEPHROPATHY: A CRITICAL REVIEW

Alex Ramón Valencia-Herrera¹

E-mail: ua.alexvalencia@uniandes.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1871-2749>

Kevin Abel Alvear-Arroyo¹

E-mail: kevinaaa43@uniandes.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-8095-5657>

Frank Joel Lemache-Mancheno¹

E-mail: frankjlm09@uniandes.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-7404-9538>

¹ Universidad Regional Autónoma de Los Andes. Ecuador.

Cita sugerida (APA, séptima edición)

Valencia-Herrera, A. R., Alvear-Arroyo, K. A., & Lemache-Mancheno, F. J. (2025). Avances farmacológicos en la prevención del daño renal inducido por medios de contraste: una revisión crítica. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 8(4), 187-194.

Fecha de presentación: 19/07/2025

Fecha de aceptación: 29/08/2025

Fecha de publicación: 01/10/25

RESUMEN

El daño renal inducido por medios de contraste (CIN, por sus siglas en inglés) es una complicación frecuente asociada a procedimientos diagnósticos y terapéuticos que emplean agentes de contraste yodado. Este fenómeno representa una causa importante de insuficiencia renal aguda intrahospitalaria, especialmente en pacientes con comorbilidades como diabetes mellitus o enfermedad renal crónica. La presente revisión crítica analiza los avances recientes en terapias farmacológicas destinadas a la nefroprotección, incluyendo el uso de antioxidantes, vasodilatadores selectivos y agentes quelantes. Se destacan investigaciones sobre la eficacia de la N-acetilcisteína, estatinas, inhibidores de la SGLT2 y soluciones alcalinas como el bicarbonato de sodio. A pesar de los progresos, la evidencia continúa siendo heterogénea, lo que subraya la necesidad de estudios multicéntricos estandarizados. Este análisis proporciona una visión integral del panorama terapéutico actual y propone líneas de investigación futuras para optimizar la protección renal en contextos clínicos de alto riesgo.

Palabras clave:

Nefroprotección, contraste yodado, daño renal agudo, terapias farmacológicas, insuficiencia renal.

ABSTRACT

Contrast-induced nephropathy (CIN) is a common complication linked to diagnostic and therapeutic procedures involving iodinated contrast agents. It represents a major cause of hospital-acquired acute kidney injury, particularly among patients with comorbidities such as diabetes mellitus and chronic kidney disease. This critical review explores recent advances in pharmacological nephroprotective strategies, including the use of antioxidants, selective vasodilators, and chelating agents. The efficacy of N-acetylcysteine, statins, SGLT2 inhibitors, and alkaline solutions such as sodium bicarbonate is highlighted. Despite growing research interest, existing evidence remains heterogeneous, underlining the urgent need for standardized multicenter trials. This analysis provides a comprehensive overview of the current therapeutic landscape and proposes future research directions aimed at optimizing renal protection in high-risk clinical settings.

Keywords:

Nephroprotection, iodinated contrast, acute renal damage, pharmacological therapies, renal failure.

INTRODUCCIÓN

A lo largo de las últimas décadas, el uso intensivo de medios de contraste en procedimientos diagnósticos y terapéuticos ha revolucionado la práctica médica, pero también ha puesto de manifiesto un problema clínico importante: la nefropatía inducida por contraste (NIC). Esta complicación se define como el deterioro agudo de la función renal que se observa en las primeras 48 a 72 horas tras la administración del contraste, evidenciado por un aumento de la creatinina sérica (relativo $\geq 25\%$ o absoluto $\geq 0,5$ mg/dl). Aunque en la mayoría de los casos el daño resulta transitorio, la NIC se asocia con una mayor morbilidad, prolongación de la estancia hospitalaria y mayores costes asistenciales, especialmente en pacientes con factores de riesgo preexistentes como edad avanzada, diabetes, insuficiencia renal crónica o estados de hipovolemia (Cheng & Li, 2023).

Las medidas convencionales para prevenir el daño renal han estado centradas en la hidratación intravenosa y en el uso de agentes antioxidantes, como la N-acetilcisteína (NAC), además de la utilización de contrastes de baja osmolaridad o isoosmolares. Sin embargo, en grupos de alto riesgo estas estrategias no han logrado eliminar completamente la incidencia de NIC, lo que ha impulsado la investigación de nuevas terapias de nefroprotección que aborden los mecanismos subyacentes del daño (Ul-Haq et al., 2020).

La patogenia de la NIC es multifactorial. Por un lado, los medios de contraste pueden ejercer un efecto citotóxico directo sobre las células tubulares, favoreciendo la producción de radicales libres y provocando daño oxidativo. Por otro, se observa una alteración en la hemodinámica renal, con vasoconstricción de las arteriolas aferentes y relativa vasodilatación de las eferentes, lo que reduce la presión intraglomerular y la tasa de filtración. Estos procesos desencadenan una cascada inflamatoria que agrava la lesión y favorece la apoptosis y eventual fibrosis del tejido renal (Ul-Haq et al., 2020).

Entre las nuevas estrategias terapéuticas destacan varios enfoques. En primer lugar, se están desarrollando agentes antioxidantes de nueva generación que actúan como “scavengers” de radicales libres, capaces de alcanzar concentraciones terapéuticas más altas en el tejido renal sin efectos adversos significativos, superando las limitaciones de la NAC. Además, la modulación de la respuesta inflamatoria mediante la inhibición selectiva de citoquinas o moléculas de adhesión ha mostrado, en modelos preclínicos, reducir la apoptosis y la fibrosis tras la exposición al contraste (Cheng & Li, 2023).

El uso de células madre mesenquimales o de progenitores renales ha demostrado en estudios preclínicos la capacidad de modular la respuesta inflamatoria, liberar factores de crecimiento y mejorar la angiogénesis, lo que favorece la reparación y regeneración del tejido dañado.

Aunque los ensayos clínicos aún son limitados, estos avances sugieren que la terapia celular podría complementar o incluso sustituir las estrategias actuales en pacientes de alto riesgo (Ul-Haq et al., 2020).

Asimismo, intervenciones no farmacológicas como el preconditionamiento isquémico remoto se están evaluando; esta técnica consiste en aplicar breves periodos de isquemia en una extremidad para inducir una respuesta protectora sistémica que reduzca el daño renal durante el procedimiento con contraste. La combinación de estas técnicas con terapias farmacológicas podría potenciar el efecto nefroprotector (Li & Wang, 2024).

La implementación de estas nuevas terapias en la práctica clínica requiere, además, la identificación temprana del daño renal. En este sentido, el desarrollo de “troponinas renales” –marcadores bioquímicos que detecten el daño estructural renal antes de la elevación de la creatinina– es fundamental para ajustar oportunamente la intervención terapéutica y personalizar la estrategia preventiva según el riesgo individual (Li & Wang, 2024).

METODOLOGÍA

Para abordar de manera rigurosa y sistemática las nuevas terapias de nefroprotección orientadas a prevenir el daño renal inducido por medios de contraste, se llevó a cabo una búsqueda bibliográfica estructurada en diversas bases de datos científicas reconocidas, incluyendo PubMed, LILACS Plus y la Biblioteca Virtual en Salud (BVS). La estrategia de búsqueda se diseñó utilizando descriptores controlados y términos libres en español e inglés, tales como “nefroprotección”, “daño renal”, “medio de contraste”, “contrast-induced nephropathy” y “renal protection”, con el fin de garantizar una recuperación exhaustiva y pertinente de la literatura disponible.

La selección de fuentes se centró exclusivamente en artículos originales, revisiones sistemáticas y metaanálisis publicados en los últimos cinco años (2019–2024), lo que permite asegurar la actualidad, pertinencia clínica y validez científica de los hallazgos incorporados. Se priorizó la inclusión de estudios con evidencia empírica sólida, preferentemente aquellos que emplean diseños metodológicos robustos, como ensayos clínicos controlados y estudios prospectivos multicéntricos.

Fueron excluidos de esta revisión todos aquellos documentos que no guardaran relación directa con el objeto de estudio, así como reportes de casos, editoriales, cartas al editor, opiniones de expertos y estudios de carácter exclusivamente farmacológico que no abordaran específicamente estrategias de nefroprotección en el contexto del uso de contraste radiológico. Del mismo modo, se descartaron publicaciones en idiomas distintos al español o al inglés para garantizar la comprensión y análisis crítico de la evidencia recolectada.

Esta metodología de selección rigurosa permitió construir un marco teórico confiable y actualizado, sustentado en evidencia científica de alta calidad, que respalde el análisis de las intervenciones emergentes en nefroprotección frente al daño renal por contraste, con el fin de contribuir al desarrollo de prácticas clínicas más seguras y efectivas.

DESARROLLO

Los riñones son dos órganos esenciales para la vida, encargados de mantener el equilibrio interno del organismo. Ubicados en la parte posterior del abdomen, en el espacio retroperitoneal, cada riñón tiene forma de frijol y mide aproximadamente 11 cm de largo, 7 cm de ancho y 3 cm de grosor, pesando cerca de 150 gramos. A pesar de su reducido tamaño, reciben alrededor del 20% del gasto cardiaco, lo que evidencia su gran importancia en el filtrado sanguíneo y la regulación del balance de líquidos y electrolitos (Tortora & Derrickson, 2018).

Anatómicamente, cada riñón se organiza en dos regiones principales: la corteza y la médula. La corteza renal es la zona externa, de color pálido, en la que se encuentran la mayoría de los glomérulos y los túbulos proximales. La médula, en cambio, está compuesta por 8 a 10 pirámides renales que culminan en las papilas, estructuras que vierten la orina en la pelvis renal. Desde allí, la orina se transporta a la vejiga a través de los uréteres para su almacenamiento y posterior eliminación (Ogobuiro & Tuma, 2023).

La unidad funcional básica del riñón es la nefrona. Cada riñón humano contiene entre 800.000 y 1.000.000 de nefronas. Una nefrona se compone del corpúsculo renal, formado por el glomérulo y la cápsula de Bowman, y de un sistema tubular dividido en el túbulo proximal, el asa de Henle, el túbulo distal y el conducto colector. En el glomérulo, la sangre es sometida a un proceso de ultrafiltración a través de una barrera especializada que actúa como filtro selectivo: permite el paso de agua, electrolitos y pequeñas moléculas, mientras retiene proteínas y células sanguíneas. Este ultrafiltrado ingresa al túbulo, donde se produce la reabsorción de sustancias esenciales y la secreción de desechos, transformándose progresivamente en orina (Ogobuiro & Tuma, 2023).

Desde el punto de vista fisiológico, los riñones cumplen funciones cruciales para la homeostasis. Entre ellas destaca la regulación del volumen y la composición de los líquidos corporales. Gracias a la reabsorción y secreción tubular, los riñones controlan las concentraciones de iones como sodio, potasio, calcio y otros, y mantienen el equilibrio ácido-base, ajustando la excreción de iones de hidrógeno y bicarbonato. Además, tienen un importante papel endocrino: producen eritropoyetina, hormona que estimula la producción de glóbulos rojos, y renina, que inicia la cascada del sistema renina-angiotensina-aldosterona, fundamental para la regulación de la presión arterial (Hall & Hall, 2021).

Otro aspecto fascinante de la fisiología renal es la capacidad para concentrar o diluir la orina. En el asa de Henle se genera un gradiente osmótico en la médula renal, que permite la reabsorción selectiva de agua y solutos. La hormona antidiurética (ADH), actuando sobre el conducto colector, modula la permeabilidad al agua, posibilitando que el organismo conserve líquidos en situaciones de deshidratación o, en contraste, elimine el exceso en condiciones de hidratación abundante (Johnson et al., 2014).

Fisiopatología del daño renal inducido por contraste

El daño renal inducido por contraste (DRIC) es una complicación iatrogénica que se observa tras la administración de medios de contraste, especialmente durante procedimientos radiológicos y cardiológicos. La fisiopatología de este daño es multifactorial, integrando mecanismos hemodinámicos, citotóxicos y de estrés oxidativo que, en conjunto, afectan la función renal (Yat Wong et al., 2012).

En primer lugar, se destaca el papel de los cambios hemodinámicos. Tras la inyección del medio de contraste, se produce una vasoconstricción generalizada en la microcirculación renal, en particular en las arteriolas aferentes. Este fenómeno reduce el flujo sanguíneo y, en consecuencia, la presión hidrostática en los capilares glomerulares, disminuyendo la tasa de filtración glomerular (TFG). La reducción del flujo sanguíneo puede deberse tanto a la acción directa del contraste sobre la musculatura vascular como a la liberación de mediadores vasoconstrictores, como la endotelina, que intensifican la respuesta. La disminución del flujo genera una isquemia local que afecta especialmente a la médula renal, una zona con menor irrigación y alta susceptibilidad a la hipoxia (Ramachandran & Jayakumar, 2020).

Por otro lado, existe un componente de toxicidad directa. Los medios de contraste pueden penetrar en las células tubulares, especialmente en el segmento del túbulo proximal, causando daño en la membrana celular y alteraciones en las funciones mitocondriales. Este daño celular favorece la liberación de enzimas y la activación de procesos apoptóticos. La toxicidad directa se intensifica en condiciones de hipoperfusión, ya que el contraste permanece por más tiempo en contacto con las células, aumentando la exposición y la probabilidad de lesión (Ozkok & Ozkok, 2017).

El estrés oxidativo es otro mecanismo crucial en la fisiopatología del DRIC. La exposición al contraste favorece la generación de especies reactivas de oxígeno (ROS), que dañan componentes celulares esenciales, como lípidos, proteínas y ADN. Las ROS, al desencadenar reacciones en cadena, provocan un daño oxidativo que contribuye a la inflamación y a la disfunción endotelial. Esta situación no solo perjudica la integridad de las células tubulares, sino que también altera la capacidad de los riñones

para mantener la homeostasis de los solutos y el agua (Ramachandran & Jayakumar, 2020).

La combinación de estos mecanismos –vasoconstricción isquémica, toxicidad directa y estrés oxidativo– produce un daño tubular que puede manifestarse como necrosis o apoptosis de las células renales. A nivel histológico, se observan áreas con pérdida de la integridad de la membrana basal y alteraciones en la arquitectura de la nefrona. Estos cambios comprometen la función de filtrado y reabsorción, elementos esenciales para la formación de orina, y pueden conducir a un deterioro transitorio o permanente de la función renal (Chaudhari et al., 2022).

Además, es importante destacar que el tipo de medio de contraste empleado (por ejemplo, contrastes de alta versus baja osmolaridad o los isoosmolares) influye en la magnitud del daño. Los agentes con mayor osmolaridad tienden a inducir una respuesta vasoconstrictora más pronunciada y, por ende, un riesgo mayor de daño renal (Chaudhari et al., 2022).

Estrategias actuales de nefroprotección

La nefropatía inducida por contraste (NIC) es una complicación frecuente tras procedimientos que requieren el uso de medios de contraste yodados. Para reducir el riesgo de daño renal, se han implementado diversas estrategias de nefroprotección que buscan optimizar la hidratación, minimizar la toxicidad del contraste y preservar la función renal.

En función de la posible patogenia de la IRA-IC, entre los enfoques comúnmente utilizados para la prevención y el tratamiento de la IRA-IC se encuentran los siguientes:

Hidratación intravenosa

La administración de soluciones intravenosas es una de las estrategias más efectivas y ampliamente utilizadas, debido a que mejora el flujo sanguíneo renal, diluye el ICM, reduce el sistema renina angiotensina y reduce la secreción de anti-diuréticos (Li & Wang, 2024).

La solución salina isotónica (0.9%) es la más empleada, ya que reduce la osmolalidad tubular y mejora el aclaramiento del contraste. El bicarbonato de sodio también se ha propuesto como alternativa, debido a su capacidad para reducir el estrés oxidativo en los túbulos renales. Sin embargo, los estudios han mostrado resultados variables en cuanto a su eficacia comparativa con la solución salina (Ozkok & Ozkok, 2017).

La terapia de hidratación se reconoce actualmente como una medida eficaz para prevenir la IRA-IC, que es la única estrategia preventiva eficaz probada en contraposición a otras intervenciones farmacológicas, ninguna de las cuales ha demostrado ser eficaz (Li & Wang, 2024).

Uso de medios de contraste de baja y iso-osmolaridad

El tipo de medio de contraste utilizado influye significativamente en el riesgo de NIC. Los medios de contraste de baja osmolaridad (ej., iohexol) y los isoosmolares (ej., iodixanol) han demostrado ser menos nefrotóxicos en comparación con los de alta osmolaridad. Su empleo en pacientes de alto riesgo ha sido recomendado para minimizar el impacto negativo sobre la función renal (Seeliger et al., 2012).

Reducción del volumen de contraste

La cantidad de medio de contraste administrado es un factor clave en el desarrollo de NIC. La técnica de “la menor dosis posible” se ha implementado en procedimientos diagnósticos y terapéuticos, recurriendo a protocolos de imagen avanzados que permiten reducir la exposición al contraste sin comprometer la calidad diagnóstica (Khwaja, 2012).

Fármacos antioxidantes

Los antioxidantes como la N-acetilcisteína (NAC) han sido evaluados por su potencial para reducir el daño oxidativo inducido por el contraste. Si bien algunos estudios sugieren un beneficio, la evidencia no es concluyente y su uso no está estandarizado en guías clínicas. Otros agentes, como las estatinas, también han mostrado cierta promesa en la reducción del estrés oxidativo renal.

Estrategias farmacológicas adicionales

Algunos estudios han explorado el uso de teofilina, dopamina y otros agentes vasodilatadores para prevenir la NIC. Sin embargo, la evidencia sobre su eficacia es limitada y su aplicación clínica no está firmemente establecida. El uso de estatinas también se encuentra como un método debido a la acción pleiotrópica, mejorando la función endotelial, manteniendo la producción de óxido nítrico y reduciendo la formación de radicales libres a través de la actividad de la NADPH oxidasa.

Estrategias futuras de nefroprotección

Las estrategias emergentes buscan abordar la NIC a través de enfoques innovadores que incluyen el uso de nuevas moléculas, técnicas avanzadas de imagen y terapias dirigidas.

Nanotecnología aplicada a medios de contraste

El desarrollo de nanopartículas con propiedades contrastantes y menor toxicidad podría revolucionar la radiología. Se están explorando compuestos a base de otros materiales que reduzcan la nefrotoxicidad y mejoren la biodistribución.

El uso extendido de carbendazim (CBZ) tiene un fuerte impacto ambiental y puede causar daño en múltiples órganos. Este estudio evaluó cómo las nanopartículas de

quitosano (CS-NP), debido a su naturaleza no tóxica y biodegradable, pueden reducir la toxicidad hepática y renal de CBZ en ratas. Se sintetizaron CS-NP con ácido ascórbico para mejorar su capacidad antioxidante y se administraron junto con CBZ durante 28 días (Mo et al., 2022).

Los resultados mostraron que CBZ provocó daño severo en el hígado y los riñones, con inflamación, muerte celular y aumento de biomarcadores de estrés oxidativo y daño hepatorenal. Además, alteró la vía Nrf2/HO-1, aumentando Keap1 y reduciendo Nrf2 y HO-1, lo que afectó la respuesta antioxidante (Mo et al., 2022).

Sin embargo, la administración conjunta de CS-NP con CBZ revirtió estos efectos, restaurando la estructura normal de los tejidos y reduciendo los indicadores de toxicidad. Esto sugiere que las CS-NP pueden mitigar el daño causado por CBZ gracias a sus propiedades antioxidantes, antiinflamatorias y antiapoptóticas (Mo et al., 2022).

Agentes de contraste que reduzcan la nefrotoxicidad

Los agentes de contraste a base de gadolinio (GBCA) son los más usados en resonancia magnética (MRI) para diagnosticar cáncer, pero pueden causar efectos adversos en pacientes con insuficiencia renal y tienen una duración de imagen limitada. Para resolver esto, se desarrolló un nuevo agente de contraste basado en hierro (nIBCA), que no es tóxico para los riñones y permite obtener imágenes más claras y duraderas. En comparación con Magnevist (un GBCA convencional), nIBCA no causa daño renal y mejora la detección de tumores cerebrales en modelos de ratón, con una ventana de imágenes de al menos 24 horas. Esto lo convierte en una alternativa prometedora para pacientes con enfermedad renal que necesitan estudios de MRI con contraste (Xue et al., 2020).

Modificación genética y terapia génica

La identificación de variantes genéticas asociadas a la susceptibilidad a la NIC podría permitir la aplicación de terapias dirigidas. La edición genética con CRISPR-Cas9 podría ofrecer soluciones a largo plazo para mejorar la resistencia del tejido renal a la toxicidad del contraste.

Inhibidores de la autofagia y moduladores de la respuesta al estrés oxidativo

Se están evaluando nuevas moléculas que regulan la autofagia celular y los mecanismos antioxidantes. Fármacos experimentales que modulan la actividad de la NADPH oxidasa podrían reducir la generación de radicales libres y minimizar el daño renal.

La estimulación magnética del nervio vago

La estimulación del nervio vago (VNS), desarrollada inicialmente para tratar la epilepsia y la depresión refractaria, ha encontrado aplicación en el manejo de enfermedades

inflamatorias, incluyendo la artritis reumatoide y la enfermedad de Crohn. Si bien actualmente no hay un estudio directo sobre el tratamiento de la IC-AKI con VNS, numerosas investigaciones han demostrado los efectos nefroprotectores de la VNS contra lesiones renales agudas relacionadas con la isquemia-reperfusión. Esta protección se atribuye a la activación de la vía antiinflamatoria colinérgica (CAP), lo que resulta en la supresión de citocinas proinflamatorias sistémicas como TNF- α (Wu et al., 2024).

El tratamiento con mVNS (estimulación vagal no invasiva) ayuda a mejorar el daño en los riñones. Esto se ve reflejado en una mejor eliminación de sustancias de desecho (como la creatinina y la urea), una mayor producción de orina y una menor inflamación y muerte celular en el tejido renal (Kusirisin et al., 2020).

A nivel molecular, el tratamiento aumentó un microARN específico (miR-365-3p) en la sangre, lo que activó mecanismos celulares de limpieza y reparación (autofagia) y redujo la muerte de las células renales al influir en una proteína clave (Rheb). Esto sugiere que mVNS podría ser una terapia prometedora para proteger los riñones en casos de daño (Kusirisin et al., 2020).

Interleucina-6, en la prevención de la nefropatía inducida por contraste

El uso de tomografía computarizada (TC) con contraste ha aumentado debido a su importancia en el diagnóstico de diversas enfermedades, lo que ha incrementado la incidencia de LRA-IC. En este contexto, la atorvastatina, una estatina ampliamente utilizada en la prevención de enfermedades cardiovasculares, ha demostrado efectos beneficiosos en la prevención de LRA-IC, especialmente en pacientes sometidos a intervenciones coronarias. Sin embargo, la evidencia sobre su efectividad en este contexto sigue siendo limitada en algunas regiones, como China. Este estudio busca comparar el efecto de diferentes dosis de atorvastatina en la prevención de LRA-IC tras la administración de contraste en TC, evaluando indicadores bioquímicos de daño y función renal (Yan et al., 2022).

La nefropatía inducida por contraste (NIC) es un desafío clínico significativo, particularmente en pacientes con enfermedades renales preexistentes. Este fenómeno ha llevado a la necesidad de investigar y desarrollar nuevas estrategias de nefroprotección. La discusión sobre este tema se puede dividir en varias áreas clave: la fisiopatología del daño renal inducido por contraste, las estrategias actuales y emergentes de nefroprotección, y el futuro de estas terapias (Pattharanitima & Tasanarong, 2014).

La NIC se caracteriza por un daño renal que resulta de la exposición a medios de contraste yodados durante procedimientos diagnósticos, como la angiografía. La patogenia de la NIC es multifactorial. En primer lugar, se ha demostrado que los medios de contraste pueden ejercer efectos citotóxicos directos sobre las células tubulares

renales, lo que lleva a la generación de radicales libres y daño oxidativo. Además, los cambios hemodinámicos, como la vasoconstricción de las arteriolas aferentes y la vasodilatación de las eferentes, afectan la presión intraglomerular y la tasa de filtración glomerular, exacerbando la lesión renal (Ehrmann et al., 2018).

Además, esta cascada de eventos se ve agravada por respuestas inflamatorias y apoptóticas en los tejidos renales. La combinación de daño oxidativo, alteraciones hemodinámicas e inflamatorias resalta la complejidad de la NIC, lo que exige un enfoque multidisciplinario para su prevención y manejo (Ehrmann et al., 2018).

Actualmente, las estrategias de nefroprotección han estado centradas en la hidratación intravenosa y el uso de agentes antioxidantes como la N-acetilcisteína (NAC). Aunque estas medidas han demostrado cierta eficacia, especialmente en pacientes de alto riesgo, no han eliminado por completo la incidencia de NIC, lo que ha impulsado la investigación de enfoques más innovadores (Mohammed et al., 2013).

Investigaciones han mostrado que el uso de medios de contraste de baja y iso-osmolaridad reduce el riesgo de daño renal. Sin embargo, la eficacia de estas estrategias aún es limitada, lo que subraya la necesidad de explorar nuevas opciones terapéuticas (Xue et al., 2020).

La investigación actual se está enfocando en varias áreas emergentes, como la administración de estatinas, que poseen propiedades antioxidantes y antiinflamatorias. Ensayos clínicos están evaluando el impacto de estas terapias en la reducción de NIC, sugiriendo que pueden ofrecer protección adicional en poblaciones en alto riesgo (McCullough & Soman, 2005).

Además, la terapia celular, que utiliza células madre mesenquimatosas para modular la respuesta inflamatoria y promover la regeneración del tejido renal, está mostrando resultados prometedores en estudios preclínicos. Técnicas innovadoras como el preconditionamiento isquémico remoto, que induce una respuesta protectora sistémica a través de breves episodios de isquemia, también están en evaluación.

La nanotecnología presenta un nuevo horizonte en la reducción de nefrotoxicidad. Agentes de contraste basados en hierro, como el nIBCA, han mostrado no ser tóxicos para los riñones y ofrecen imágenes más claras, estableciendo un balance entre la necesidad de diagnóstico y la preservación de la función renal.

CONCLUSIONES

La comprensión profunda de los mecanismos fisiopatológicos implicados en el daño renal inducido por medios de contraste yodado constituye un pilar fundamental para el desarrollo y aplicación de estrategias de nefroprotección cada vez más eficaces. Entre los principales procesos patológicos identificados se destacan el estrés oxidativo,

la disfunción hemodinámica renal —particularmente la vasoconstricción intrarrenal y la reducción del flujo sanguíneo medular—, y la respuesta inflamatoria aguda, los cuales interactúan en una cascada lesiva que compromete la perfusión renal y genera daño tubular directo. Estos mecanismos ofrecen una base científica robusta que permite no solo comprender la fisiopatología de la nefropatía inducida por contraste (NIC), sino también orientar el diseño de intervenciones terapéuticas más específicas y dirigidas a mitigar estos efectos en pacientes particularmente vulnerables, como aquellos con enfermedad renal crónica, diabetes mellitus o estados de hipovolemia.

La evaluación de nuevas terapias emergentes, como los antioxidantes de última generación (por ejemplo, N-acetilcisteína liposomal, curcuminoides modificados o superóxidos dismutasa recombinante) y las intervenciones basadas en terapias celulares —incluyendo células madre mesenquimales con capacidad inmunomoduladora y regenerativa—, sugiere un potencial prometedor para reducir la incidencia y severidad de la NIC en pacientes de alto riesgo. Estos enfoques no solo actúan a nivel molecular para contrarrestar el daño oxidativo y la inflamación, sino que también podrían desempeñar un papel crucial en la reparación del tejido renal dañado. En conjunto con las estrategias tradicionales —como la hidratación isotónica, la limitación del volumen de contraste y el uso de contrastes de baja osmolaridad—, estas nuevas alternativas configuran un modelo terapéutico más integral, personalizado y proactivo, que responde a la necesidad de optimizar la prevención y el manejo de esta complicación iatrogénica frecuente.

Otro avance significativo en este campo es la incorporación de biomarcadores tempranos de daño renal, entre los que destacan las llamadas “troponinas renales” o moléculas como NGAL (neutrophil gelatinase-associated lipocalin), KIM-1 (kidney injury molecule-1) y cistatina C, que han mostrado una mayor sensibilidad y especificidad que la creatinina sérica tradicional. La utilización de estos marcadores permite detectar alteraciones renales en etapas subclínicas, facilitando intervenciones preventivas de forma más oportuna y ajustada a las características individuales del paciente. Este enfoque de medicina personalizada, basado en la identificación precoz del riesgo y la aplicación dirigida de terapias nefroprotectoras, representa un cambio paradigmático en la forma de abordar la NIC en la práctica clínica contemporánea.

En este contexto, la sincronización entre tecnologías diagnósticas avanzadas y terapias emergentes podría transformar sustancialmente la atención médica ofrecida a los pacientes expuestos a contrastes radiológicos, reduciendo complicaciones, hospitalizaciones y costos sanitarios. No obstante, se hace imperativa la realización de ensayos clínicos multicéntricos y de largo plazo que permitan validar la eficacia, seguridad y aplicabilidad de estas nuevas estrategias, garantizando así su incorporación

progresiva y sostenida en los protocolos clínicos basados en evidencia.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Chaudhari, H., Mahendrakar, S., Baskin, S. E., & Reddi, A. S. (2022). Contrast-induced acute kidney injury: Evidence in support of its existence and a review of its pathogenesis and management. *International Journal of Nephrology and Renovascular Disease*, 15, 253–266. <https://doi.org/10.2147/IJNRD.S371700>
- Cheng, A. S., & Li, X. (2023). The potential biotherapeutic targets of contrast-induced acute kidney injury. *International Journal of Molecular Sciences*, 24(9), 8254. <https://doi.org/10.3390/ijms24098254>
- Ehrmann, S., Aronson, D., & Hinson, J. S. (2018). Contrast-associated acute kidney injury is a myth: Yes. *Intensive Care Medicine*, 44(1), 104–106. <https://doi.org/10.1007/s00134-017-4950-6>
- Hall, J., & Hall, M. (2021). *Medical physiology* (14.a ed.). Elsevier.
- Johnson, R., Feehally, J., & Floege, J. (2014). *Comprehensive clinical nephrology* (5.a ed.). Elsevier.
- Khwaja, A. (2012). KDIGO clinical practice guidelines for acute kidney injury. *Nephron Clinical Practice*, 120(4), 179–184. <https://doi.org/10.1159/000339789>
- Kusirisin, P., Chattipakorn, S. C., & Chattipakorn, N. (2020). Contrast-induced nephropathy and oxidative stress: Mechanistic insights for better interventional approaches. *Journal of Translational Medicine*, 18(1), 400. <https://doi.org/10.1186/s12967-020-02574-8>
- Li, Y., & Wang, J. (2024). Contrast-induced acute kidney injury: A review of definition, pathogenesis, risk factors, prevention and treatment. *BMC Nephrology*, 25(1), 140. <https://doi.org/10.1186/s12882-024-03570-6>
- McCullough, P. A., & Soman, S. S. (2005). Contrast-induced nephropathy. *Critical Care Clinics*, 21(2), 261–280. <https://doi.org/10.1016/j.ccc.2004.12.003>
- Mo, E., Ebedy, Y. A., Ibrahim, M. A., Farroh, K. Y., & Hassanen, E. I. (2022). Newly synthesized chitosan-nanoparticles attenuate carbendazim hepatorenal toxicity in rats via activation of Nrf2/HO1 signalling pathway. *Scientific Reports*, 12(1), 9986. <https://www.nature.com/articles/s41598-022-13960-1>
- Mohammed, N. M. A., Mahfouz, A., Achkar, K., Raffie, I. M., & Hajar, R. (2013). Contrast-induced nephropathy. *Heart Views*, 14(3), 106–116. <https://doi.org/10.4103/1995-705X.125926>
- Ogobuiro, I., & Tuma, F. (2023). Physiology, renal. StatPearls Publishing. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK538339/>
- Ozkok, S., & Ozkok, A. (2017). Contrast-induced acute kidney injury: A review of practical points. *World Journal of Nephrology*, 6(3), 86–99. <https://doi.org/10.5527/wjn.v6.i3.86>
- Pattharanitima, P., & Tasanarong, A. (2014). Pharmacological strategies to prevent contrast-induced acute kidney injury. *BioMed Research International*, 2014, 236930. <https://doi.org/10.1155/2014/236930>
- Ramachandran, P., & Jayakumar, D. (2020). Contrast-induced acute kidney injury. *Indian Journal of Critical Care Medicine*, 24(S3), 122–125. <https://doi.org/10.5005/jp-journals-10071-23379>
- Seeliger, E., Sendeski, M., Rihal, C. S., & Persson, P. B. (2012). Contrast-induced kidney injury: Mechanisms, risk factors, and prevention. *European Heart Journal*, 33(16), 2007–2015. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehr494>
- Tortora, J., & Derrickson, B. (2018). *Principios de anatomía y fisiología* (15.a ed.). Médica Panamericana.
- UI Haq, M. F., Yip, C. S., & Arora, P. (2020). The conundrum of contrast-induced acute kidney injury. *Journal of Thoracic Disease*, 12(4), 1721–1727. <https://doi.org/10.21037/jtd.2019.12.88>
- Wu, T., Zhu, W., Duan, R., Sun, J., Bao, S., Chen, K., Han, B., Chen, Y., & Lu, Y. (2024). Magnetic vagus nerve stimulation ameliorates contrast-induced acute kidney injury by circulating plasma exosomal miR-365-3p. *Journal of Nanobiotechnology*, 22(1), 666. <https://doi.org/10.1186/s12951-024-02928-0>
- Xue, X., Bo, R., Qu, H., Jia, B., Xiao, W., Yuan, Y., Vapniarsky, N., Lindstrom, A., Wu, H., Zhang, D., Li, L., Ricci, M., Ma, Z., Zhu, Z., Lin, T., Louie, A. Y., & Li, Y. (2020). A nephrotoxicity-free, iron-based contrast agent for magnetic resonance imaging of tumors. *Biomaterials*, 257, 120234. <https://doi.org/10.1016/j.biomaterials.2020.120234>
- Yan, S.-X., Gao, M., Yang, T.-H., Tian, C., & Jin, S. (2022). The preventive effects of different doses of atorvastatin on contrast-induced acute kidney injury after CT perfusion. *Journal of Clinical Laboratory Analysis*, 36(7), e24386. <https://doi.org/10.1002/jcla.24386>
- Yat Wong, P. C., Li, Z., Guo, J., & Zhang, A. (2012). Pathophysiology of contrast-induced nephropathy. *International Journal of Cardiology*, 158(2), 186–192. <https://doi.org/10.1016/j.ijcard.2011.06.115>

21

ANÁLISIS DE TENDENCIAS Y VARIABILIDAD DE LA PRECIPITACIÓN EN LAS CUENCAS SURESTE DEL ECUADOR



© 2025; Los autores. Este es un artículo en acceso abierto, distribuido bajo los términos de una licencia Creative Commons que permite el uso, distribución y reproducción en cualquier medio siempre que la obra original sea correctamente citada.

ANÁLISIS DE TENDENCIAS

Y VARIABILIDAD DE LA PRECIPITACIÓN EN LAS CUENCAS SURESTE DEL ECUADOR

ANALYSIS OF PRECIPITATION TRENDS AND VARIABILITY IN THE SOUTHEASTERN BASINS OF ECUADOR

Dayana Norely Rodríguez-Granda¹

E-mail: drodriguezgranda@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-0104-1049>

Kleber Alexander Cruz-Lovato¹

E-mail: kacruz_est@utmachala.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2714-881X>

Ángel Eduardo Luna-Romero¹

E-mail: aluna@utmachala.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4311-9445>

¹ Universidad Técnica de Machala. Ecuador.

Cita sugerida (APA, séptima edición)

Rodríguez Granda, D.N., Cruz Lovato, K.A., & Luna Romero, A.E. (2025). Análisis de tendencias y variabilidad de la precipitación en las cuencas sureste del Ecuador. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 8(4), 195-204.

Fecha de presentación: 28/07/2025

Fecha de aceptación: 20/08/2025

Fecha de publicación: 01/10/25

RESUMEN

Este estudio analiza la tendencia y variabilidad de la precipitación en las cuencas de los ríos Jubones, Puyango y Zarumilla en el sureste del Ecuador, utilizando series de tiempo mensuales y anuales de 11 estaciones meteorológicas. Se aplicaron métodos estadísticos como regresión lineal, pruebas de Mann Kendall y CUSUM, así como técnicas geoestadísticas como Kriging para representar la distribución espacial de la precipitación. Como resultado se observó tendencia anual significativa en ocho estaciones meteorológicas (p -valor < 0.05). Una alta variabilidad espacial en las tendencias de precipitación a nivel anual dentro de las cuencas de los ríos Zarumilla, Puyango y Jubones. En cuanto a la variabilidad espacial el modelo de mejor ajuste fue el esférico con un CV de 40.76%, un alto desempeño predictivo con un Nash de 0.982 y RMSE de 30.85 mm, evidenciando heterogeneidad espacial. El perfil topográfico reveló una distribución irregular de la precipitación con picos en altitudes intermedias. La regresión lineal entre la altitud y la precipitación media anual no fue significativa. Esto resalta la influencia de otros factores geográficos y atmosféricos. Este estudio fortalece la gestión del agua y apoya la planificación agrícola ante el cambio climático.

Palabras clave:

Mann Kendall, CUSUM, geoestadística, kriging, precipitación.

ASBTRACT

This study analyzes the trend and variability of precipitation in the river basins of Jubones, Puyango, and Zarumilla in southeastern Ecuador, using monthly and annual time series from 11 meteorological stations. Statistical methods such as linear regression, Mann-Kendall tests, and CUSUM were applied, along with geostatistical techniques like Kriging to represent the spatial distribution of precipitation. As a result, a significant annual trend (p -value < 0.05) was observed in eight meteorological stations. High spatial variability in annual precipitation trends was detected within the Zarumilla, Puyango, and Jubones river basins. Regarding spatial variability, the best-fitting model was the spherical one, with a coefficient of variation (CV) of 40.76%, high predictive performance (Nash = 0.982), and RMSE of 30.85 mm, highlighting spatial heterogeneity. The topographic profile revealed an irregular distribution of precipitation, with peaks at intermediate altitudes. The linear regression between altitude and mean annual precipitation was not significant, underscoring the influence of other geographic and atmospheric factors. This study strengthens water resource management and supports agricultural planning in the face of climate change.

Keywords:

Mann-Kendall, CUSUM, geostatistics, kriging, precipitation.

INTRODUCCIÓN

El Ecuador cuenta con una alta variabilidad climática, específicamente en el sureste ecuatoriano por su relieve topográfico los cambios del clima son más evidentes y los patrones en variables como precipitación expresan una variación tanto temporal como espacial. La variable meteorológica más importante e interviniente en aspecto temporal como espacial en el clima es la lluvia (Calahorrano et al., 2017). En la región litoral está definido un periodo lluvioso que comprende entre los meses de diciembre a mayo. Año a año el comportamiento pluviométrico es incierto, algunos con eventos extremos como intensas lluvias y otros con sequías y la región por ser altamente productiva en el ámbito agrícola e hidroeléctrico se ve afectada de manera importante. La problemática nace de la falta de análisis de precisión de los datos climáticos que permitan realizar una gestión eficiente en el manejo del agua y la creación de actividades que se adapten al cambio climático.

El análisis de tendencias y variabilidad espacio temporal de la precipitación es primordial para comprender el comportamiento climático y sus efectos sobre los recursos hídricos, la gestión del riesgo en zonas de mayor vulnerabilidad y la agricultura. Según Villegas et al. (2021) el método más sencillo para comprender el comportamiento del clima en una región es en términos estadísticos como medias anuales y estacionales de variables como temperatura y precipitación. En los últimos años se han realizado estudios analíticos sobre la variabilidad del cambio climático enfocándose de forma objetiva en las tendencias, estacionalidad y estacionalidad para determinar la existencia de patrones y cambios estructurales en las series de tiempo (Campos-Aranda, 2019). Los cuales son vitales para identificar la existencia de diferencias en la variación de las lluvias en periodos específicos (Paliz et al., 2021).

Actualmente, la importancia por comprender los motivos de la variabilidad climática es creciente debido a la concientización social, puesto que dichos cambios climáticos conllevan afectaciones a nivel económico en plantaciones agrícolas productivas, un claro ejemplo es la provincia de El Oro, agrícolamente productiva con más de 45.000 hectáreas de banano, para las cuales el río Jubones representa una fuente vital para el suministro de agua ya que atraviesa zonas claves donde alimenta canales de riego provinciales que abastecen los predios bananeros. Alrededor de 22.000 hectáreas de banano se ven afectadas por las sequías recurrentes en la región. Es por ello que el análisis temporal de variables climáticas es vital para contrarrestar los efectos del cambio climático (López et al., 2021).

Los cambios estructurales que surgen en los patrones de precipitación representan un reto importante en el uso del agua, sobre todo en territorios cuya economía se sustenta en la agricultura. Investigaciones recientes detallan la importancia de realizar un análisis a detalle de las series

históricas de precipitación para estimar eventos climáticos críticos y diseñar estrategias adecuadas de manejo hídrico (Pérez-Ortiz et al., 2022). Análisis estadísticos como la prueba de Mann-Kendall y el test CUSUM en asociación con técnicas geoestadísticas como el método de Kriging, ha demostrado ser muy eficaz para evaluar patrones espaciales y tendencias en datos de precipitación (Márquez et al., 2022). La relación entre precipitación y variables geográficas ha sido objeto de estudio en diversas investigaciones. Por ejemplo, Quishpe-Vásquez et al. (2024) analizaron la variabilidad estacional del caudal en Ecuador y encontraron que la influencia de la temperatura del mar en el Pacífico tropical afecta a los patrones de precipitación, especialmente en zonas con topografía compleja.

Las lluvias intensas presentan la potencialidad de generar deslaves de causas, derrumbes de terrenos inestables e inundaciones que afectan de forma directa la agricultura, este evento es conocido como el Fenómeno Niño, para el cual Montilla-Pacheco et al. (2024) recomiendan desarrollar proyectos de prevención y respuesta que intervengan en la construcción de infraestructuras contra desbordamientos, prácticas agrícolas y capacitación de riesgo y prevención de este fenómeno. Así mismo, Jiménez et al. (2024) corroboran que un análisis eficiente de la distribución temporal y espacial de las lluvias crear modelos estadísticos para una correcta gestión de riesgos y recursos hídricos.

Este estudio tiene como objetivo analizar las tendencias y la variabilidad de la precipitación en las cuencas del sureste ecuatoriano, específicamente en las cuencas del río Jubones, Puyango y Zarumilla mediante el uso de series temporales mensuales y anuales. Para ello, se emplean técnicas estadísticas como regresión lineal, la prueba de Mann-Kendall, test de CUSUM y técnicas geoestadísticas, junto con herramientas gráficas que permitan determinar la existencia de cambios estadísticamente significativos, estacionales y comportamientos extremos. Los resultados serán un aporte vital para la planificación hídrica y poder enfrentar con mejores bases al cambio climático que golpea a esta región importante del país.

MATERIALES Y METODOS

El área de estudio corresponde a las cuencas de los ríos Jubones, Puyango y Zarumilla, con once estaciones meteorológicas representativas de la zona y de gran importancia en el ámbito climático. La cuenca del río Jubones esta localizada en las provincias de Loja, Azuay y El Oro y rodea un territorio aproximado de 4353 . La cuenca del río Puyango es internacional puesto que comprende 3477 en Ecuador y 1273 al Perú, cubriendo territorio en las provincias de Loja y El Oro. Así mismo, la cuenca del río Zarumilla es binacional compartiendo territorio con Perú, alcanza un área de 890.56 y su clima varía entre semi árido y desértico. La importancia de este análisis en la

zona de estudio es vital en aspectos como la conservación de recursos naturales, actividades agrícolas, energía hidroeléctrica entre las más importantes, puesto que comprender el comportamiento de la precipitación en un periodo de tiempo permite realizar proyectos con objetivos de uso eficiente del recurso agua. En la Figura 1 se puede observar la distribución de cada cuenca con su respectivo río y estaciones.

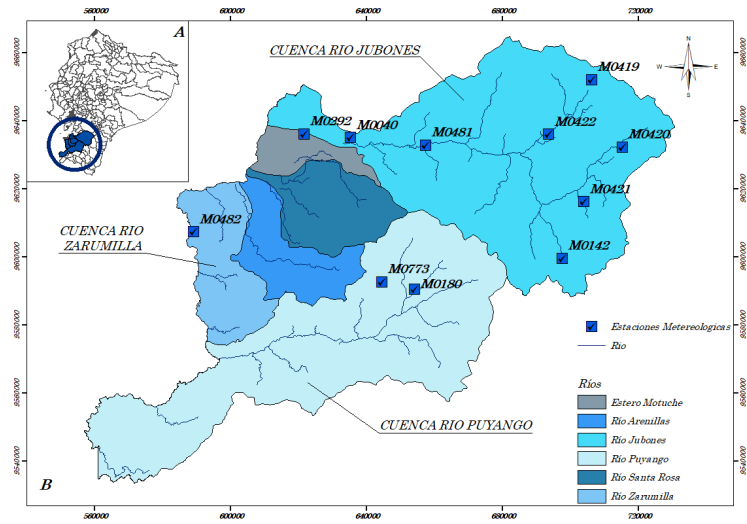


Figura 1. Ubicación del área de estudio A) Mapa de ubicación de las Cuencas de estudio en el Mapa del Ecuador. B) Cuencas de los ríos Jubones, Puyango y Zarumilla con sus respectivas estaciones metereológicas.

Los datos de precipitación a nivel mensual fueron obtenidos del sitio web del Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología del Ecuador (INAMHI, <https://datosabierto.gob.ec/dataset>), seleccionando un total de 11 estaciones meteorológicas (Tabla 1) ubicadas en las cuencas de los ríos Jubones, Puyango y Zarumilla que cumplieron con la condición de no presentar datos faltantes superiores al 30%. La serie temporal se registra a escala mensual y abarca un período promedio de 32 años, en un intervalo de 1984 hasta 2016. Lo cual supera al periodo recomendado por la Organización Meteorológica Mundial que es de 30 años.

Tabla 1. Estaciones meteorológicas seleccionadas de las Cuencas de los ríos Jubones, Puyango, Zarumilla, serie 1984-2016.

Código	Estación Meteorológica	Altitud (msnm)	Latitud	Longitud
M0040	Pasaje	40	-3.321	-79.768
M0142	Saraguro	2525	-3.612	-79.232
M0180	Zaruma	1100	-3.697	-79.611
M0292	Granja Santa Inés (UTM)	5	-3.291	-79.915
M0419	Girón	2130	-3.163	-79.148
M0420	Nabón INAMHI	2750	-3.339	-79.066
M0421	Onna	2372	-3.464	-79.154
M0422	Hcda. Sta. Lucia-Camino Rir-cay	1310	-2.804	-79.257
M0481	Ushcurrumi	290	-3.321	-79.583
M0482	Chacras	60	-3.548	-80.197
M0773	Piñas	1126	-3.676	-79.702

La precipitación se distribuye en mayor concentración en los meses de enero, febrero, marzo y abril considerándose como la época lluviosa, sin embargo, la temporada de estiaje se produce en los meses de junio, julio, agosto y septiembre en el periodo 1984-2016, como se observa en la Figura 2.

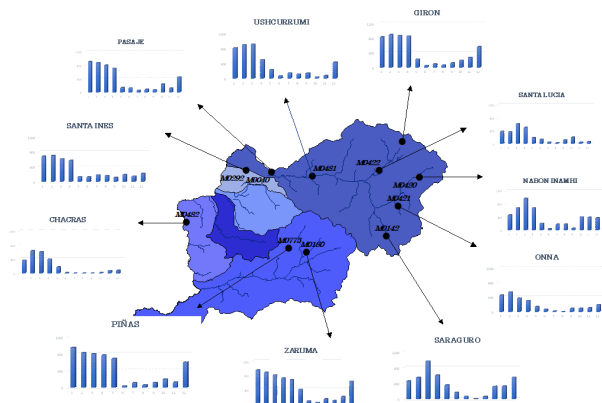


Figura 2. Precipitación media mensual para el periodo 1984-2016 (mm mes^{-1}) de las once estaciones meteorológicas estudiadas en escala 0-1200 mm.

Análisis exploratorio de datos

Los datos de precipitación de las once estaciones meteorológicas se sometieron a un filtro de calidad para identificar la presencia o ausencia de valores atípicos, este proceso se realizó por medio de la función *tsoutliers* en el software RStudio (Figura 3) la cual usa un rango de significancia fundamentado en la desviación estándar de los residuos del modelo ARIMA, para así comprender de mejor forma los patrones y características de los datos. Además, corrige los valores atípicos por medio de la transformación box cox.

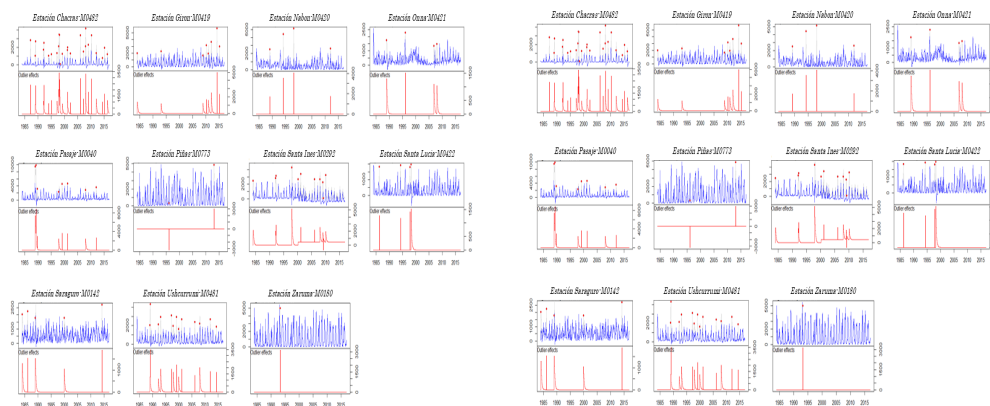


Figura 3. Tratamiento y efecto de los valores atípicos en las once estaciones meteorológicas estudiadas.

Tratamiento de datos faltantes

Existen distintas metodologías para el llenado de datos faltantes de precipitación, en el presente estudio se empleó el método de mínimos cuadrados recursivos por medio del filtro de Kalman (Solera-Ramírez, 2003). La estimación es eficiente puesto que el método relaciona todos los datos observados y el comportamiento del evento para ejecutar una valoración en la cual el error es reducido estadísticamente, así mismo, este filtrado es de tipo predictivo-correctivo que utiliza técnicas recurrentes para perfeccionar el valor estimado en la serie estocástica (Nieto Melgarejo, 2007). Las ecuaciones del algoritmo recursivo se basan en predicción y corrección, como se detalla a continuación:

Las Fórmulas 1 y 2 representan el pronóstico de la estimación del evento y la covarianza puesto que la matriz A asocia el evento en el instante previo ($t-1$) con el evento en el instante actual (t). Q describe la covarianza del ruido aleatorio que interviene en el proceso del evento que se desea estimar.

$$X_t^* = AX_{t-1}^* (F1)$$

$$P_t^* = AP_{t-1}A^T + Q (F2)$$

En cuanto a las fórmulas 3, 4 y 5 representan la fase de corrección de la predicción del evento. La ganancia de Kalman, , es la minimización de la covarianza del error de la estimación del evento.

$$K_t = P_t^* H^T (HP_t^* H^T + R)^{-1} \text{ (F3)}$$

$$\hat{x}_t = \hat{x}_t^* + K_t (Z_t - H\hat{x}_t^*) \text{ (F4)}$$

$$P_t = (I - K_t H) P_t^* \text{ (F5)}$$

En la fórmula 4 mediremos el proceso para determinar y obtener una nueva estimación del evento que incorpora la nueva observación, seguido de una nueva estimación de la covarianza del error por medio de la fórmula 5.

El proceso es repetido a partir de cada actualización tanto del evento como del tiempo y la covarianza del error, para así corregir de forma eficiente y obtener la estimación con el menor error posible.

Homogeneidad y regionalización

Un análisis importante es el comportamiento del patrón de la precipitación para definir zonas con estaciones homogéneas por medio del vector regional (VR) (Arriola et al., 2022). De esta forma se determinó dos regiones que representan la homogeneidad entre estaciones meteorológicas en relación con la variable precipitación, se observó en la Figura 4 una posible relación entre la altitud y la precipitación puesto que la región A agrupo las estaciones ubicadas entre 5 - 290 msnm y la región B estaciones ubicadas a más de 1000 msnm.

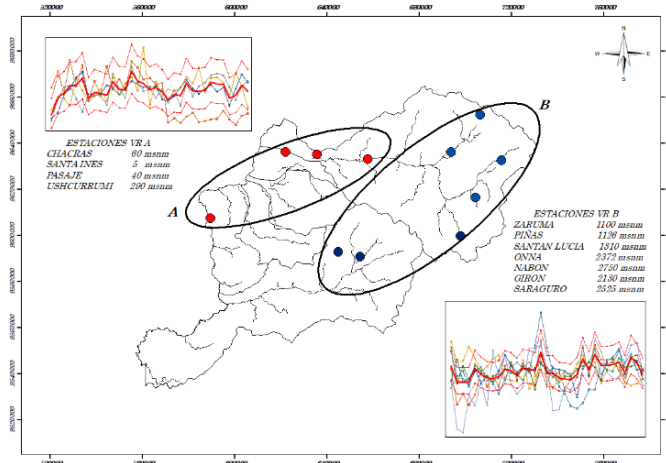


Figura 4. Zonas homogéneas identificadas por medio del Vector Regional

Las regiones A y B se identificaron en base a la desviación estándar de desvíos (DED) ya que se debe obtener valores menores a 0.02 y la correlación más cercana a 1. Este análisis se realizó por medio del software Hydracces, ya que nos brinda información muy completa y distribuida en archivos de Microsoft Excel.

Correlación entre altitud y precipitación

La precipitación es un evento climático de alta variabilidad según la ubicación y características de cada sitio de estudio (Chen et al., 2015). Esto se comprende puesto que a mayor altitud del terreno el aire húmedo asciende, se expande y enfría y al llegar a su punto de rocío forma lluvias generando una mayor cantidad de precipitación que en áreas más cercanas al mar. Según Matovelle et al. (2021), la correlación existente entre variables geográficas y climáticas permite la aplicación de herramientas estadísticas para estimar el nivel de relación en un área específica.

El método utilizado en este estudio fue el coeficiente de correlación de spearman puesto que es una prueba robusta y muy recomendada para datos climáticos.

Evaluación de tendencias

Las tendencias expresan los cambios que surgen las variables durante un periodo de tiempo, pueden ser de tipo creciente, decreciente o estable, esto permite evidenciar y comprender el comportamiento de las distintas variables climáticas a lo largo del tiempo (Méndez et al., 2008). Permitiendo realizar planificaciones en distintas áreas profesionales, especialmente en la agricultura, puesto que permite realizar una proyección hipotética del comportamiento del clima y planificar las actividades agrícolas como riego, fertilización, drenajes, entre otras.

Para determinar las tendencias en el presente estudio se hizo uso de la prueba estadística no paramétrica de Mann Kendall (EMK). Dicha prueba es muy útil en el análisis de datos climáticos ya que detecta tendencias monótonas, es robusta ante valores extremos y presenta un componente estacional (Márquez et al., 2022).

Se estableció dos hipótesis, una alternativa con 95% de nivel de confianza, que supone la presencia de una tendencia estadísticamente significativa y una hipótesis nula que plantea la ausencia de una tendencia en la serie. Los cambios estructurales "saltos" en la serie de tiempo se determinó mediante la prueba paramétrica test de Cusum. Las pruebas se realizaron en el software TREND, el cual cuenta con pruebas estadísticas para la determinación de tendencias y saltos en variables climatológicas (Pérez-Ortiz et al., 2022).

Variabilidad espacial de la precipitación

La variabilidad espacial de la precipitación en las cuencas del sureste se determinó por medio técnicas geostatísticas, se empleó el método de interpolación Kriging con dos modelos de ajuste, gaussiano y esférico, de los cuales se definió por medio de los coeficientes de Nash, determinación y error cuadrático medio el modelo de mejor interpolación. Para así, expresar de forma gráfica el comportamiento espacial de la precipitación en el área de estudio.

RESULTADOS Y DISCUSIONES

Como producto del análisis de tendencia por medio de las pruebas estadísticas de Mann Kendall, Regresión lineal y Cusum se observó resultados estadísticamente significativos a nivel mensual y anual, como se describe a continuación:

La Figura 5 expresa el análisis de tendencia anual de la precipitación en once estaciones meteorológicas distribuidas en las cuencas de los ríos Jubones, Puyango y Zarumilla. El análisis se basó en la prueba de Mann Kendall para identificar la dirección y significancia de la tendencia expresada mediante el coeficiente de Tau (barras) y se complementó con el análisis de CUSUM (línea punteada) para detectar cambios estructurales en la serie 1984 – 2016.

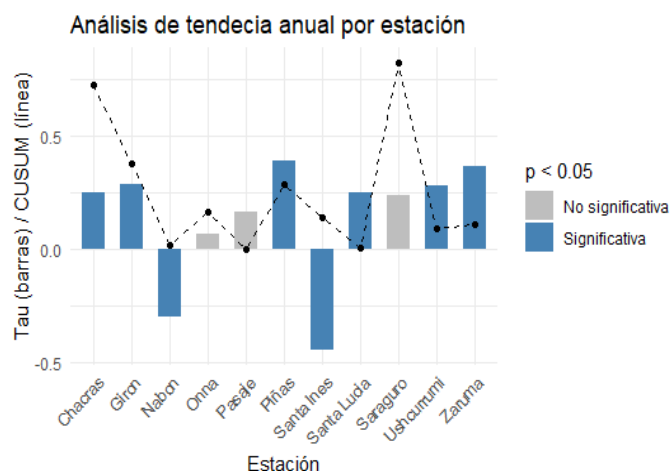


Figura 5. Análisis de tendencia anual de la precipitación de 11 estaciones meteorológicas de la cuenca de los ríos Jubones, Puyango y Zarumilla utilizando como métrica el valor de Tau de la prueba de Mann Kendall y el p-valor de CUSUM.

De las once estaciones de estudio, ocho presentan tendencia estadísticamente significativa (p -valor < 0.05). las estaciones Chacras, Piñas, Santa Lucía, Zaruma y Ushcurrumi expresaron tendencias positivas, es decir, un aumento anual de la precipitación con valores de Tau entre 0.2 y 0.5. Por otro lado, Granja Santa Inés y Nabón Inamhi presentan una tendencia negativa, por lo que asume una posible disminución anual de la precipitación.

El análisis de CUSUM presento cambios estructurales en tres estaciones, en Pasaje con un p -valor de 0.001 se observó un salto en el año 1989, en Nabón Inamhi en el año 2004 y en Santa Lucía con un p -valor de 0.004, sin embargo, el año no pudo ser identificado. Esto se relaciona a eventos climáticos extremos o condiciones locales en cada estación.

A nivel mensual se evaluaron 8 estaciones meteorológica pertenecientes a la cuenca del Río Jubones, se observó una clara tendencia decreciente significativa en la Granja

Santa Inés y Nabón Inamhi especialmente en el segundo semestre, Pasaje y Girón presentaron algunos meses con tendencia creciente significativa, sin embargo, la mayoría no fueron estadísticamente significativas. El resto de estaciones como son Onna, Santa Lucía, Saraguro y Ushcurrumi presentaron tendencias no significativas estadísticamente, comprendiendo una estabilidad mensual, como se observa en la Figura 6.

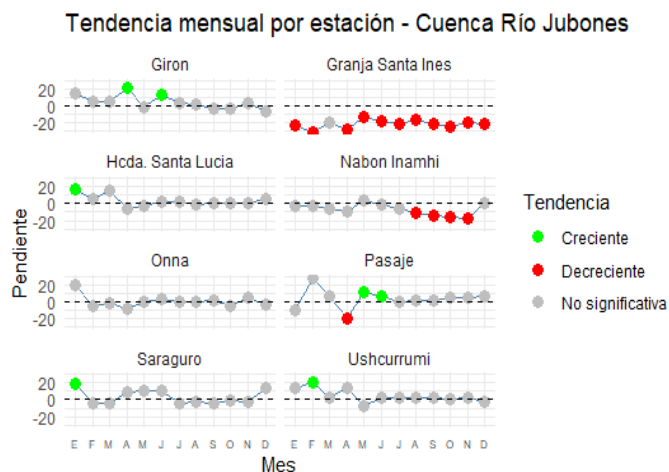


Figura 6. Tendencia mensual de la precipitación de 8 estaciones meteorológicas de la cuenca del Río Jubones, utilizando como métrica la pendiente de la regresión lineal y el p-valor de Mann Kendall.

En la cuenca del Río Puyango con las estaciones de Piñas y Zaruma se observó tendencias crecientes estadísticamente significativas, los primeros 6 meses se refleja una intensificación de las lluvias con tendencias crecientes lo cual puede indicar los patrones climáticos de la región como el comienzo del invierno con una temporada lluviosa, el segundo semestre se observó tendencias no significativas y más estables como se observa en la Figura 7.

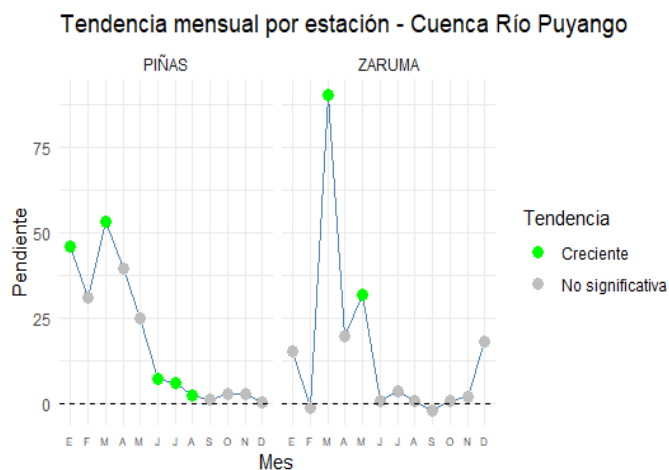


Figura 7. Tendencia mensual de la precipitación de 2 estaciones meteorológicas de la cuenca del Río Puyango, utilizando como métrica la pendiente de la regresión lineal y el p-valor de Mann Kendall.

En la estación Chacras de la cuenca del Río Zarumilla se observó una posible intensificación de las lluvias en el primer trimestre del año, específicamente en marzo el cual presentó una tendencia creciente significativa estadísticamente, lo que indica un incremento en las precipitaciones a lo largo del tiempo. Pasado el mes de abril no se observó tendencias significativas, asumiendo un patrón estable con una estacionalidad marcada como se observa en la Figura 8.

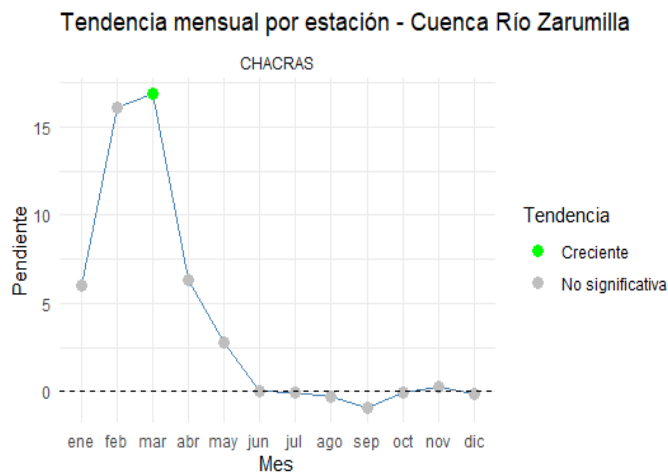


Figura 8. Tendencia mensual de la precipitación de la estación meteorológica de la cuenca del Río Zarumilla, utilizando como métrica la pendiente de la regresión lineal y el p-valor de Mann Kendall.

Las tres cuencas de estudio expresaron una coincidencia en el aumento de precipitaciones a comienzos del año, específicamente en los meses de febrero y marzo que representan la temporada invernal. Solo en la cuenca del Río Jubones, se observó indicios de disminución significativa de la precipitación especialmente en el segundo semestre del año en las estaciones de Nabón Inamhi y Granja Santa Inés, lo que podría reflejar una diferencia climática o de usos del suelo. En conjunto a nivel mensual las cuencas del sureste ecuatoriano expresaron una idea de estacionalidad marcada con posibles implicaciones que permitan eficientizar el manejo del recurso hídrico para mejoras en la planificación agrícola y recuperación de ecosistemas.

En cuanto a la variabilidad espacial de la precipitación se observó resultados importantes, el modelo geoestadístico ajustado presentó un coeficiente de variación espacial (CV) de 40.76% evidenciando una alta heterogeneidad en la distribución anual de la precipitación entre las estaciones. El semivariograma esférico ajustado mostró una estructura espacial representada por un nugget de 10000, un psill de 50000 y un rango de 80000 m, como muestra la Tabla 2.

Tabla 2. Resultados geoestadísticos del análisis de variabilidad espacial de 11 estaciones meteorológicas de estudio en las cuencas del río Jubones, Puyango y Zarumilla.

Indicador	Valor	Indicador	Valor
Coeficiente de Variación (%)	40.76	Modelo Semivariograma	Esférico
Psill (Varianza estructural)	50000	Nash	0.982
Nugget (ruido)	10000		NA
Rango (m)	80000	RMSE (mm)	30.85

La validación cruzada indicó un alto desempeño del modelo Kriging con un coeficiente de eficiencia de Nash de 0.982, lo cual sugiere una excelente capacidad predictiva. El error cuadrático medio (RMSE) fue de 30.85 mm, mientras que el coeficiente de determinación no pudo ser estimado, posiblemente por datos constantes o coincidencias perfectas en valores reales y predichos.

Mediante la distribución espacial de la precipitación se evidenció tres zonas diferenciadas (Figura 9A): en la cuenca del río Puyango la mayor cantidad de lluvia en las estaciones de Zaruma y Piñas con valores de 1087 mm y 908 mm respectivamente, valores intermedios de precipitación en la parte noreste de la cuenca Jubones y menores en la cuenca Zarumilla con 266 mm en la estación Chacras.

La Figura 9B, muestra el perfil topográfico de las estaciones meteorológicas ordenadas por su altitud, junto con las correspondientes precipitaciones medias anuales. Se observa una alta variabilidad de la precipitación en todas las elevaciones, con algunos picos aislados de la precipitación en altitudes medias, como en la estación Zaruma lo que

sugiere una posible interacción entre la exposición geográfica y patrones de circulación regional.

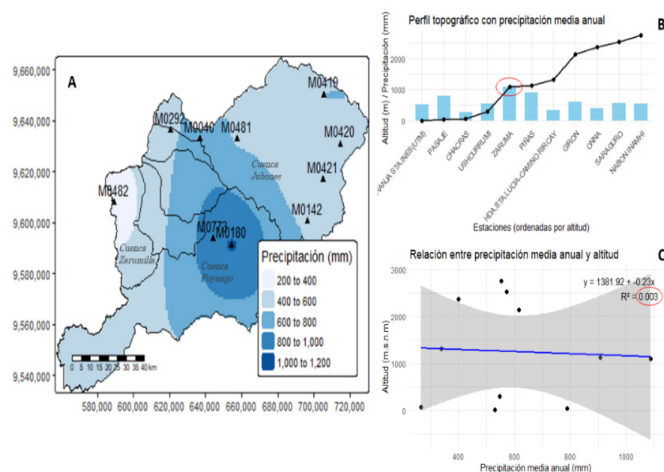


Figura 9. A) Distribución espacial de la precipitación media anual por el método de Kriging. B) Perfil topográfico con la ubicación de las estaciones y la precipitación media anual. C) Regresión lineal entre la precipitación media anual y la altitud en m.s.n.m.

La Figura 9C representa la regresión lineal entre altitud y precipitación media anual, el bajo coeficiente de determinación con un valor de 0.003 indica una relación lineal nula entre ambas variables. Estos resultados se asemejan al obtenido por Luna-Romero et al. (2018), el cual tampoco registro una relación única entre la precipitación media anual y la elevación.

Este comportamiento contrasta con estudios como los de Buytaert et al. (2006) en los Andes ecuatorianos, donde se reporta una fuerte relación positiva entre la precipitación y la altitud. Sin embargo, Vuille et al. (2000) señalan que en regiones costeras e interandinas factores como la orientación de las cuencas, las corrientes marinas y la vegetación pueden alterar significativamente la relación altitud y precipitación.

CONCLUSIONES

Los resultados reflejan una alta variabilidad espacial en las tendencias de precipitación a nivel anual dentro de las cuencas de los ríos Zarumilla, Puyango y Jubones. La presencia de tendencias significativas crecientes en varias estaciones podría estar asociadas a cambios climáticos regionales, mientras que las tendencias decrecientes observadas en zonas puntuales como las estaciones de Nabón Inamhi y Granja Santa Inés merecen atención por su posible impacto en la disponibilidad del recurso hídrico.

Los resultados negativos entre la relación precipitación y elevación sugieren que la altitud por sí sola no es un predictor fiable de la precipitación anual en las cuencas de los ríos Zarumilla, Puyango y Jubones, por lo que se recomienda tomar en cuenta otros factores geoambientales en los análisis de distribución espacial de la lluvia. Estos

hallazgos refuerzan la importancia de enfoques integrales en la planificación hídrica y adaptación climática, especialmente en zonas agrícolas estratégicas del país.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arriola, G., Idrogo, C., Marín, N., Piedra, J., & Villegas, L. (2022). Evaluación de la agresividad climática y concentración de precipitaciones en la cuenca Chanay-Lambayeque, Perú. *Revista Politécnica*, 50(2), 15–22. <http://scielo.senescyt.gob.ec/pdf/rpolit/v50n2/2477-8990-rpolit-50-02-00015.pdf>
- Buytaert, W., Celleri, R., Willems, P., De Bièvre, B., & Wyseure, G. (2006). Spatial and temporal rainfall variability in mountainous areas: A case study from the south Ecuadorian Andes. *Journal of Hydrology*, 329(3–4), 413–421. <https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2006.02.031>
- Calahorrano, J., Manzano, M., Gualli, D., Silva, F., Audeolo, M., & Tingo, J. (2017). Análisis de tendencia en la precipitación anual (1964–2011) en la cuenca del Pastaza-Ecuador. *Aqua-LAC*, 9(2), 73–84. <https://doi.org/10.29104/phi-aqualac/2017-v9-2-06>
- Campos-Aranda, D. F. (2019). Non-stationary frequency analysis by linear regression and LN31, LP31 y GVE1 distributions. *Tecnología y Ciencias del Agua*, 10(6), 57–89. <https://doi.org/10.24850/j-tyca-2019-06-03>
- Chen, Y., Liu, H., An, J., Görsdorf, U., & Berger, F. H. (2015). A field experiment on the small-scale variability of rainfall based on a network of micro rain radars and rain gauges. *Journal of Applied Meteorology and Climatology*, 54(1), 243–255. <https://doi.org/10.1175/JAMC-D-13-0210.1>
- Jiménez, E., Murillo, A., & Delgado, D. (2024). Análisis comparativo de bases de datos de precipitaciones para la provincia de Manabí. *Revista Científica Arbitrada Multidisciplinaria PENTACIENCIAS*, 6(1), 273–287. <https://doi.org/10.59169/pentaciencias.v6i1.957>
- López, N., Márquez, A. M., & Guevara, E. (2021). Predicción espacio-temporal del balance hídrico en la cuenca del río Urama, Venezuela. *DYNA*, 88(217), 58–67. <https://doi.org/10.15446/dyna.v88n217.88222>
- Luna-Romero, A. E., Ramírez Morales, I., Sánchez Mendieta, C., Conde Solano, J., Agurto Rodríguez, L., & Villaseñor Ortiz, D. (2018). Distribución espacio-temporal de la precipitación en la cuenca del río Jubones, Ecuador: 1975–2013. *Scientia Agropecuaria*, 9(1), 63–70. <http://www.scielo.org.pe/pdf/agro/v9n1/a07v9n1.pdf>
- Márquez, A. M., Guevara Pérez, E., Pérez Pacheco, S. A., & Buroz Castillo, E. (2022). Spatio-temporal prediction of water production in basins without records. *DYNA*, 89(220), 110–120. <https://www.redalyc.org/journal/496/49672695012/html/>

- Matovelle, C., Andreo, B., & Mudarra, M. (2021). Análisis de la influencia de la altitud en los eventos de máxima precipitación en una cuenca del Pacífico: tendencias y variabilidad. *Información Tecnológica*, 32(6), 3–12. <https://www.scielo.cl/pdf/infotec/v32n6/0718-0764-info-tec-32-06-3.pdf>
- Méndez González, J., Návar Cháidez, J. D. J., & González Ontiveros, V. (2008). Análisis de tendencias de precipitación (1920–2004) en México. *Investigaciones Geográficas*, (65), 38–55. <https://www.scielo.org.mx/pdf/igeo/n65/n65a4.pdf>
- Montilla-Pacheco, A., Mora-Pisco, C. I., Durán-Vasco, M. E., & Pastrán-Calles, F. R. (2024). Contribución al estudio de la geografía climática del Ecuador continental. *Ciencia UNEMI*, 17(44), 237–248. <https://ojs.unemi.edu.ec/index.php/cienciaunemi/article/view/1758/1778>
- Nieto Melgarejo, H. (2007). Comparación de modelos hidrológicos precipitación-esorrentía determinísticos conceptuales con y sin uso de modelo estocástico [Tesis de maestría, Universidad Nacional de Ingeniería].
- Paliz, C., Perugachi, N., Martínez, J., Moreno, M., Yaucán, C., & Palaguachi, R. (2021). Análisis estadístico de datos de las precipitaciones usando métodos robustos: caso Riobamba. *Revista de la Facultad de Ingeniería en Geología, Minas, Petróleos y Ambiental*, 42(2), 52–63. <https://doi.org/10.29166/revfig.v12i2.3515>
- Pérez-Ortiz, M. A., Montenegro-Murillo, D. D., & Vargas-Franco, V. (2022). Analysis of the influence of climatic variability on precipitation in the Cali River basin, Colombia. *DYNA*, 89(221), 168–177. <http://www.scielo.org.co/pdf/dyna/v89n221/2346-2183-dyna-89-221-168.pdf>
- Quishpe-Vásquez, C., Gámiz-Fortis, S. R., García-Valdecasas-Ojeda, M., Castro-Díez, Y., & Esteban-Parra, M. J. (2024). Tropical Pacific SST influence on seasonal streamflow variability in Ecuador. arXiv. <https://arxiv.org/abs/2401.09799>
- Solera-Ramírez, Á. (2003). Filtro de Kalman. Banco Central de Costa Rica. <https://repositorioinvestigaciones.bccr.fi.cr/server/api/core/bitstreams/ffe1154c-ee5e-4133-8fc0-96858a3c7ba5/content>
- Villegas, O. C., Muro-Pérez, G., Jurado, E., Flores, J., Castañeda-Gaytan, J. G., Aguirre, O., & Sánchez, J. (2021). Trends of climate change at the mid-low Nazas-Agua naval inland basin based on a geographical approach. *Ecosistemas y Recursos Agropecuarios*, 8(3), 1–10. <https://doi.org/10.19136/era.a8n3.2704>
- Vuille, M., Bradley, R. S., & Keimig, F. (2000). Interannual climate variability in the Central Andes and its relation to tropical Pacific and Atlantic forcing. *Journal of Geophysical Research: Atmospheres*, 105(D10), 12447–12460. <https://doi.org/10.1029/2000JD900134>

22

ABORDAJE INTEGRAL **DE LA ANEMIA SECUNDARIA A ENFERMEDAD RENAL** **CRÓNICA: PERSPECTIVAS DIAGNÓSTICAS Y TERAPÉUTICAS** **EN LAS DISTINTAS FASES EVOLUTIVAS**



© 2025; Los autores. Este es un artículo en acceso abierto, distribuido bajo los términos de una licencia Creative Commons que permite el uso, distribución y reproducción en cualquier medio siempre que la obra original sea correctamente citada.

ABORDAJE INTEGRAL

DE LA ANEMIA SECUNDARIA A ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA: PERSPECTIVAS DIAGNÓSTICAS Y TERAPÉUTICAS EN LAS DISTINTAS FASES EVOLUTIVAS

COMPREHENSIVE APPROACH TO ANEMIA SECONDARY TO CHRONIC KIDNEY DISEASE: DIAGNOSTIC AND THERAPEUTIC PERSPECTIVES ACROSS EVOLUTIONARY STAGES

Alex Ramón Valencia-Herrera¹

E-mail: ua.alexvalencia@uniandes.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1871-2749>

Paola Estefanía Salazar-Altamirano¹

E-mail: paolasa66@uniandes.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-6931-1440>

Wilmer Bladimir Nuñez-Valencia¹

E-mail: wilmerbnv75@uniandes.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-9829-243X>

¹ Universidad Regional Autónoma de los Andes. Ecuador.

Cita sugerida (APA, séptima edición)

Valencia-Herrera, A. R., Salazar-Altamirano, P. E., & Nuñez-Valencia, W. B. (2025). Abordaje integral de la anemia secundaria a enfermedad renal crónica: perspectivas diagnósticas y terapéuticas en las distintas fases evolutivas. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 8(4), 205-214.

Fecha de presentación: 23/07/2025

Fecha de aceptación: 18/08/2025

Fecha de publicación: 01/10/25

RESUMEN

La anemia asociada a la enfermedad renal crónica (ERC) representa una complicación frecuente y progresiva que incide negativamente en la calidad de vida y en el pronóstico de los pacientes. Su fisiopatología multifactorial, dominada por la deficiencia de eritropoyetina y alteraciones en el metabolismo del hierro, exige un abordaje clínico integral que contemple tanto la fase de diagnóstico como las alternativas terapéuticas adaptadas a cada estadio de la ERC. Esta revisión explora las estrategias contemporáneas en la identificación precoz de la anemia renal, incluyendo biomarcadores emergentes, y analiza los tratamientos actuales, como los agentes estimuladores de la eritropoyesis, las terapias con hierro intravenoso y los nuevos moduladores del eje HIF. Además, se considera la individualización del tratamiento en función del perfil clínico del paciente y el riesgo cardiovascular. El abordaje oportuno y estratificado puede reducir complicaciones, mejorar el rendimiento funcional y optimizar los resultados en esta población vulnerable.

Palabras clave:

Anemia, enfermedad renal crónica, eritropoyetina, hierro intravenoso, tratamiento individualizado.

ABSTRACT

Anemia secondary to chronic kidney disease (CKD) is a common and progressive complication that significantly affects patients' quality of life and prognosis. Its multifactorial pathophysiology—primarily driven by erythropoietin deficiency and disruptions in iron metabolism—requires a comprehensive clinical approach that encompasses early diagnosis and therapeutic strategies tailored to each stage of CKD. This review examines current strategies for early identification of renal anemia, including emerging biomarkers, and evaluates the efficacy of modern treatments such as erythropoiesis-stimulating agents, intravenous iron therapies, and new modulators of the HIF pathway. Additionally, the review emphasizes individualized therapy based on clinical profiles and cardiovascular risk. A timely and stratified approach can reduce complications, enhance functional capacity, and improve outcomes in this high-risk patient population.

Keywords:

Anemia, chronic kidney disease, erythropoietin, intravenous iron, individualized treatment.

INTRODUCCIÓN

La anemia en la enfermedad renal crónica (ERC) se encuentra en las complicaciones más frecuentes, se relaciona con el aumento de la morbilidad y la disminución de la calidad de vida, llegando a ser un gran peso para los pacientes al igual que para los sistemas de salud de cada país, por lo que se prima el diagnóstico adecuado y oportuno al igual que el abordaje terapéutico que sea acorde con las necesidades de cada paciente y el estadio en el que se encuentre la enfermedad (Hanna et al., 2021).

Estadios de la insuficiencia renal crónica KDIGO:

- Estadio G1: Normal o elevado ≥ 90
- Estadio G2: Ligeramente disminuido: 60-89
- Estadio G3a: Ligeramente o moderadamente disminuido: 45-59
- Estadio G3b: Moderada a gravemente disminuido: 30-44
- Estadio G4: Gravemente disminuido: 15-29
- Estadio G5: Fallo renal: <15 (Babitt et al., 2021).

En la enfermedad renal crónica la anemia se puede deber a la deficiencia absoluta de hierro o a la deficiencia funcional de hierro, en el caso de déficit en el hierro corporal total, existen niveles reducidos de hierro circulante y de hierro almacenado. El déficit de hierro circulante condiciona el proceso de eritropoyesis por lo que la enfermedad renal avanzada está relacionada con el balance de hierro negativo por diversos factores como la ingesta reducida (Babitt et al., 2021).

La eritropoyetina es una glicoproteína que se encarga de estimular la diferenciación de células madre de los eritrocitos y favorece la formación de los mismos. El hierro es fundamental para la transportación de oxígeno y promueve la actividad de enzimas indispensables en la cadena respiratoria mitocondrial y la síntesis de ADN. Por lo tanto, en la actualidad existen diversos medicamentos para la anemia de causa renal a pesar de ello existe mucha controversia (Kuragano, 2024).

La anemia se considera un factor de riesgo para el avance de la enfermedad renal crónica sobre todo en pacientes con diabetes, adultos mayores, enfermedad cardiovascular. Se ha descubierto que una elevación leve de la concentración de hemoglobina se asocia a un mayor riesgo al igual que la disminución leve de la concentración de hemoglobina, estos parámetros se deben tomar en cuenta al momento del diagnóstico y tratamiento de la anemia por enfermedad renal crónica.

Existen otros factores que intervienen en el desarrollo de la anemia aparte de la eritropoyetina, entre ellas se encuentran las toxinas urémicas, la reducción de la vida media del eritrocito, la inflamación crónica, el deterioro del metabolismo del hierro, anteriormente se consideraba a la suplementación de hierro como la opción predilecta para

el tratamiento de anemia en la enfermedad renal crónica, sin embargo, en la actualidad se ha probado nuevas formas de tratamiento.

Anteriormente para el diagnóstico de anemia en la enfermedad renal crónica era suficiente medir los niveles séricos de hemoglobina sin embargo estudios realizados han demostrado que no son útiles para diagnosticar al paciente debido a que no existe un umbral que defina el valor bajo sobre todo en los casos de uremia que pueda ocasionar la resistencia a la eritropoyetina. La hepcidina es un regulador de la homeostasis de hierro, actúa sobre la ferroportina y controla la salida de hierro del interior de la célula, en los enterocitos duodenales se absorbe hierro mientras que los macrófagos reciclan hierro y los hepatocitos de encargan del almacenamiento de hierro (Souaid et al., 2022).

En los últimos años se han desarrollado nuevas estrategias de tratamiento que resultan ser innovados y se las ha introducido como complemento al abordaje tradicional, estos tienen como finalidad evitar la rápida progresión de la enfermedad y sobretodo mejorar la calidad de vida de los pacientes, no obstante, aún no se ha determinado el tratamiento idóneo ni tampoco el más beneficioso para los pacientes con anemia por enfermedad renal crónica (Kuragano, 2024).

MATERIALES Y MÉTODOS

Para preparar esta revisión bibliográfica sobre el diagnóstico y tratamiento de la anemia en la ERC, se realizó una búsqueda sistemática en bases de datos científicas. Se accedió a las siguientes bases de datos específicas de ciencias de la salud y nefrología: PubMed, SCOPUS, ScienceDirect, LILACS, BVS (Biblioteca Virtual en Salud).

Se utilizaron palabras clave relevantes y términos MeSH, incluidos, entre otros: “enfermedad renal crónica”, “anemia y enfermedad renal crónica”, “diagnóstico de enfermedad renal crónica”, “tratamiento de la enfermedad renal crónica”, “deficiencia de hierro” y “Tratamiento de la anemia en la enfermedad renal crónica”. También se emplearon operadores booleanos (AND, OR) para recuperar los resultados.

Con el fin de garantizar que los datos recuperados fueran actuales y relevantes, se definieron los siguientes criterios:

- Criterios de inclusión:
 - » Artículos originales y metaanálisis publicados en los últimos 5 años,
 - » Estudios en español e inglés,
 - » Estudios que se concentraran en el diagnóstico y tratamiento de la anemia en la ERC,
 - » Investigaciones que evaluaran nuevas terapias o compararan directrices clínicas internacionales (KDIGO, KDOQI, NICE).

- Criterios de exclusión:
 - » Estudios centrados en la anemia asociada a otras patologías no directamente vinculadas a la ERC,
 - » Revisiones narrativas o comentarios sin evidencia empírica,
 - » Opiniones de expertos sin respaldo de datos experimentales.

Los artículos recuperados fueron evaluados en tres etapas secuenciales:

- Primera etapa:
 - » Los títulos y resúmenes fueron leídos y se descartaron los registros irrelevantes de acuerdo con los criterios de inclusión.
- Segunda etapa:
 - » Se examinó el texto completo en busca de información acerca de la metodología, los hallazgos principales y la evaluación de la calidad de cada estudio.
- Tercera etapa:
 - » Se llevó a cabo una revisión crítica y comparativa, teniendo en cuenta las diferencias entre las recomendaciones clínicas y los avances recientes en el manejo de la anemia en la ERC.

Como el manuscrito es una revisión bibliográfica basada en literatura, que no requiere aprobación ética, se garantizaron todas las normas de citación que respetan la moralidad académica del trabajo.

Este enfoque permite la adquisición y síntesis de literatura relevante y actualizada y, en consecuencia, provee un análisis sólido del diagnóstico y tratamiento de la anemia en la ERC.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Para el diagnóstico de la anemia en la ERC exactamente en los estadios 1 y 2 son los mismos procedimientos que en la población general, este es el caso de una hemoglobina (Hb) menos de 13.5 g/dl en hombre y menos de 12 g/dl en mujeres, en cambio en los estadios 3, 4 y 5 se diagnostica con una HB menor de 11 g/dl, además cabe recalcar que si el paciente anémico con ERC tiene valores distintos al estadio que le corresponde debe investigarse su causa (Tabla 1). El hemograma completo debe incluir leucocitos, plaquetas, Hemoglobina, hemoglobina corpuscular media (HCM), volumen corpuscular medio (VCM), concentración de la hemoglobina corpuscular media (CHCM), porcentaje de saturación de la transferrina, ferritina sérica y recuento de reticulocitos (Toblli et al., 2009).

Tabla 1. Diagnóstico de la Anemia en Pacientes con Enfermedad Renal Crónica (ERC).

Estadio ERC	Criterio de diagnóstico de anemia	Pruebas complementarias recomendadas
G1-G2	Hb < 13.5 g/dL (hombres) y < 12 g/dL (mujeres)	Hemograma completo, ferritina sérica, saturación de transferrina
G3-G5	Hb < 11 g/dL en ambos sexos	Evaluación de hierro (ferritina <100 ng/mL y saturación de transferrina <20%), recuento de reticulocitos
Todos los estadios	Diagnóstico diferencial con anemia por otras causas	Niveles de B12, ácido fólico, marcadores de hemólisis

También existen otros marcadores infrecuentes como: porcentaje de GR hipocrómicos, Hb en los reticulocitos, niveles de B12, ácido fólico, receptor soluble de la transferrina y marcadores de hemólisis. Las reservas de hierro deben evaluarse con la ferritina sérica, mientras que la disponibilidad de hierro se evalúa con la saturación de transferrina y el porcentaje de glóbulos rojos hipocrómicos.

Estos son:

- <12 ng/ml para la ferritina y un porcentaje de saturación de transferrina <16% en las etapas 1 y 2,
- <100 ng/ml en las etapas 3, 4 y 5,
- Y un porcentaje de saturación de transferrina y ferritina <20% para controlar mejor la anemia (Toblli et al., 2009).

La anemia relacionada con la ERC es común que sea normocítica, normocrómica y sin ferropenia, debido a ello se recomienda su estudio cuando la Hb sea <11 g/dl en mujeres premenopáusicas y con la Hb <12 g/dl en posmenopáusicas (Tabla 2). En pacientes con ERC la periodicidad para medir los niveles de hemoglobina depende si presenta anemia o no, ya que en pacientes sin anemia se debe evaluar cuando la clínica lo amerite ya sea disnea, astenia, taquicardia, entre otros; en pacientes con ERC en estadio 3 se valora la Hb una vez al año, en estadio 4 o 5 que no estén en hemodiálisis por lo menos dos veces al año y en estadio 5 en diálisis minino cada 3 meses (Cases et al., 2018).

Tabla 2. Frecuencia de Evaluación de la Hemoglobina en Pacientes con ERC.

Condición del Paciente	Frecuencia de evaluación
ERC sin anemia	Anual en estadio 3, semestral en estadio 4-5 sin diálisis
ERC con anemia sin tratamiento con AEE	Trimestral en estadios 3-5 no dializados, mensual en estadio 5 en hemodiálisis
ERC con tratamiento con AEE	Mensual en fase de corrección, cada 3 meses en mantenimiento en ERC no dializados, cada 2 meses en diálisis peritoneal, mensual en hemodiálisis

En pacientes con anemia que no están siendo tratados con agentes estimuladores de la eritropoyesis (AEE-EPO) en estadios 3-5 que no esté en diálisis valorar los niveles de Hb al menos cada 3 meses y en estadio 5 en hemodiálisis cada mes; en cambio en pacientes tratados con AEE-EPO medir cada mes en fase de corrección y en fase de mantenimiento cada 3 meses en ERC no dializados, cada 2 meses en pacientes con ERC estadio 5 con diálisis peritoneal y mensualmente en estadio 5 con hemodiálisis (Cases et al., 2018).

El hemograma el cual es un análisis sanguíneo básico el cual en la ERC la anemia es hipoproliferativa, normocítica y normocrómica, es decir es afín a la anemia por enfermedad crónica, no obstante, la carencia de vitamina B12 o ácido fólico llega a causar macrocitosis y la insuficiencia hierro o la talasemia puede ocasionar microcitosis, no obstante pese a que el principal motivo de la anemia en la ERC es la deficiencia de eritropoyetina y este elemento no se mide frecuentemente en la práctica clínica por lo que se debe tener en cuenta otros aspectos, como el conteo de reticulocitos.

En la anemia de enfermedad crónica, los niveles de hierro en la sangre disminuyen debido a la eficiencia de la reutilización del hierro en la médula ósea, así como a una disminución en los macrófagos del sistema reticuloendotelial. Lo que es confuso es que incluso la dieta y la variación diurna normal afectan los niveles de hierro en el suero. Sin embargo, los niveles bajos de hierro por sí solos no son diagnósticos; es necesario evaluar otros factores como los niveles de ferritina y la saturación de transferrina. Por lo tanto, se deben tomar muestras de sangre después de un ayuno nocturno. La variación en el metabolismo de las vitaminas es causada por las toxinas urémicas, catabolismo, cambios en la dieta, interacciones farmacológicas y pérdidas debido a la diálisis, es decir la deficiencia de vitamina B12 y ácido fólico los cuales corresponden a macrocitosis.

La existencia de anemia en la ERC no indica un tratamiento inmediato con análogos de la eritropoyetina, sino hay que investigar la causa subyacente aun con valores ligeramente disminuidos. El diagnóstico inicial consiste en enfocarse en la carencia del hierro, sin embargo existen valores altos de ferritina que nos indican inflamación y no descarta la deficiencia de hierro; por ello incluso se debe analizar el nivel de hierro circulante y los valores de hierro circulantes, asimismo no es necesario administrar

eritropoyetina inmediatamente ya no ayuda en su diagnóstico (Aguilar Hazin, 2020).

La rutina de exámenes se debe realizar dependiendo la evolución de la ERC, es decir en pacientes con anemia confirmada en hombre <13 g/dl y en mujeres <12 g/dl es necesario pedir pruebas de concentración de hemoglobina indicado por la clínica o en pacientes en estadio 3 de ERC cada tres meses, además en pacientes tratados con suplementos de hierro o estimuladores del proceso de la eritropoyesis se debe realizar el control del hierro y la hemoglobina respectivamente cada tres meses o en cada consulta del paciente (Ammirati, 2020).

Los rangos de hormona paratiroidea intacta (PTHi) y ferritina se evalúan por medio del inmunoensayo de micropartículas quimioluminiscentes automatizadas, además los niveles en sangre de sFas (BD PharMingen), IL-6 (BD OptEIA IL-6), IL-10 (BD OptEIA IL-10) y Epo (Quantikine Human Erythropoietin Immunoassay) se valoran mediante ensayo de inmunoabsorción ligado a enzima (ELISA) rigiéndose a los parámetros del fabricante.

Existen biomarcadores de la ferrocínica como es la saturación de transferrina, sideremia y la transferrina las cuales se utilizan frecuentemente, también el biomarcador del receptor soluble de transferrina (sTfR) y la hepcidina son muy prometedores, sin embargo, necesitan más estudios para su aplicación en la anemia por ERC. La anemia es un marcador de mala nutrición e inflamación ya que asociada a diabetes mellitus ocasiona altos niveles de proteína C reactiva y todo esto nos indica un riesgo mayor de enfermedad renal terminal (Carlucci et al., 2020).

En el diagnóstico de anemia por déficit de hierro también se mide por medio del porcentaje de glóbulos rojos hipocrómicos solo si se procesa la muestra en menos de 6 horas y si ya sobrepasa este tiempo se recomienda evaluar la cantidad de HB reticulocítica, sin embargo, si no existe disponibilidad de estas pruebas o el paciente presenta talasemia se aconseja realizar la saturación de transferrina $<20\%$ y ferritina sérica <100 μ g/l, incluso no se indica solicitar ferritina sérica y TSAT.

Es recomendable cambiar el estilo de vida ya que influyen en más del 50% del tratamiento de la anemia por enfermedad renal crónica mediante una dieta saludable, actividad física, evitar productos derivados del tabaco y controlar el peso, para ello se recomienda realizar mínimo

150 minutos de ejercicio físico a la semana teniendo en cuenta la etnia, la edad, la resistencia cardiovascular y física, con la finalidad de mantener un índice por debajo de 25 Kg/m2 para disminuir el riesgo del desarrollo de la ERC, además evitar productos del tabaco minimiza el riesgo de mortalidad temprana relacionada con la Enfermedad cardiovascular (Kidney Disease: Improving Global Outcomes-CKD Work Group, 2024).

La dieta también es muy importante para sobrellevar la enfermedad, pues priorizar los alimentos vegetales y disminuir los alimentos animales y ultraprocesados beneficia en gran medida a los pacientes con ERC, por medio de las diferentes dietas como son DASH, mediterránea, entre otras las cuales se basan principalmente en alimentos ricos en nutrientes antiinflamatorios, fotoquímicos y fibra los cuales disminuyen la acidosis metabólica y la proteinuria, también los probióticos de origen vegetal reducen la inflamación y la fabricación de toxinas urémicas a nivel intestinal (Kidney Disease: Improving Global Outcomes-CKD Work Group, 2024).

En cuanto a la ingesta de proteínas se recomienda 0.8 gr/Kg de peso al día en pacientes con ERC estadio G3, G4, G5 debido a que reduce la uremia y la producción de la misma lo que conlleva a una mejoría en la hemodinámica renal; también se sugiere una ingesta de sodio menor a 2 gr por día, es decir 5 gr de sal, puesto que se evidencia una mejoría en la presión arterial, no obstante, existen pacientes que padecen de enfermedad renal con pérdida de sal, viven en lugares muy cálidos y con desnutrición por lo que no aplican las medidas anteriormente relacionadas (Kidney Disease: Improving Global Outcomes-CKD Work Group, 2024).

Los medicamentos con márgenes terapéuticos estrechos deben ser dosificados basándose en el mejor valor de FG disponible, incluso requiriendo la medición directa del FG, porque el conocimiento sobre el metabolismo y la eliminación de estos medicamentos es limitado en ciertos grupos de pacientes (por ejemplo, niños y personas en edad fértil). El efecto de la terapia hormonal concomitante es desconocido. Por lo tanto, debemos ser cuidadosos y asegurarnos de que añadimos datos en estos ámbitos

para ayudar a guiar la atención de diferentes individuos a lo largo de su vida (Ku et al., 2023).

Los riesgos de la polifarmacia, los posibles beneficios de la discontinuación y la importancia de una gestión eficaz de los medicamentos son responsabilidades importantes tanto para los pacientes con ERC como para sus clínicos. Proporcionar educación y comunicación accesible para las personas con ERC también podría aliviar los problemas de adherencia. Con un gran número de clases de medicamentos prescritos a pacientes con ERC, esto forma un aspecto importante de su atención médica al recetar los medicamentos en dosis apropiadas para la razón correcta de la enfermedad (Babitt et al., 2021).

Se recomienda que el contraste intravenoso de gran volumen presenta riesgos insignificantes para las personas con ERC y que la decisión de realizar estudios de imagen debe basarse en la información que dichos estudios proporcionarán y si los resultados pueden tener implicaciones para la gestión. Se enfatiza el verdadero bajo riesgo de lesión renal aguda relacionada, y esto requerirá educación constante de todos aquellos involucrados en el cuidado de la salud y aquellos con ERC que requieran un diagnóstico por imagen adecuado y oportuno (Babitt et al., 2021).

El hierro es esencial en el tratamiento de la anemia en ERC y NICE recomienda administrar hierro intravenoso en pacientes con ERC avanzada si el tratamiento oral no es efectivo. No obstante, KDIGO y KDOQI priorizan la administración intravenosa en pacientes en diálisis, mientras que en pacientes prediálisis consideran el hierro oral como una alternativa viable en algunos casos (Kidney Disease: Improving Global Outcomes-CKD Work Group, 2024).

Las tres guías concuerdan en que los agentes estimuladores de la eritropoyesis (AEE) deben usarse con precaución debido al riesgo cardiovascular (Tabla 3). Además KDIGO y NICE recomiendan iniciar el tratamiento cuando la hemoglobina es menor a 10 g/dL y evitar elevarla por encima de 11,5 g/dL sin embargo, KDOQI es más flexible y permite iniciar AEE en pacientes sintomáticos con hemoglobina menor a 11 g/dL, con un objetivo terapéutico de 11-12 g/dL (Lok et al., 2020).

Tabla 3. Comparación de Guías Clínicas para el Tratamiento de Anemia en ERC.

Guía Clínica	Nivel de Hb para iniciar AEE	Límite máximo de Hb recomendado	Vía preferida para administración de hierro
KDIGO	Hb < 10 g/dL	No superar 11.5 g/dL	IV en pacientes en diálisis, VO en prediálisis
KDOQI	Hb < 11 g/dL en pacientes sintomáticos	11-12 g/dL	IV preferentemente en todos los casos
NICE	Hb < 10 g/dL	No superar 11.5 g/dL	IV en ERC avanzada si VO no es efectivo

El manejo de la hemoglobina varía según la guía ya que KDIGO y NICE establecen que la hemoglobina no debe superar los 11,5 g/dL para evitar efectos adversos cardiovasculares, al contrario, KDOQI permite mantener en un rango

ligeramente más alto hasta 12 g/dL, siempre y cuando no haya riesgos evidentes de eventos trombóticos. El monitoreo regular es esencial para evaluar la respuesta al tratamiento donde KDIGO recomienda una evaluación anual en pacientes con ERC estadio 3 y más frecuente en estadios 4 y 5, incluso NICE y KDOQI enfatizan en la importancia del monitoreo, pero varían en la frecuencia según la progresión de la ERC y el tratamiento administrado (Kidney Disease: Improving Global Outcomes-CKD Work Group, 2024).

Todas las guías advierten sobre los riesgos de la terapia con AEE ya que puede causar hipertensión, trombosis y eventos cardiovasculares, también aclaran la necesidad de equilibrar los beneficios de corregir la anemia con los posibles efectos adversos de un tratamiento agresivo. El tratamiento de la anemia en ERC debe adaptarse a los aspectos del paciente, donde KDIGO y NICE adoptan un enfoque más conservador con respecto a los niveles de hemoglobina y KDOQI permite mayor flexibilidad en la misma, finalmente hay que considerar los factores como comorbilidades, estadio de ERC y la respuesta al tratamiento antes de tomar decisiones terapéuticas (National Institute for Health and Care Excellence, 2021).

Avances terapéuticos en el manejo de la anemia por la enfermedad renal crónica

Terapias HIF-PHI

Se demostraron nuevas terapias para el tratamiento de la anemia en la ERC, entre ellos los inhibidores del factor inducible por hipoxia-prolil hidroxilasa (HIF-PHI) que se divide en los factores inducibles por hipoxia (HIF) que son factores de transcripción heterodiméricos regulados por oxígeno que coordinan la respuesta a la hipoxia aumentando la producción de EPO en los riñones y el hígado y al regular positivamente la expresión de genes involucrados en el transporte de hierro, mejorando su captación y absorción. Otra terapia nueva es la hepcidina regula la ferroportina el cual es un canal de hierro en la superficie de los

enterocitos, hepatocitos y macrófagos los cuales inhibe la absorción de hierro en el intestino y libera macrófagos (Carlucci et al., 2020).

La activación sistémica de HIF conduce a un aumento en la producción de EPO y el uso de hierro por los eritroblastos lo que suprime la producción de hepcidina en el hígado y una mayor absorción intestinal de hierro y movilización de hierro, cuando hay oxígeno las enzimas prolil hidroxilasa hidroxilan la subunidad HIF-α regulada por oxígeno ocasionando la degradación proteasomal. Por ello cuando los niveles de oxígeno disminuyen se inhibe la hidroxilación y la degradación del HIF-α causando la formación del factor de transcripción heterodimérico HIF (Carlucci et al., 2020).

Los HIF-PHI estimulan la producción endógena de EPO en el riñón, el hígado y promueve la eritropoyesis en la médula ósea, incluso el tratamiento eficaz con HIF-PHI se asoció con niveles plasmáticos menores de EPO en comparación con los ESA tradicionales administrados por vía intravenosa, además los niveles plasmáticos de EPO más bajos son beneficiosos ya que las dosis altas de ESA en pacientes con ERC se relacionan con un mayor riesgo cardiovascular y de mortalidad (Muñoz et al., 2021).

Los HIF-PHI intervienen en la homeostasis del hierro por dos mecanismos principales: la disminución de la producción de hepcidina en el hígado y el aumento de la transcripción de genes que promueven la absorción y el transporte de hierro en la dieta (Tabla 4). También los estudios genéticos y basados en cultivos celulares, así como los estudios con anticuerpos neutralizantes de EPO demostraron que la hepcidina no es un objetivo transcripcional directo de HIF, en cambio, la activación sistémica o específica del hígado de HIF suprime la hepcidina indirectamente a través de efectos dependientes de EPO sobre la eritropoyesis que es el mismo mecanismo de acción para la supresión de hepcidina por ESA tradicionales (Muñoz et al., 2021).

Tabla 4. Nuevas Terapias para la Anemia en ERC.

Terapia	Mecanismo de acción	Beneficios	Riesgos
HIF-PHI (Inhibidores del factor inducible por hipoxia-prolil hidroxilasa)	Estimulan producción de eritropoyetina endógena y mejoran la absorción de hierro	Menor variabilidad en niveles de EPO, regulación del metabolismo de hierro	Hipertensión, trombosis, alteraciones en metabolismo de hierro
Células madre mesenquimales	Acción antifibrótica e inmunomoduladora	Disminuye progresión de la ERC, mejora función renal	Aún en estudio, efectos desconocidos a largo plazo

Células madre mesenquimales multipotentes

Las células estromales mesenquimales (MSC) son células multipotentes que provienen del mesodermo las cuales se desarrollan en los tejidos de tipo conjuntivo y se aíslan de la médula ósea, tejido adiposo, periostio, membrana sinovial, pulpa dental, tejido o sangre de cordón umbilical, placenta y el líquido amniótico, tiene efectos paracrinos como: inmunomodulación, regulación de la inflamación, secreción de factores tróficos y diferenciación de precursores

renales, confirmando así el potencial de las MSC para la regeneración de los tejidos y mejora en la recepción de trasplante (Heras-Benito, 2023).

Después de su administración sistémica, las MSC se mueven a los sitios de inflamación, lesiones y tumores, en los pacientes con ERC contribuye a mejorar el pronóstico de la nefropatía, limita la fibrosis gracias al aporte de factores tróficos, promueve la angiogénesis, inhibe la apoptosis y atenúa los eventos inflamatorios por su potencial inmunomodulador. La inmunomodulación de las MSC produce un entorno inmunotolerante que reduce la respuesta inmunitaria de las células efectoras como: macrófagos, células dendríticas, células T o B y las células alogénicas. También expresan HLA/MHC clase I y HLA/MHC clase II, pero presentan un perfil hipoinmunogénico (Heras-Benito, 2023).

La fibrosis renal es un depósito de matriz extracelular (ECM) en el parénquima renal que reemplaza al tejido funcional y sucede por un desequilibrio entre su degradación y restauración, todo esto ocurre durante la regeneración del tejido en la IRA y durante la progresión de la ERC que conduce a la enfermedad renal en etapa terminal. Las MSC podrían disminuir la fibrosis compensando el desequilibrio a través de la represión de los inhibidores tisulares de metaloproteinasas permitiendo que la matriz extracelular sea degradada por las metaloproteasas de la matriz y evitar así la acumulación de ECM y la fibrosis renal (Heras-Benito, 2023).

El nivel de hemoglobina y otros biomarcadores necesitan pruebas exhaustivas para la anemia entre los pacientes con enfermedad renal crónica (ERC), variando a medida que la enfermedad progresa. La causa principal de la anemia en la ERC es la producción reducida de eritropoyetina debido al fallo renal, pero también puede verse afectada por deficiencias de hierro, B12 o ácido fólico y otras razones. El suero férrico del organismo puede ser un medio eficaz para determinar la anemia inhibitoria por hierro de la asociada con la inflamación crónica (Portolés et al., 2021).

En cuanto al tratamiento, las guías clínicas revisadas (KDIGO, KDOQI y NICE) se detallan en la Tabla 1, 2, 3 y 4 a través del Agente Estimulante de la Eritropoyetina (corrector temprano); cada una tiene valores de hemoglobina ligeramente diferentes para iniciar el tratamiento con medicamentos. Por ejemplo, KDIGO y NICE sugieren comenzar la terapia ESA si la hemoglobina está por debajo de 10 g/dL, mientras que KDOQI es más flexible, permitiendo su uso en pacientes sintomáticos con valores de hemoglobina inferiores a 11, aunque se recomienda evitar niveles de Hb mayores a 11.5-12 g/dL debido a los efectos vasculares adversos (Macdougall et al., 2014).

El manejo del hierro también es una parte importante del tratamiento para la anemia en ERC. NICE recomienda la terapia intravenosa de hierro en pacientes con ERC

avanzada si el tratamiento oral no funciona, pero KDIGO y KDOQI también reconocen esto como una opción viable para pacientes sin diálisis. Además, tales personas requieren necesariamente hierro administrado por vía intravenosa (Chen et al., 2023).

Varias nuevas estrategias terapéuticas para la anemia en ERC han surgido en los últimos años. Los inhibidores del factor de hipoxia inducible-prolil hidroxilasa (HIF-PHIs) muestran potencial al estimular la producción de eritropoyetina nativa y mejorar la absorción de hierro, reduciendo así las fluctuaciones en los niveles de EPO en comparación con los ESAs convencionales. Sin embargo, estos tratamientos conllevan riesgos como hipertensión, trombosis y alteraciones en el metabolismo del hierro.

También se ha comenzado a proponer el uso de células madre mesenquimales como una nueva alternativa. Estas células se consideran que tienen comportamientos antifibróticos e inmunomoduladores. Por lo tanto, pueden ofrecer una nueva oportunidad para ayudar a desarrollar tratamientos para la insuficiencia renal y retrasar el progreso de esta enfermedad en los últimos años. Sin embargo, la seguridad y eficacia a largo plazo de esta terapia requieren más estudios.

Finalmente, el tratamiento de la anemia en ERC debe ser personalizado, teniendo en cuenta la comorbilidad del paciente y los riesgos asociados de los ESAs. Como alternativas potenciales a las terapias actuales, los nuevos tratamientos ofrecen una luz de esperanza. Sin embargo, se necesita más investigación para definir mejor su seguridad y efectividad como estrategias de manejo clínico en CKDs.

CONCLUSIONES

En pacientes con enfermedad renal crónica (ERC), el diagnóstico de anemia debe adaptarse según la etapa de la enfermedad. Esto tiene en cuenta estándares específicos de hemoglobina y pruebas complementarias como la estimación de hierro y la producción de eritropoyetina. Como se puede deducir de los diversos factores mencionados anteriormente que afectan la interpretación de diferentes marcadores de la enfermedad, es necesario tener un sistema de diagnóstico integral.

Al tiempo de la comparación directa estaban las guías KDIGO, KDOQI y NICE. Las diferencias variaron significativamente en términos de los niveles de hemoglobina recomendados, así como el uso de agentes estimulantes de la eritropoyesis (ASE). Esto también fue cierto para pacientes cuyos niveles de hemoglobina habían aumentado más allá de los límites aceptables debido a los riesgos relacionados con ataques cardíacos.

Nuevos tratamientos como los inhibidores del factor inducible por hipoxia-hidroxilasa de prolilo (HIF-PHI) y células madre mesenquimales han generado resultados prometedores respecto al aumento del suministro de hierro en

el cuerpo y la estimulación de la regeneración renal. Pero su seguridad y eficacia a largo plazo aún requieren más estudio.

Dado el impacto de la anemia en la progresión de la ERC y el estado de salud de los pacientes, es importante continuar investigando terapias con una visión hacia aprovechar al máximo su manejo y minimizar los riesgos asociados con el tratamiento.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguiar Hazin, M. A. (2020). Anemia in chronic kidney disease. *Revista da Associação Médica Brasileira*, 66(Suppl 1), 55–58. <https://doi.org/10.1590/1806-9282.66.S1.55>
- Ammirati, A. L. (2020). Chronic kidney disease. *Revista da Associação Médica Brasileira*, 66(Suppl 1), 03–09. <https://doi.org/10.1590/1806-9282.66.S1.3>
- Babitt, J. L., Eisenga, M. F., Haase, V. H., Kshirsagar, A. V., Levin, A., Locatelli, F., Małyszko, J., Swinkels, D. W., Tarng, D.-C., Cheung, M., Jadoul, M., Winkelmayer, W. C., & Drüeke, T. B. (2021). Controversies in optimal anemia management: Conclusions from a Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO) Conference. *Kidney International*, 99(6), 1280–1295. <https://doi.org/10.1016/j.kint.2021.03.020>
- Carlucci, A. M., Cervellera, C. P., De Sa Sampayo, C. M., De Vito, A., Villafañe, C. A., Martín, C. J., & Sterin Prync, A. E. (2020). Aportes de la biotecnología al diagnóstico y tratamiento de la enfermedad renal crónica y comorbilidades frecuentes. *Revista del Hospital Italiano de Buenos Aires*, 40(3), 105–116. <https://ojs.hospitalitaliano.org.ar/index.php/revistahi/article/view/456>
- Cases, A., Egocheaga, M. I., Tranche, S., Pallarés, V., Ojeda, R., Górriz, J. L., & Portolés, J. M. (2018). Anemia of chronic kidney disease: Protocol of study, management and referral to Nephrology. *Nefrología*, 38(1), 8–12. <https://doi.org/10.1016/j.nefro.2017.09.004>
- Chen, N., Hao, C., Peng, X., Lin, H., Yin, A., Hao, L., Tao, Y., Liang, X., Liu, Z., Xing, C., Chen, J., Luo, L., Zuo, L., Liao, Y., Liu, B.-C., Leong, R., Wang, C., Liu, C., Neff, T., Szczech, L., & Yu, K.-H. (2019). Roxadustat for anemia in patients with kidney disease not receiving dialysis. *The New England Journal of Medicine*, 381(11), 1001–1010. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1813599>
- Hanna, R. M., Streja, E., & Kalantar-Zadeh, K. (2021). Burden of anemia in chronic kidney disease: Beyond erythropoietin. *Advances in Therapy*, 38(1), 52–75. <https://doi.org/10.1007/s12325-020-01524-6>
- Heras-Benito, M. (2023). Renal anemia: Current treatments and emerging molecules. *Revista Clínica Española (Barcelona)*, 223(7), 433–439. <https://doi.org/10.1016/j.rceng.2023.06.006>
- Kidney Disease: Improving Global Outcomes-CKD Work Group. (2024). KDIGO 2024 clinical practice guideline for the evaluation and management of chronic kidney disease. *Kidney International*, 105(4S), S117–S314. <https://doi.org/10.1016/j.kint.2023.10.018>
- Ku, E., Del Vecchio, L., Eckardt, K.-U., Haase, V. H., Johansen, K. L., Nangaku, M., Tangri, N., Waikar, S. S., Więcek, A., Cheung, M., Jadoul, M., Winkelmayer, W. C., & Wheeler, D. C. (2023). Novel anemia therapies in chronic kidney disease: Conclusions from a Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO) Controversies Conference. *Kidney International*, 104(4), 655–680. <https://doi.org/10.1016/j.kint.2023.05.009>
- Kuragano, T. (2024). Treatment of anemia associated with chronic kidney disease: Plea for considering physiological erythropoiesis. *International Journal of Molecular Sciences*, 25(13), 7322. <https://doi.org/10.3390/ijms25137322>
- Lok, C. E., Huber, T. S., Lee, T., Shenoy, S., Yevzlin, A. S., Abreo, K., Allon, M., Asif, A., Astor, B. C., Glickman, M. H., Graham, J., Moist, L. M., Rajan, D. K., Roberts, C., Vachharajani, T. J., Valentini, R. P., & National Kidney Foundation. (2020). KDOQI Clinical Practice Guideline for Vascular Access: 2019 update. *American Journal of Kidney Diseases*, 75(4 Suppl 2), S1–S164. <https://doi.org/10.1053/j.ajkd.2019.12.001>
- Macdougall, I. C., Bock, A. H., Carrera, F., Eckardt, K.-U., Gaillard, C., Van Wyck, D., Roubert, B., Nolen, J. G., & Roger, S. D. (2014). FIND-CKD: A randomized trial of intravenous ferric carboxymaltose versus oral iron in patients with chronic kidney disease and iron deficiency anaemia. *Nephrology Dialysis Transplantation*, 29(11), 2075–2084. <https://doi.org/10.1093/ndt/gfu201>
- Muñoz Ramos, P., Gil Giraldo, Y., Álvarez Chiva, V., & Quiroga, B. (2021). Effectiveness of biosimilar drugs in the treatment of renal anemia: A case series. *Medwave*, 21(9), e8474. <https://doi.org/10.5867/medwave.2021.09.8474>
- National Institute for Health and Care Excellence. (2021). *Chronic kidney disease: Assessment and management. Overview*. <https://www.nice.org.uk/guidance/ng203>
- Portolés, J., Martín, L., Broseta, J. J., & Cases, A. (2021). Anemia in chronic kidney disease: From pathophysiology and current treatments, to future agents. *Frontiers in Medicine*, 8, 642296. <https://doi.org/10.3389/fmed.2021.642296>
- Souaid, T., Taliercio, J., Simon, J. F., Mehdi, A., & Nakhouli, G. N. (2022). Anemia of chronic kidney disease: Will new agents deliver on their promise? *Cleveland Clinic Journal of Medicine*, 89(4), 212–222. <https://doi.org/10.3949/ccjm.89a.21100>

Toblli, J. E., García-García, Á., Aristizábal, A., Quintero, E., Arango, J., Buitrago, C., Gómez, R., Leguizamón, H., Martínez, J., Nieto, I., Osorio, M., Pertuz, A., Restrepo, C., Robayo, A., Rodríguez, K., Rodríguez, R., Romero, J. D., Roselli, C., Torres, R., Villar, J. C., & Amair, P. (2009). Diagnóstico y tratamiento de la anemia en pacientes con enfermedad renal crónica en todos sus estadios. Consenso del Anemia Working Group Latin America (AWGLA). *Diálisis y Trasplante*, 30(3), 104–108. [https://doi.org/10.1016/s1886-2845\(09\)71938-1](https://doi.org/10.1016/s1886-2845(09)71938-1)

23

MANUAL

**DEL PROCESO DE VINCULACIÓN CON LA SOCIEDAD
EN ENTORNOS VIRTUALES DURANTE LA EMERGENCIA
SANITARIA**



© 2025; Los autores. Este es un artículo en acceso abierto, distribuido bajo los términos de una licencia Creative Commons que permite el uso, distribución y reproducción en cualquier medio siempre que la obra original sea correctamente citada.

MANUAL

DE MEDICINA PREVENTIVA PARA DELFINES EN CAUTIVERIO

MANUAL OF PREVENTIVE MEDICINE FOR CAPTIVE DOLPHINS

Igor Álvarez-Herrera¹

E-mail: ialvarez@ucfedu.cu

ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-4629-2736>

¹ Universidad de Cienfuegos “Carlos Rafael Rodríguez” Cuba.

Cita sugerida (APA, séptima edición)

Álvarez-Herrera, I. (2025). Manual de medicina preventiva para delfines en cautiverio. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 8(4), 215-222.

Fecha de presentación: 13/07/2025

Fecha de aceptación: 02/09/2025

Fecha de publicación: 01/10/25

RESUMEN

El Manual de Medicina Preventiva para Delfines en Cautiverio es una iniciativa pionera en Cuba, donde hasta la fecha no existía una guía específica para Médicos Veterinarios y entrenadores dedicada a la salud preventiva de los delfines. Este manual tiene como objetivo establecer protocolos efectivos que minimicen las pérdidas económicas, estimadas en 300,000 CUP diarios por cada pareja de delfines en servicio debido a enfermedades. La cría y mantenimiento de cetáceos en cautiverio en Cuba comenzó en 1985, y desde entonces ha surgido la necesidad de un enfoque más ético y eficiente en su cuidado. El documento aborda aspectos críticos como la calidad del agua, la alimentación adecuada, la atención veterinaria profiláctica y la bioseguridad. Se enfatiza la importancia de un monitoreo constante para detectar problemas de salud de manera temprana y se proponen estrategias para el manejo de casos clínicos, así como programas de reproducción que aseguren la sostenibilidad de la población de delfines. Además, se incluyen directrices para el manejo de gestantes, crías y animales geriátricos, así como protocolos para el transporte, manejo de emergencias y necropsias. La educación ambiental también juega un papel crucial, promoviendo la conciencia sobre la conservación de la especie y su hábitat. Este manual no solo busca mejorar la salud y el bienestar de los delfines en cautiverio, sino que también pretende tener un impacto positivo en la economía del delfinario, estableciendo un modelo de tenencia responsable y sostenible.

Palabras clave:

Medicina preventiva, delfines, salud animal, bienestar, economía.

ABSTRACT

The Manual of Preventive Medicine for Dolphins in Captivity is a pioneering initiative in Cuba, where until now there was no specific guide for veterinarians and trainers dedicated to the preventive health of dolphins. This manual aims to establish effective protocols to minimize economic losses, estimated at 300,000 CUP per day for each pair of dolphins in service due to disease. Breeding and maintaining cetaceans in captivity in Cuba began in 1985, and since then, the need for a more ethical and efficient approach to their care has emerged. The document addresses critical aspects such as water quality, adequate nutrition, prophylactic veterinary care, and biosecurity. It emphasizes the importance of constant monitoring to detect health problems early and proposes strategies for managing clinical cases, as well as breeding programs to ensure the sustainability of the dolphin population. Additionally, guidelines are included for the management of pregnant, calf, and geriatric animals, as well as protocols for transportation, emergency management, and necropsies. Environmental education also plays a crucial role, promoting awareness about the conservation of the species and its habitat. This manual not only seeks to improve the health and well-being of dolphins in captivity but also aims to have a positive impact on the dolphinarium's economy by establishing a model of responsible and sustainable ownership.

Keywords:

Preventive medicine, dolphins, animal health, well-being, economics.

INTRODUCCIÓN

La cría y mantención de cetáceos en cautiverio comienza en Cuba en 1985 con “demostraciones didácticas recreativas” realizadas con delfines nariz de botella, *Tursiops truncatus*, en las instalaciones del Acuario Nacional. Con un objetivo comercial dirigido al turismo internacional, se inauguraron a partir de 1987 una serie de delfinarios, como el caso del delfinario perteneciente a la Empresa extra-hotelera Palmares en el año 2001.

Desde mediados de 1970, se comienza a cuestionar la ética del cautiverio, ocupando a científicos en la búsqueda de soluciones para mantener el bienestar de los animales en tal condición. Cuba se rige por la Resolución No. 51/2004 del CITMA, estableciendo un régimen aplicable a las instalaciones donde existan ejemplares del delfín *Tursiops truncatus* a fin de garantizar la conservación y el uso sostenible de la especie.

En Cuba, hasta el momento no existe una guía para Médicos Veterinarios y entrenadores que nos lleve a una rutina en el cuidado de la salud de los delfines con fines preventivos, solo existen procedimientos que abarcan generalidades y responsabilidades sin apenas mostrarnos la punta del iceberg. Prevenir siempre será más económico que curar. Si perdemos un ejemplar, la pérdida es económicamente millonaria y afectivamente incalculable.

Para abordar esta carencia, es urgente implementar un sistema estandarizado de vigilancia sanitaria que integre evaluaciones periódicas, monitoreo conductual y análisis de riesgos ambientales. Un enfoque proactivo reduciría la incidencia de enfermedades, optimizando recursos humanos y económicos mientras se prioriza el bienestar animal desde una perspectiva científica y ética.

Este trabajo presenta el Manual de Medicina Preventiva para Delfines en Cautiverio, una herramienta innovadora destinada a Médicos Veterinarios y entrenadores en Cuba. Su objetivo principal es establecer protocolos de salud preventiva que optimicen el cuidado de los delfines, minimizando las pérdidas económicas asociadas con enfermedades. A través de un enfoque integral que abarca desde la calidad del agua y la alimentación adecuada hasta la atención veterinaria y la educación ambiental, se busca garantizar el bienestar de estos cetáceos y promover prácticas sostenibles en su manejo.

Este manual no solo contribuirá a la salud de los delfines, sino que también impactará positivamente en la economía de los delfinarios, promoviendo una tenencia responsable y ética de estas especies.

DESARROLLO

El bienestar animal integral abarca las acciones para garantizar condiciones sanitarias óptimas en la población animal. Incluye sistemas de prevención, detección temprana de riesgos y monitoreo constante de los ejemplares y su entorno, evaluando factores ambientales y

nutricionales que afectan su salud. Estas prácticas, con base científica, aseguran el equilibrio fisiológico y comportamental en sistemas productivos, fomentando una tenencia responsable.

Son todas las medidas encaminadas a conseguir un nivel sanitario adecuado en la masa de animales, así como la prevención y detección temprana de cualquier factor que ponga en riesgo el bienestar y/o salud de los ejemplares mediante su monitoreo y del medio en el que viven, incluyendo los factores a los que están expuestos, así como el control de sus dietas (Dórea et al., 2025).

Contenido del Manual de Medicina Preventiva

El mantenimiento de una adecuada calidad hídrica, lograda mediante procesos de filtración eficientes y tecnologías de purificación avanzadas, constituye un factor determinante para reducir significativamente la aparición de patologías en los delfines y, al mismo tiempo, promover la expresión de sus conductas naturales en cautiverio. Este aspecto crítico de su manejo exige la implementación de un sistema de monitoreo constante y riguroso que permita verificar el cumplimiento de todos los parámetros fisicoquímicos esenciales. Entre estos destacan el control preciso de la temperatura del agua, que debe mantenerse dentro de rangos específicos según la especie; la regulación del pH para garantizar condiciones óptimas; y la detección temprana de cualquier tipo de contaminante biológico o químico que pueda afectar su salud.

Estos controles deben realizarse mediante evaluaciones sistemáticas y protocolos estandarizados que incluyan tanto análisis de laboratorio como observaciones etológicas, permitiendo así una gestión preventiva del ambiente acuático. La combinación de estos factores - calidad del agua, parámetros controlados y monitoreo permanente - no solo previene enfermedades, sino que también estimula comportamientos característicos de la especie, mejorando considerablemente su calidad de vida y su adaptación al medio controlado. Esta aproximación técnica y científica resulta fundamental para el manejo responsable de mamíferos marinos en condiciones de cautiverio controlado.

El Manual de Medicina Preventiva para Delfines en Cautiverio aborda varios aspectos fundamentales para garantizar la salud y el bienestar de estos cetáceos en entornos controlados. La calidad del agua es crucial, dado que los delfines son altamente sensibles a las condiciones de su medio ambiente. Un agua limpia y bien filtrada no solo previene enfermedades, sino que también favorece el comportamiento natural de los delfines. Se deben realizar monitoreos regulares para asegurar parámetros óptimos como temperatura, pH y niveles de contaminantes (Landrau-Giovannetti et al., 2024).

La alimentación y nutrición son igualmente esenciales, ya que una dieta equilibrada es vital para mantener la salud

y el bienestar de los delfines. Es importante ofrecer un régimen alimenticio que contemple las necesidades específicas de cada individuo, considerando factores como la edad, el tamaño y la actividad física. Esto incluye el uso de alimentos frescos y de alta calidad, así como la implementación de prácticas de alimentación que simulen su comportamiento natural (Cherubini et al., 2025).

La profilaxis y atención veterinaria constituyen elementos fundamentales dentro de la medicina preventiva aplicada a mamíferos marinos. Es imprescindible implementar protocolos sanitarios rigurosos que incorporen evaluaciones periódicas exhaustivas y programas de atención diseñados específicamente para prevenir patologías frecuentes en estas especies.

Paralelamente, resulta crucial mantener un historial médico individualizado para cada ejemplar, donde se registren meticulosamente todos los aspectos relacionados con su condición física y conductual, ya que esto facilita la identificación temprana de variaciones sutiles que podrían afectar su bienestar integral.

Los sistemas de registro y documentación médica emergen como instrumentos indispensables para el seguimiento continuo del estado de salud de los delfines. La recopilación sistemática y estandarizada de cada intervención veterinaria, tratamiento administrado y observación conductual realizada permite construir una base de datos completa que, al ser analizada, revela tendencias y patrones significativos.

Este enfoque proactivo posibilita la detección precoz de posibles alteraciones en la salud de los animales, brindando la oportunidad de intervenir oportunamente antes de que estas evolucionen hacia situaciones clínicas complejas. La implementación consistente de estos protocolos documentales no solo optimiza los procesos de atención veterinaria, sino que también contribuye sustancialmente al desarrollo de estrategias preventivas más efectivas y personalizadas para cada individuo bajo cuidado humano.

Esto no solo contribuye a la salud de los animales, sino que también optimiza la gestión del delfinario. La bioseguridad es otro aspecto crítico, ya que protege a los delfines de enfermedades potencialmente mortales. Esto implica establecer protocolos de limpieza y desinfección rigurosos, así como la restricción de acceso a áreas sensibles. Se deben implementar medidas para prevenir la introducción de patógenos en el hábitat de los delfines (Vigil et al., 2024).

El bienestar en cautiverio exige una gestión operativa multidimensional que asegure condiciones de vida óptimas para estos mamíferos marinos. La bioseguridad emerge como pilar fundamental al actuar como barrera primaria contra enfermedades, mediante protocolos exhaustivos que incluyen: rutinas estandarizadas de limpieza y desinfección, sistemas avanzados de filtración

de agua, controles microbiológicos periódicos, y estrictos períodos de cuarentena para nuevos ejemplares. Complementariamente, se requieren zonas de acceso restringido con controles rigurosos para personal, visitantes, equipos, suministros, alimentos y medicamentos, estableciendo así un escudo sanitario proactivo.

Esta arquitectura de prevención se fortalece con estrategias adicionales: monitoreo constante de parámetros físico-químicos del agua, evaluación diaria del comportamiento animal, programas médicos personalizados y capacitación continua del personal. Paralelamente, la exclusión de patógenos demanda sistemas de desinfección de calzado/vestimenta, barreras sanitarias en accesos, control de vectores (aves, roedores, insectos) y manejo adecuado de residuos biológicos. Este enfoque holístico no solo salvaguarda la salud física y comportamental de los delfines, sino que promueve un ambiente estable que favorece sus conductas naturales y reduce drásticamente factores de estrés, optimizando así su respuesta inmunológica.

El manejo de casos clínicos debe ser metódico y bien documentado. Cada caso debe ser evaluado con un enfoque específico, y se deben seguir protocolos establecidos para asegurar una atención adecuada. Esto incluye la identificación de síntomas, el diagnóstico y el tratamiento, así como el seguimiento posterior para evaluar la efectividad de las intervenciones. Un programa de reproducción es esencial para asegurar la sostenibilidad de la población de delfines en cautiverio. Este programa debe estar diseñado para maximizar las oportunidades de cría, asegurando que se mantenga la diversidad genética y que se minimicen los riesgos asociados con la consanguinidad (Arbanasić et al., 2024).

Por todo, el bienestar de los delfines en cautiverio exige una gestión operativa multidimensional que asegure condiciones de vida óptimas para estos mamíferos marinos. La bioseguridad emerge como pilar fundamental al actuar como barrera primaria contra enfermedades, mediante protocolos exhaustivos que incluyen: rutinas estandarizadas de limpieza y desinfección, sistemas avanzados de filtración de agua, controles microbiológicos periódicos, y estrictos períodos de cuarentena para nuevos ejemplares. Complementariamente, se requieren zonas de acceso restringido con controles rigurosos para personal, visitantes, equipos, suministros, alimentos y medicamentos, estableciendo así un escudo sanitario proactivo.

Esta arquitectura de prevención se fortalece con estrategias adicionales: monitoreo constante de parámetros físico-químicos del agua, evaluación diaria del comportamiento animal, programas médicos personalizados y capacitación continua del personal. Paralelamente, la exclusión de patógenos demanda sistemas de desinfección de calzado/vestimenta, barreras sanitarias en accesos, control de vectores (aves, roedores, insectos) y manejo adecuado de residuos biológicos. Este enfoque

holístico no solo salvaguarda la salud física y psicológica de los delfines, sino que promueve un ambiente estable que favorece sus conductas naturales y reduce drásticamente factores de estrés, optimizando así su respuesta inmunológica.

El manejo de gestantes y crías requiere atención especial. Las hembras embarazadas deben recibir cuidados específicos para garantizar un desarrollo saludable del feto, y una vez que nacen las crías, se deben proporcionar condiciones óptimas para su crecimiento y desarrollo. Esto incluye una nutrición adecuada y la monitorización constante de su salud. Los delfines geriátricos también requieren un manejo y nutrición específicos, ya que sus necesidades cambian con la edad. Es importante adaptar su dieta y proporcionar cuidados adicionales para asegurar su calidad de vida (González et al., 2023).

La atención de cetáceos en fases biológicas sensibles exige protocolos especializados adaptados a sus necesidades fisiológicas específicas. Para hembras gestantes, se diseñan planes personalizados que incluyen: modificaciones nutricionales precisas, monitoreo ecográfico periódico y ajustes ambientales para optimizar el desarrollo prenatal. Simultáneamente, en la etapa neonatal se implementan sistemas de vigilancia intensiva que abarcan desde lactancia asistida hasta evaluaciones inmunológicas tempranas, garantizando una transición efectiva hacia la autonomía vital.

Para individuos senescentes, se desarrollan estrategias integrales que incorporan formulaciones dietéticas con suplementos articulares/digestivos, programas de ejercicio terapéutico adaptado, modificaciones de hábitat para mejorar movilidad, y protocolos de analgesia para manejo del dolor crónico. Estos enfoques diferenciados, fundamentados en principios de geriatría veterinaria y medicina preventiva adaptada a cetáceos, buscan maximizar la calidad de vida en cada fase ontogénica. Su implementación constituye un pilar esencial en los estándares contemporáneos de cuidado de mamíferos marinos en entornos controlados.

El transporte y captura de delfines deben realizarse de manera cuidadosa y ética, minimizando el estrés y el riesgo de lesiones. Se deben seguir protocolos que aseguren el bienestar de los animales durante estas operaciones. El manejo de emergencias es otro aspecto crucial. Se deben establecer planes de acción que contemplen situaciones críticas, asegurando que el personal esté preparado para responder de manera efectiva y rápida. El protocolo de necropsias es fundamental para entender las causas de muerte y mejorar las prácticas de manejo y cuidado. Cada necropsia debe ser registrada y analizada para contribuir al conocimiento general sobre la salud de los delfines en cautiverio y evaluar el impacto que depara el ruido de construcciones marinas en la vida de estos animales (Song et al., 2025).

El manejo de delfines durante operaciones de traslado y recolección requiere procedimientos rigurosamente regulados que antepongan el bienestar animal en todas las etapas. Estas acciones deben realizarse bajo supervisión veterinaria continua, empleando equipamiento especializado y técnicas científicamente validadas para minimizar el impacto fisiológico y emocional. Es fundamental desarrollar guías operativas detalladas que especifiquen desde métodos de contención física hasta parámetros ambientales durante el transporte, asegurando así la integridad de los ejemplares.

En gestión de contingencias, se necesitan sistemas de respuesta inmediata que incluyan: evaluaciones de riesgo previas, equipos de intervención rápida con capacitación especializada, protocolos de primeros auxilios adaptados a cetáceos, y sistemas de comunicación/logística de emergencia. Paralelamente, los procedimientos post mortem constituyen una herramienta diagnóstica esencial, requiriendo metodologías estandarizadas para identificar patologías subyacentes, evaluar factores ambientales contribuyentes, detectar marcadores de estrés crónico y analizar el impacto acústico subacuático.

Finalmente, la educación ambiental es esencial. Se debe promover la concienciación sobre la conservación de los delfines y su hábitat, tanto entre el personal del delfinario como en el público en general. Esto no solo beneficia a los delfines, sino que también fomenta un compromiso más amplio hacia la protección de la vida marina. Este manual busca establecer un marco integral para la medicina preventiva en delfines en cautiverio, garantizando su salud, bienestar y sostenibilidad económica.

Impacto económico

La profilaxis veterinaria es crucial, ya que el delfín es una especie que no muestra muchos signos clínicos de forma temprana. No es raro en la práctica percatarse tardíamente de que está enfermo. Un esquema profiláctico eficiente en el monitoreo clínico permite detectar tempranamente el problema y tomar medidas específicas, manteniendo el estado de salud y los ingresos generados a través de las actividades con los delfines. Los niveles de cortisol epidérmico suelen ser significativamente más altos en delfines con causas de muerte asociadas a estrés crónico (Agustí et al., 2025).

En los baños con delfines, los animales trabajan en dupla. Cuando un animal enfermo se retira del servicio provisionalmente, su pareja también deja de generar ingresos. Una pareja de delfines puede realizar 60 baños diarios, lo que representa una suma de 300,000 CUP al multiplicar la cantidad de baños por el precio promedio. Por tanto, la cifra de 300,000 CUP por día cuando un delfín es retirado del servicio, sin contar el gasto en medicamentos, es la pérdida por concepto de enfermedad. En el delfinario de Cienfuegos, aplicando el esquema planteado dentro del manual, se han podido detectar siete síndromes

respiratorios y uno digestivo tempranamente en el periodo de enero a junio del presente año, los cuales han sido solucionados antes de que la patología estuviera realmente instalada sin suspender la actividad física del delfín.

Además, el trabajo con delfines en cautiverio se ha convertido en una valiosa alternativa para el juego infantil y la atención a niños con problemas de salud, gracias a los beneficios terapéuticos que ofrece la delfinoterapia. El ambiente acuático y el contacto con los delfines estimulan el bienestar general, creando un espacio donde los niños pueden disfrutar y aprender al mismo tiempo, lo que resulta en un enfoque terapéutico integral que complementa los tratamientos médicos tradicionales (Pineda Pérez, 2008).

La delfinoterapia en entornos controlados se consolida como una terapia complementaria de alto valor en estimulación infantil y manejo de condiciones pediátricas. Este enfoque aprovecha el medio acuático - que favorece la liberación de endorfinas, reduce cortisol, estimula el desarrollo psicomotor mediante flotabilidad, potencia comunicación no verbal y crea ambientes lúdicos - junto con las cualidades intrínsecas de los delfines. Estos mamíferos actúan como co-terapeutas naturales que promueven atención sostenida en TDAH, facilitan relajación en trastornos del espectro autista, estimulan lenguaje en retrasos del desarrollo y mejoran autoestima.

Esta modalidad no sustituye tratamientos convencionales, sino que los enriquece mediante: refuerzo de programas de rehabilitación tradicionales, generación de motivación intrínseca para participación activa, creación de experiencias positivas que refuerzan procesos terapéuticos, y obtención de resultados cuantificables en áreas cognitivas, emocionales y físicas. La combinación holística de medio acuático, interacción con delfines y supervisión profesional aborda múltiples dimensiones del desarrollo infantil, demostrando especial efectividad en poblaciones con necesidades especiales. Los protocolos actuales incluyen evaluaciones pre/post intervención para medir beneficios objetivamente, estableciendo así un marco científico para esta innovadora aproximación.

En estos análisis debe añadirse que el juego infantil es fundamental en la educación integral del niño, ya que no solo promueve el desarrollo físico y motor, sino que también estimula la creatividad, la socialización y el aprendizaje emocional (Requeiro Almeida, 2020). En la medida que los niños aprenden a querer y respetar a los delfines, fortalecen su educación ambiental, el respeto y contribuciones a la mejora de los ecosistemas frágiles.

Por todo, el juego infantil constituye un pilar fundamental en la formación integral del niño, actuando como mecanismo polivalente que potencia simultáneamente: desarrollo físico mediante mejora de coordinación motora, equilibrio y resistencia; crecimiento cognitivo-emocional a través de resolución creativa de problemas, gestión

emocional y experimentación de roles sociales. Cuando este juego se vincula con interacciones significativas con delfines, adquiere una dimensión educativa adicional que fomenta empatía hacia la vida animal, desarrolla conciencia sobre interdependencia ecológica, genera compromisos tempranos de conservación y facilita comprensión de conceptos ambientales complejos.

La conexión emocional con delfines actúa como catalizador para la internalización de principios de sostenibilidad, adopción de conductas proambientales, comprensión de amenazas a ecosistemas marinos y motivación para acciones conservacionistas. Esta sinergia lúdico-ecológica transforma el juego en una herramienta pedagógica poderosa que vincula desarrollo personal con responsabilidad ambiental, formando bases sólidas para futuros ciudadanos ambientalmente conscientes. La aproximación demuestra que el afecto hacia especies carismáticas puede ser puerta de entrada para compromisos profundos con desafíos ecológicos globales.

Aunque no interactúan con delfines en un ambiente de libertad y natural, está claro que la interacción con delfines en cautiverio enseña a las personas a ser más respetuosas con esta especie y a reconocer los peligros que la amenazan, así como los riesgos que enfrentan los ecosistemas frágiles en los que habitan. Esta conciencia ambiental cultivada desde la infancia es crucial para fomentar un futuro sostenible y responsable hacia la conservación de la vida marina, procesos fundamentales en la consolidación de la calidad de vida y la educación en la sociedad del conocimiento (Franco Gómez & Requeiro Almeida, 2017).

La interacción con delfines en contextos supervisados, aunque distinta al encuentro en libertad, opera como herramienta pedagógica poderosa que transforma percepciones humanas sobre estas especies y sus hábitats. Esta experiencia única genera oportunidades clave: desarrollo de empatía mediante comprensión de comportamientos, reconocimiento de inteligencia y apreciación de su rol ecológico; identificación de amenazas críticas como contaminación, pérdida de hábitats, colisiones y captura incidental; y comprensión de la fragilidad marina a través de visualización de cadenas tróficas, conocimiento de especies interdependientes y entendimiento de procesos oceanográficos vulnerables.

Esta formación ambiental temprana se convierte en componente esencial para construir sociedades sostenibles, adoptar patrones de consumo responsables, fomentar participación ciudadana en conservación marina y valorar políticas protectoras. El proceso educativo resultante contribuye significativamente a: formación de ciudadanía ambientalmente alfabetizada, desarrollo de habilidades críticas del siglo XXI, creación de vínculos emocionales con la vida marina y motivación para acciones conservacionistas concretas. Así, en la sociedad del conocimiento, estas experiencias interactivas constituyen un puente

fundamental entre educación formal y conciencia ecológica práctica, demostrando que incluso en contextos controlados pueden generarse transformaciones profundas en la relación humano-naturaleza, sentando bases para futuras generaciones comprometidas con el equilibrio de ecosistemas marinos.

Apuntes finales sobre el Programa de reproducción

A partir de la entrada en vigor del Decreto Ley 31 de Bienestar Animal (Cuba. Asamblea Nacional del Poder Popular, 2021), las capturas de delfines quedaron paradas. Esta situación ha provocado que el valor de un espécimen sea prácticamente incalculable. La garantía para mantener una explotación sostenible de la especie en cautiverio es un programa de reproducción en nuestra instalación, que no solo aseguraría un reemplazo, sino que también permitiría la comercialización de delfines, teniendo en cuenta que los ejemplares nacidos en cautiverio son los más caros dentro del mercado mundial.

Simultáneamente, surgieron desafíos operativos críticos: optimizar la longevidad de poblaciones cautivas, implementar tecnologías reproductivas avanzadas y ejecutar programas genéticos para prevenir endogamia. Paralelamente, emergieron oportunidades como nichos de mercado premium para delfines nacidos en cautiverio, valor añadido mediante certificaciones de bienestar animal, y colaboraciones científicas internacionales.

La solución estratégica radica en un programa especializado de reproducción en cautiverio, integrando tres componentes fundamentales:

Tecnologías reproductivas: Monitoreo hormonal computarizado, inseminación artificial con bancos genéticos y sistemas de crianza asistida;

Protocolos neonatales: Unidades de cuidados intensivos, inmunización temprana y alimentación complementaria;

Gestión genética poblacional: Análisis periódico de diversidad genética, planes de apareamiento científico y criopreservación de material genético. Este modelo no solo garantiza el reemplazo generacional, sino que posiciona a Cuba como referente en cuatro ejes: mercado especializado (ejemplares 3-5 veces más valiosos que los silvestres), investigación aplicada (patentes en reproducción asistida), turismo científico (atracción de investigadores globales) y educación ambiental (centro demostrativo).

La comercialización de delfines bajo este paradigma se transforma en un proceso de alto valor que cumple estándares éticos internacionales, financia programas de conservación, posiciona a Cuba en la vanguardia del manejo sostenible y genera sinergias académicas globales. Su implementación requiere inversiones sustanciales en infraestructuras especializadas, formación de equipos multidisciplinarios, sistemas de certificación internacional y plataformas tecnológicas de monitoreo. Esta transición

del modelo extractivo al reproductivo representa una oportunidad estratégica para desarrollar biotecnología marina endógena, convirtiendo a la instalación en un centro de excelencia caribeño con impacto económico, científico y conservacionista.

CONCLUSIONES

El Manual de Medicina Preventiva para Delfines en Cautiverio representa un avance significativo en la atención veterinaria y el manejo de delfines en Cuba. Al establecer protocolos claros y efectivos, se busca no solo mejorar la salud y el bienestar de estos cetáceos, sino también reducir las pérdidas económicas asociadas con enfermedades. Este enfoque proactivo permite detectar problemas de salud en etapas tempranas, lo que resulta en un manejo más eficiente y responsable de los delfines en cautiverio.

La implementación de un monitoreo constante y la atención veterinaria profiláctica son fundamentales para garantizar el bienestar de los delfines. A través de prácticas de bioseguridad y un control riguroso de la calidad del agua y la alimentación, se minimizan los riesgos de enfermedades. Además, el registro sistemático de la salud de cada delfín permite a los veterinarios identificar patrones y tomar decisiones informadas para mejorar la calidad de vida de los animales bajo su cuidado.

El programa de reproducción propuesto en el manual es esencial para asegurar la sostenibilidad de la población de delfines en cautiverio. Al fomentar la cría en instalaciones controladas, se garantiza no solo el reemplazo de ejemplares, sino también la posibilidad de comercialización de delfines nacidos en cautiverio, que poseen un valor significativo en el mercado internacional. Esta estrategia contribuye a la conservación de la especie y a la viabilidad económica del delfinario.

Finalmente, el manual también enfatiza la importancia de la educación ambiental. Promover la conciencia sobre la conservación de los delfines y su hábitat es crucial para el desarrollo de un compromiso colectivo hacia la protección de la vida marina. Al involucrar tanto al personal del delfinario como al público en general, se fomenta una cultura de respeto y cuidado hacia estas especies, asegurando un futuro más sostenible para los delfines en cautiverio.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Agustí, C., Guix, L., Carbajal, A., Domingo, M., López-Béjar, M., Manteca, X., & Talló-Parra, O. (2025). Physiological welfare indicators in wild cetaceans: Epidermal cortisol and oxytocin concentrations in stranded striped dolphins. *Comparative Biochemistry and Physiology Part A: Molecular & Integrative Physiology*, 301, 111793. <https://doi.org/10.1016/j.cbpa.2024.111793>

- Arbanasić, H., Medrano-González, L., Hrenar, T., Mikić, A., Gomereć, T., Svetlić, I., Pavlinec, Ž., Đuras, M., & Galov, A. (2024). Recent selection created distinctive variability patterns on MHC class II loci in three dolphin species from the Mediterranean Sea. *Developmental & Comparative Immunology*, 150, 105079. <https://doi.org/10.1016/j.dci.2023.105079>
- Cherubini, C., Cipriano, G., Saccotelli, L., Dimauro, G., Coppini, G., Carlucci, R., Fanizza, C., & Maglietta, R. (2025). Cetacean feeding modelling using machine learning: A case study of the Central-Eastern Mediterranean Sea. *Ecological Informatics*, 86, 103066. <https://doi.org/10.1016/j.ecoinf.2025.103066>
- Cuba. Asamblea Nacional del Poder Popular. (2021). *Decreto-Ley No. 31-2021.- De Bienestar Animal*. Gaceta Oficial. <https://cuba.vlex.com/vid/decreto-ley-no-31-864198183>
- Dórea, F. C., Correia-Gomes, C., Carmo, L. P., Fischer, E. A. J., Messam, L. L. McV., Schulz, K., Vergne, T., & Brodbelt, D. C. (2025). SVEPM 2024, the annual conference of the Society for Veterinary Epidemiology and Preventive Medicine, Uppsala, Sweden. *Preventive Veterinary Medicine*, 237, 106458. <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2025.106458>
- Franco Gómez, N. M. del C., & Requeiro Almeida, R. (2017). *Calidad de vida y educación en la sociedad del conocimiento*. Universo Sur.
- González, N. T., Machanda, Z., & Thompson, M. E. (2023). Age-related social selectivity: An adaptive lens on a later life social phenotype. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 152, 105294. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2023.105294>
- Landrau-Giovannetti, N., Rogers, J., Murray, R., Reichley, S. R., Moore, D. P., Madrigal, T., Brown, A., Meredith, A., Childers, C., Sparks, D., & others. (2024). Determination of PCB and PAH tissue levels in bottlenose dolphins that stranded in the Mississippi sound before and after the unusual mortality event in 2019. *Science of The Total Environment*, 954, 176747. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2024.176747>
- Pineda Pérez, E. (2008). La delfinoterapia en niños con síndrome Down atendidos en un círculo infantil especial. *Revista Cubana de Pediatría*, 80(4), 0–0. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0034-75312008000400004
- Requeiro Almeida, R. (2020). Revisión bibliográfica sobre el juego infantil en condiciones de identidad y globalización. *Conrado*, 16(72), 350–356. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1990-86442020000100350
- Song, Z., Fu, W., Li, H., Su, Y., Gao, Z., Fan, W., Hui, J., Ou, W., Sun, S., Wang, T., Huang, H., & Zhang, Y. (2025). Evaluation of the influence of offshore wind farm noise on the fishes and dolphins in the Pearl River Estuary. *Water Biology and Security*, 4(1), 100318. <https://doi.org/10.1016/j.watbs.2024.100318>
- Vigil, K., Wu, H., & Aw, T. G. (2024). A systematic review on global zoonotic virus-associated mortality events in marine mammals. *One Health*, 19, 100872. <https://doi.org/10.1016/j.onehlt.2024.100872>

24

ESTRATEGIAS COMUNITARIAS DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE ENFERMEDADES CRÓNICAS NO TRANSMISIBLES EN PERSONAS MAYORES DE LA PARROQUIA QUISAPINCHA, CANTÓN AMBATO



© 2025; Los autores. Este es un artículo en acceso abierto, distribuido bajo los términos de una licencia Creative Commons que permite el uso, distribución y reproducción en cualquier medio siempre que la obra original sea correctamente citada.

ESTRATEGIAS COMUNITARIAS

DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE ENFERMEDADES CRÓNICAS NO TRANSMISIBLES EN PERSONAS MAYORES DE LA PARROQUIA QUISAPINCHA, CANTÓN AMBATO

COMMUNITY-BASED STRATEGIES FOR THE PREVENTION AND CONTROL OF NON-COMMUNICABLE CHRONIC DISEASES IN OLDER ADULTS IN THE QUISAPINCHA PARISH, AMBATO CANTON

Jomahe Nicole Sarmiento-Angulo¹

E-mail: jomahesa86@uniandes.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-2457-6685>

Andrea Nicol Cabuco-Lalaleo¹

E-mail: andreacl77@uniandes.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-7926-2889>

María Fernanda Morales-Gómez¹

E-mail: ua.mariamorales@uniandes.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4780-0596>

¹ Universidad Regional Autónoma de los Andes, Matriz Ambato, Ecuador.

Cita sugerida (APA, séptima edición)

Sarmiento-Angulo, J. N., Cabuco-Lalaleo, A. N., & Morales-Gómez, M. F. (2025). Estrategias comunitarias de prevención y control de enfermedades crónicas no transmisibles en personas mayores de la parroquia Quisapincha, cantón Ambato. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 8(4), 223-229.

Fecha de presentación: 21/07/2025

Fecha de aceptación: 07/09/2025

Fecha de publicación: 01/10/25

RESUMEN

Las enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT) representan una de las principales causas de morbilidad y mortalidad en adultos mayores, especialmente en contextos rurales y vulnerables como la parroquia Quisapincha, en el cantón Ambato. Este estudio explora diversas estrategias comunitarias implementadas para la prevención y control de ECNT en personas mayores, destacando la participación activa de los centros de salud, promotores comunitarios y redes de apoyo familiar. A través de una revisión bibliográfica y análisis situacional, se identifican prácticas efectivas como campañas educativas, controles periódicos, actividades físicas adaptadas y seguimiento nutricional. Se concluye que la articulación intersectorial y el enfoque comunitario son fundamentales para mejorar la calidad de vida y reducir la carga de estas enfermedades en la población adulta mayor. Asimismo, se recomienda fortalecer los programas preventivos mediante recursos sostenibles y capacitación continua del personal de salud.

Palabras clave:

Enfermedades crónicas no transmisibles, prevención comunitaria, adultos mayores, atención primaria, promoción de la salud.

ABSTRACT

Non-communicable chronic diseases (NCDs) are a leading cause of morbidity and mortality among older adults, particularly in rural and underserved areas such as the Quisapincha parish in the Ambato canton. This study explores community-based strategies aimed at preventing and controlling NCDs in the elderly population, emphasizing the role of local health centers, community health promoters, and family support networks. Through a literature review and situational analysis, effective practices were identified, including educational campaigns, periodic health checkups, adapted physical activities, and nutritional follow-up. The study concludes that intersectoral coordination and a strong community approach are essential to improve quality of life and reduce the disease burden among older adults. It also recommends enhancing preventive programs through sustainable resources and ongoing training of healthcare personnel.

Keywords:

Non-communicable diseases, community prevention, older adults, primary care, health promotion.

INTRODUCCION

Las enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT) representan un desafío global en salud pública, particularmente en adultos mayores, donde su prevalencia se asocia con pérdida de autonomía y aumento de la carga de enfermedad (Macías Moreira et al., 2023; Vásquez Morales & Horta Roa, 2018). En la parroquia de Quisapincha (cantón Ambato), factores como hipertensión arterial, dislipidemias, sedentarismo y sobrepeso son frecuentes, agravados por la ausencia de programas adaptados a necesidades específicas de esta población (Domínguez Vásquez, 2011).

La prevención primaria es fundamental para mitigar el impacto de las ECNT. Estrategias como la educación en estilos de vida saludables —dieta rica en fibras y baja en grasas saturadas, ejercicio aeróbico moderado y abandono del tabaquismo— han demostrado eficacia en reducir riesgos cardiovasculares y metabólicos (Luna Rodríguez, 2024). Además, medidas como la vacunación contra gripe, neumococo y herpes zóster son esenciales para prevenir complicaciones infecciosas (Martín et al., 2022). En Quisapincha, la infraestructura del Centro de Salud Tipo A ofrece oportunidades para integrar estas acciones mediante talleres prácticos y seguimiento médico continuo.

La prevención secundaria requiere detección temprana de ECNT mediante evaluaciones periódicas de presión arterial, glucosa en sangre y perfil lipídico (Organización Mundial de la Salud, 2016). En adultos mayores, la ausencia de síntomas no excluye la presencia de enfermedades subyacentes, lo que subraya la necesidad de protocolos estandarizados en atención primaria (Pinilla-Roa & Barrera-Perdomo, 2018). Sin embargo, persisten desafíos como la limitada accesibilidad a servicios especializados y la falta de seguimiento continuo, aspectos críticos en comunidades como Quisapincha.

La prevención terciaria se centra en el manejo integral de comorbilidades para evitar complicaciones y preservar la funcionalidad. Enfoques como clínicas de tratamiento crónico y rehabilitación basada en la comunidad han demostrado eficacia en mejorar el control glucémico y reducir caídas en adultos mayores. En Quisapincha, la articulación entre servicios de salud y la participación activa de los beneficiarios en la planificación de actividades físicas y recreativas son clave para fortalecer la autonomía y la calidad de vida.

La información generada, y las estrategias empleadas permitieron orientar y reenfocar las acciones de acuerdo a las necesidades identificadas en cada uno de los adultos mayores atendidos, siendo además información valiosa que permitirá obtener resultados medibles para la atención oportuna y futuras investigaciones.

Finalmente, los retos son grandes, pues se identificaron nuevos problemas que deben ser atendidos como es el caso de malos hábitos alimenticios en los adultos mayores

de Quisapincha, siendo una población vulnerable que requiere de atención, por lo que los esfuerzos valen la pena puesto que son una contribución resultado de un esfuerzo mancomunado de UNIANDES, estudiantes, docentes, e instituciones colaboradores para dar respuesta a la solución de los problemas en las comunidades.

MATERIALES Y METODOS

En el desarrollo de la presente investigación, orientada como modalidad de titulación, se adoptó un enfoque metodológico sustentado en el uso de métodos teóricos, los cuales permitieron una aproximación comprensiva y estructurada al objeto de estudio.

- a. Método analítico-sintético: Este método permitió descomponer el fenómeno investigado —la seguridad en la administración de medicamentos— en sus elementos constitutivos, con el fin de comprender sus componentes esenciales, interrelaciones y manifestaciones en el contexto hospitalario. A partir de este análisis detallado, fue posible identificar con mayor precisión el campo de acción afectado por la problemática central, lo que condujo a la formulación de estrategias orientadas a su solución. El enfoque sintético, por su parte, facilitó la integración de los hallazgos para una comprensión global del fenómeno, alineada con el objetivo general planteado en el estudio.
- b. Método inductivo-deductivo: La combinación de estos enfoques lógicos resultó fundamental para el proceso investigativo. A través del razonamiento inductivo, se identificaron regularidades y patrones a partir de casos particulares observados, lo que permitió generar hipótesis sobre las posibles causas que dificultan la aplicación de medidas efectivas en la seguridad del proceso de administración de medicamentos. Posteriormente, mediante el razonamiento deductivo, se contrastaron estas hipótesis con el marco teórico y la realidad empírica, contribuyendo así a la validación de los resultados y a una interpretación coherente del problema.

Además de los métodos teóricos, se utilizaron métodos empíricos que posibilitaron la recolección y análisis directo de datos provenientes del entorno real de estudio, con el propósito de respaldar con evidencia concreta los postulados teóricos.

- a. Observación científica: Esta técnica fue aplicada de manera sistemática y estructurada para identificar y describir el nivel de conocimientos y las prácticas del personal de enfermería en torno a la seguridad en la administración de medicamentos. La observación directa del comportamiento en el entorno clínico permitió registrar datos relevantes sobre los procedimientos utilizados, la adherencia a protocolos y las posibles deficiencias en la práctica cotidiana.
- b. Análisis documental: Se realizó una revisión minuciosa de fuentes secundarias tales como informes institucionales, documentos archivísticos, historias clínicas y registros de enfermería, los cuales ofrecieron

información significativa sobre el estado de la relación salud-enfermedad de los pacientes y las condiciones actuales en que se desarrolla la administración de medicamentos en la institución. Este análisis permitió establecer correlaciones entre los antecedentes clínicos y la calidad de los cuidados proporcionados, aportando así una visión integral del problema investigado.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados alcanzados en el proyecto evidencian el cumplimiento de los objetivos planteados, centrados en la evaluación del estado de salud de los adultos mayores del cantón Ambato. Esta evaluación permitió que los participantes tomen conciencia sobre sus condiciones físicas y enfermedades de base, fomentando así la adopción de medidas para preservar y mejorar su bienestar. El equipo ejecutor cumplió con levantar las fichas de salud, identificando hábitos, antecedentes y patologías con un 100% de efectividad diagnóstica. Además, se implementaron charlas participativas personalizadas dirigidas a los adultos mayores y sus familias, orientadas a promover estilos de vida saludables y prevenir enfermedades. Se diseñó un programa educativo, ejecutado íntegramente mediante diez charlas, alcanzando el 100% de la meta establecida. Estas acciones fortalecieron el conocimiento comunitario en salud y contribuyeron al empoderamiento de los beneficiarios sobre su autocuidado.

Análisis estadístico de los resultados del estado de salud

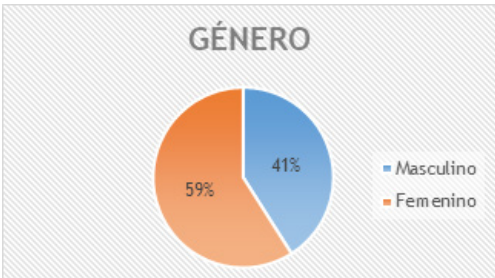


Figura 1. Género de los participantes,

En la parroquia Quisapincha se detectó un mayor porcentaje correspondiendo al sexo femenino con un 59% y menor porcentaje al sexo masculino con un 41% (Figura 1).

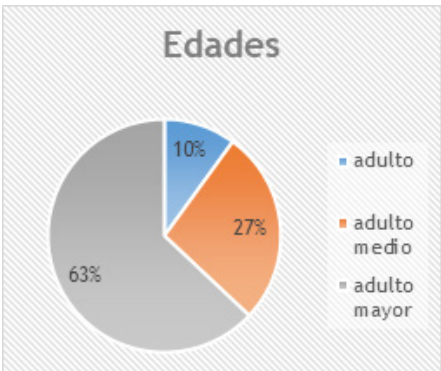


Figura 2. Edad de los participantes.

En la parroquia Quisapincha se detectó un mayor porcentaje de adultos mayores con un 63%, adultos medios 27% y menor porcentaje en adultos con 10% (Figura 2).

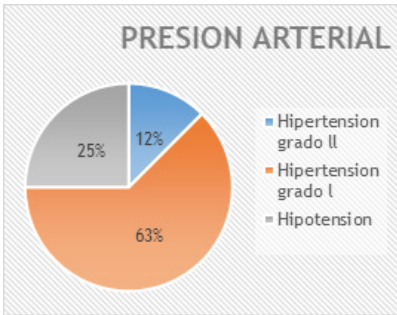


Figura 3. Tipo de hipertensión detectada en los participantes.

En los signos vitales tomamos en cuenta la presión arterial obteniendo un mayor resultado en la Hipertensión grado I con un resultado del 63%, seguida de un 25% con personas con Hipotensión y un 12% con Hipertensión grado II (Figura 3).



Figura 4. Enfermedades persistentes.

Se obtuvo un mayor número de personas Pre-Obesas con un porcentaje de 46% ya que tienen una ingesta de alimentos hipercalóricos, Obesidad tipo I correspondiendo al 15%, siguiendo con la Delgadez Severa se ha encontrado un 15% donde cada usuario manifestó varios factores relacionados con el nivel económico por el cual no llevan una dieta balanceada, después encontramos un 12% en Delgadez Leve, también hallamos un 8% en Delgadez Moderada y por último un 4% en Obesidad tipo II siendo el rango más bajo de pacientes que padecen de esta enfermedad (Figura 4).

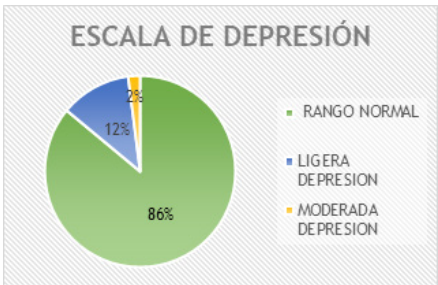


Figura 5. Escala de depresión.

Al valorar la escala de la depresión obtuvimos resultados muy satisfactorios en la mayoría de la población, en donde tenemos un 86 % con un rango normal, un 12 % con una ligera depresión y finalmente un 2 % con moderada depresión (Figura 5).

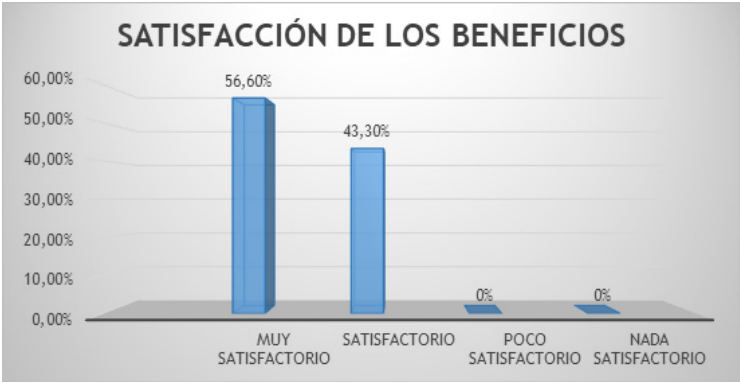


Figura 6. Satisfacción de los beneficios.

Los resultados fueron muy satisfactorios en la mayoría de la población con un 56,60%, seguidamente satisfactorio con un 43,30%, por medio de los estudiantes que acudieron a la comunidad Quisapincha ya que es un lugar de difícil acceso (Figura 6).

El análisis de salud de adultos mayores en el cantón Ambato, específicamente en la parroquia Quisapincha, revela varios aspectos importantes sobre su estado de salud y bienestar. Este análisis se centra en dos resultados principales: la identificación de hábitos, antecedentes y patologías de base a través de fichas de salud, y la implementación de charlas sobre estilos de vida saludables y salud preventiva (Gavilanes et al., 2023; Méndez et al., 2025).

Resultado 1: Identificación de Hábitos, Antecedentes y Patologías

1. Identificación Completa: Se logró un diagnóstico completo de los adultos mayores, lo que indica un éxito en la identificación de sus necesidades de salud específicas. Esto es crucial para desarrollar planes de atención personalizados que aborden sus condiciones médicas actuales y previenen complicaciones futuras.
2. Importancia de la Valoración Geriátrica Integral: La valoración geriátrica integral, como se menciona en la guía operativa para centros gerontológicos, es esencial para identificar problemas físicos, funcionales, mentales y sociales. Este enfoque integral permite desarrollar planes de atención que promuevan la autonomía y mejor calidad de vida de los adultos mayores.

Resultado 2: Charlas Participativas sobre Estilos de Vida Saludables

1. Implementación Exitosa: Se diseñó y ejecutó un programa de charlas participativas sobre estilos de vida saludables y salud preventiva, alcanzando el 100% de las charlas planificadas. Esto sugiere un compromiso efectivo con la educación para la salud y la participación de los adultos mayores y sus familias.
2. Impacto en la Comunidad: La participación de la comunidad, especialmente en lugares de difícil acceso como Quisapincha, es crucial para mejorar el estado de salud general. Las charlas no solo educan sobre prácticas saludables, sino que también fomentan la convivencia y solidaridad entre los participantes.

Análisis Estadístico del Estado de Salud

1. Distribución por Género: La mayor proporción de adultos mayores en la parroquia Quisapincha es femenina (59%), lo que podría estar relacionado con una mayor longevidad en mujeres. Esto es consistente con tendencias globales donde las mujeres tienden a vivir más que los hombres.
2. Distribución por Edad: El 63% de la población son adultos mayores, lo que destaca la importancia de programas específicos para esta edad.
3. Signos Vitales y Condiciones de Salud:
 - » Hipertensión: Un 63% de los adultos mayores presentan hipertensión grado I, lo que sugiere la necesidad de intervenciones preventivas y de manejo de esta condición.
 - » Sobrepeso y Obesidad: La prevalencia de preobesidad (46%) y obesidad tipo I (15%) indica un alto consumo de alimentos hipercalóricos y la necesidad de educación nutricional.

- » Delgadez: La delgadez severa (15%) está relacionada con factores económicos y la falta de acceso a una dieta balanceada, lo que requiere intervenciones sociales y económicas.
- » Depresión: La mayoría (86%) no presenta depresión, lo que podría deberse a la efectividad de las intervenciones comunitarias y de apoyo social.

Los resultados indican un enfoque exitoso en la identificación de necesidades de salud y la implementación de programas educativos para adultos mayores en el cantón Ambato. Sin embargo, también revelan desafíos significativos en términos de condiciones de salud crónicas como la hipertensión y el sobrepeso, así como la delgadez relacionada con la pobreza. Para abordar estos desafíos, es crucial continuar con programas de educación para la salud, mejorar el acceso a servicios de salud integral y promover intervenciones que aborden las causas subyacentes de estas enfermedades crónicas (Acero Vidal, 2025; Bloch & Chahroudi, 2019).

CONCLUSIONES

El presente proyecto logró alcanzar los objetivos planteados al evaluar integralmente el estado de salud de los adultos mayores de la parroquia rural de Quisapincha, así como al diseñar e implementar estrategias educativas adaptadas a sus características socioculturales y condiciones de vida. La aplicación de fichas clínicas y de salud permitió identificar una prevalencia significativa de hipertensión arterial en su grado I (63 %) y de preobesidad (46 %), condiciones estrechamente relacionadas con prácticas alimentarias inadecuadas, sedentarismo y determinantes sociales vinculados a contextos de vulnerabilidad económica. Estos hallazgos evidencian la necesidad de intervenciones específicas y sostenidas en el tiempo que aborden tanto los aspectos clínicos como los determinantes sociales de la salud en esta población.

En el componente educativo, las charlas participativas planificadas alcanzaron un 100 % de ejecución, lo que demuestra un alto grado de compromiso y receptividad por parte de la comunidad. Estas sesiones fomentaron el diálogo intercultural, promovieron estilos de vida saludables y facilitaron la comprensión de prácticas preventivas, generando un impacto positivo medido por un 56,6 % de nivel de satisfacción reportado por los beneficiarios. Cabe destacar que la mayor participación se dio entre las mujeres (59 %), reflejando no solo la feminización del envejecimiento en zonas rurales, sino también la necesidad de enfoques diferenciados y sensibles al género en la planificación de futuras acciones.

La composición etaria de la muestra, con un 63 % de adultos mayores, reafirma la urgencia de fortalecer la atención primaria orientada al envejecimiento saludable. Aunque el nivel de síntomas depresivos fue bajo —el 86 % no presentó indicadores clínicos de depresión—, la

coexistencia de fenómenos opuestos como la desnutrición (15 % en situación de delgadez severa) y la obesidad, revela marcadas desigualdades en el acceso y calidad de la alimentación, lo cual remite a problemáticas estructurales que demandan respuestas intersectoriales coordinadas entre salud, desarrollo social y agricultura.

Pese a los desafíos logísticos derivados de las condiciones geográficas de difícil acceso, la metodología empleada resultó eficaz, demostrando que es posible ejecutar acciones comunitarias de promoción de la salud en territorios rurales mediante un enfoque participativo y territorial. Este hecho resalta el valor de la educación sanitaria como herramienta clave para prevenir enfermedades crónicas no transmisibles y empoderar a las comunidades en la autogestión de su bienestar.

A la luz de los resultados obtenidos, se recomienda intensificar las intervenciones nutricionales, establecer mecanismos de seguimiento clínico para los pacientes hipertensos detectados, e impulsar alianzas estratégicas con autoridades locales y organizaciones comunitarias para garantizar el acceso a dietas balanceadas y sostenibles. Este proyecto sienta un precedente metodológico y operativo para la replicación de modelos similares en otras zonas vulnerables, reafirmando la importancia de articular acciones de prevención, atención primaria integral y empoderamiento comunitario en el marco de la salud pública rural.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acero Vidal, C. G. (2025). La diabetes como un desafío para la salud pública: Reflexiones desde el sureste de México. *Revista Pueblos y Fronteras Digital*, 20, 1–31. <http://dx.doi.org/10.22201/cimsur.18704115e.2025.v20.757>
- Bloch, D., & Chahroudi, A. (2019). Poverty and chronic illness: Why safety net programs matter. *Pediatric Research*, 85(6), 743–744. <http://dx.doi.org/10.1038/s41390-019-0363-2>
- Domínguez Vásquez, C. J. (2011). Dislipidemia y obesidad como factores asociados a la hipertensión arterial en pacientes que acuden al servicio de consulta externa de cardiología y medicina interna del hospital del instituto ecuatoriano de seguridad social (IESS) Ambato, en el período 01 de julio del año 2009 al 31 de enero del año 2010 [Tesis de grado, Universidad Técnica de Ambato].
- Gavilanes Fray, V., Trujillo Chávez, M. B., Estrada Zamora, E. M., Suarez Idrovo, A. J., & Tamayo Vasquez, F. M. (2023). Estado funcional de adultos mayores de dos centros de cuidado en Ambato – Ecuador. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, 4(3). <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/9586329.pdf>

- Luna Rodríguez, D. P. (2024). Impacto del ejercicio físico en la prevención de enfermedades crónicas no transmisibles en la población de 20 a 40 años de Quito: Impact of physical exercise on the prevention of non-communicable chronic diseases in the population aged 20 to 40 in Quito. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, 5(5). <http://dx.doi.org/10.56712/latam.v5i5.2601>
- Macías Moreira, M. G., Ortega Baldeon, G. A., & Azúa Menéndez, M. del J. (2023). Enfermedades crónicas no transmisibles y la calidad de vida en el Ecuador. *MQR Investigar*, 7(1), 1592–1612. <http://dx.doi.org/10.56048/mqr20225.7.1.2023.1592-1612>
- Martín Martín, S., Morató Agustí, M. L., Javierre Miranda, A. P., Sánchez Hernández, C., Schwarz Chavarri, G., Aldaz Herce, P., García Iglesias, C., Gómez Marco, J. J., & Gutiérrez Pérez, M. I. (2022). Prevención de las enfermedades infecciosas. Actualización en vacunas PAPPs 2022. *Atención Primaria*, 54(Suppl 1), 102462. <https://doi.org/10.1016/j.aprim.2022.102462>
- Méndez Barbecho, N. A., Hidalgo Tapia, E. C., Campo-verde Vizñay, J. L., & Espinoza Pesantez, D. I. (2025). Estado de salud integral de los adultos mayores en una parroquia rural del Ecuador. *Ciencia y Reflexión*, 4(1), 1579–1602. <http://dx.doi.org/10.70747/cr.v4i1.190>
- Organización Mundial de la Salud. (2016). Manual para el cuidado de personas con enfermedades crónicas no transmisibles: Manejo integral en el primer nivel de atención (1.^a ed.). https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/34520/9789503802397_spa.pdf
- Pinilla-Roa, A. E., & Barrera-Perdomo, M. D. P. (2018). Prevención en diabetes mellitus y riesgo cardiovascular: Enfoque médico y nutricional. *Revista de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional de Colombia*, 66(3), 459–468. <http://dx.doi.org/10.15446/revfacmed.v66n3.60060>
- Vásquez Morales, A., & Horta Roa, L. F. (2018). Enfermedad crónica no transmisible y calidad de vida. Revisión narrativa. *Revista Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad del Cauca*, 20(1), 33–40. <https://revistas.unicauca.edu.co/index.php/rfcs/article/view/944>

25

LOS MEDIOS ALTERNATIVOS DE SOLUCIÓN DE CONFLICTOS EN LAS INFRACCIONES DE TRÁNSITO



© 2025; Los autores. Este es un artículo en acceso abierto, distribuido bajo los términos de una licencia Creative Commons que permite el uso, distribución y reproducción en cualquier medio siempre que la obra original sea correctamente citada.

LOS MEDIOS ALTERNATIVOS

DE SOLUCIÓN DE CONFLICTOS EN LAS INFRACCIONES DE TRÁNSITO

ALTERNATIVE MEANS OF CONFLICT RESOLUTION IN TRAFFIC VIOLATIONS

Stalin Ariel Romero-Seminario¹

E-mail: sromero11@utmachala.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9499-164X>

Fernanda Stefany Ontaneda-Calle¹

E-mail: fontaneda1@utmachala.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5480-6523>

Armando Rogelio Durán Ocampo¹

E-mail: aduran@utmachala.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9524-0538>

¹ Universidad Técnica de Machala. Ecuador.

Cita sugerida (APA, séptima edición)

Romero-Seminario, S. A., Ontaneda-Calle, F. S., & Durán Ocampo, A. R. (2025). Los medios alternativos de solución de conflictos en las infracciones de tránsito. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 8(4), 230-239.

Fecha de presentación: 28/07/2025

Fecha de aceptación: 04/09/2025

Fecha de publicación: 01/10/25

RESUMEN

Las infracciones de tránsito en el Ecuador representan para los fiscales y jueces un alto volumen de asuntos para resolver conforme a los procedimientos establecidos en la esfera penal, lo cual ha traído como consecuencia que el sistema judicial se sobrecargue de asuntos que, al ser comparados con la criminalidad grave que se produce en el territorio, en realidad se convierte, la infracción de tránsito, en irrelevante desde el punto de vista de su peligrosidad. Por lo general, los autores de los delitos y contravenciones culposas de tránsito son personas que comprenden fácilmente las consecuencias desfavorables de su actuar delictivo y pueden enmendarse sin necesidad de cumplir con una pena privativa de libertad. Mientras tanto el sistema penal se muestra incapaz de afrontar los hechos de corrupción, narcotráfico internacional, sicariatos, lavado de activos, tráfico y trata de personas, entre otras manifestaciones que desestabilizan la economía, la política y la seguridad nacional. En este contexto se hace necesario insistir en la necesidad de disminuir las sobrecargas judiciales que se producen con motivo de las impugnaciones de las contravenciones de tránsito y de otras infracciones que pueden ser sometidas a los métodos alternativos de solución de conflictos. No solamente la conciliación es viable para alcanzar la cultura de paz sino también la mediación, pues el Ecuador se ha ocupado de capacitar y exigir mejor preparación a los mediadores. Los resultados del presente estudio muestran la factibilidad de la utilización de estos medios de solución de conflictos y de extraer del sistema penal las infracciones del tránsito para darles solución por vías extrapenales.

Palabras clave:

Infracciones de tránsito, mediación, conciliación, proceso penal.

ABSTRACT

Traffic violations in Ecuador represent a high volume of cases for prosecutors and judges to resolve in accordance with the procedures established in the criminal sphere, which has resulted in the judicial system being overloaded with cases that, when compared to the serious crime that occurs in the territory, actually make the traffic violation irrelevant from the point of view of its dangerousness. Generally, the perpetrators of crimes and negligent traffic violations are people who easily understand the unfavorable consequences of their criminal behavior and can make amends without having to serve a prison sentence. Meanwhile, the criminal system is unable to deal with the facts of corruption, international drug trafficking, contract killings, money laundering, human trafficking, and other manifestations that destabilize the economy, politics, and national security. In this context, it is necessary to insist on the need to reduce the judicial overload that occurs due to challenges to traffic violations and other infractions that can be subjected to alternative methods of conflict resolution. Not only conciliation is viable to achieve a culture of peace, but also mediation, since Ecuador has taken care to train and require better preparation of mediators. The results of this study show the feasibility of using these means of conflict resolution and of removing traffic violations from the penal system to resolve them through extra-penal means.

Keywords:

Traffic violations, mediation, conciliation, criminal process.

INTRODUCCIÓN

Ecuador se proyecta normativamente en aplicar de forma mínima el Derecho Penal, particular que se encuentra expresamente previsto en el artículo 195 de la Constitución de la República (Ecuador. Asamblea Nacional Constituyente, 2008) y en el artículo tres del Código Orgánico Integral Penal (Ecuador. Asamblea Nacional, 2014). Esto significa que, desde el cuerpo de la ley, la voluntad declarada por el legislador es que se dispongan penas privativas de libertad o que se someta a las personas a juicio penal solo cuando resulte absolutamente indispensable. Aunque, en ocasiones, se escuche a las personas abogando por mayor represión, los estudios han demostrado, desde los tiempos de Beccaria (1820) que las penas, no ofrecen solución a los problemas de la criminalidad, pues solo son un mal necesario.

En su “Tratado de los delitos y las penas”, Beccaria (1820) se pronunció en contra de la prisión y del suplicio y expuso la necesidad de reducir al mínimo la privación de libertad y de encontrar fórmulas alternativas y preventivas para tratar lo relativo al delito. Así, a través del tiempo se mantuvieron las críticas a la tortura y a las cárceles hasta llegar a las corrientes de pensamiento más modernas en que se siguen denunciando los dolores, sufrimientos y efectos negativos de la encarcelación de las personas, lo cual es el resultado más común en todo proceso penal, al menos en el Ecuador, donde no existen otras alternativas o subsidiarias a la privación de libertad que puedan utilizarse de manera efectiva. Al respecto, señala Pontón (2022) que, las cárceles de Ecuador son un ecosistema criminal de proliferación de la criminalidad compleja.

Por su parte, Zambrano (2009), al pronunciarse en contra de la maximización de las penas señala que “para proteger los bienes jurídicos, el Derecho Penal ha de limitarse a sancionar sólo aquellas modalidades más peligrosas para aquellos, es decir, no todos los ataques a los bienes jurídicos deben constituir delito sino únicamente los considerados especialmente peligrosos” (Zambrano, 2009, p. 146). En la misma línea de pensamiento, pero enfocado en los efectos negativos de las cárceles, Vintimilla (2020) señala que: “todo parece indicar que solamente la justicia y la equidad social y económica, en definitiva, el final de la explotación, será la única vía para atenuar los delitos y reducir el número de cárceles” (p. 75).

Tras la búsqueda de alternativas para cumplir con el principio de mínima intervención y con el objeto de reducir las cargas judiciales y los tiempos de tramitación de los asuntos penales es que se han ido implementando en muchos países de América Latina los conocidos métodos alternativos de solución de conflictos, los cuales tienen existencia desde la antigüedad y se han aplicado, en mayor medida, en los países que siguieron la tendencia anglosajona. Esta ha sido una de las variadas formas que han usado los Estados para evitar los litigios y para poder asumir los altos niveles de demandas de resolver casos

de orden penal, pues la criminalidad continúa siendo un problema mundial grave (Fuentes-Águila et al. 2024, 2025; Medina-Peña et al., 2024).

Intervenir de forma mínima desde el ámbito penal no es una propuesta exclusiva del Ecuador. Cuando este principio se incluye en la normativa nacional, el sistema penal y la doctrina internacional ya venían esgrimiendo este postulado como parte de la política criminal y, por supuesto, se coincide plenamente, con tal consideración. El Derecho Penal constituye un medio de control social formal coactivo, violento, que debe ser aplicado exclusivamente cuando las personas vulneran de manera grave los derechos de los demás, lo que trae como consecuencia, casi siempre, una pena privativa de libertad.

En criterio de Muñoz (2001), el Principio de Mínima intervención: “Limita la intervención penal, es el carácter fragmentario del Derecho Penal, significa que no sanciona todas las conductas lesivas de bienes jurídicos a los que protege sino, solamente, los ataques más graves” (p. 56). En igual sentido Gómez & Guzmán (2016) consideran que el Derecho Penal debe aplicarse, “solo en aquellos eventos donde sea verdaderamente necesario, por haber fracasado otros instrumentos previos de control que deben ocuparse ordinariamente de regular actividades específicas” (p. 49). Esto significa que la función de protección de bienes jurídicos solo pasa a desempeñar su rol cuando se han afectado valores, bienes o intereses verdaderamente trascendentales.

Sustentado en este paradigma de reducir la intervención penal a aquellos casos en que resulte absolutamente indispensable, en Ecuador han existido reiteradas propuestas de despenalizar determinadas infracciones penales de tránsito con motivo de las sobrecargas que este juzgamiento viene generando en las unidades judiciales. Así, el proyecto de ley presentado por la Corte Nacional de Justicia a la Asamblea Nacional para la despenalización de las infracciones del tránsito denominado “Descriminalización de ciertas infracciones de tránsito” se asentó en la poca efectividad de la pena privativa de libertad para “conseguir la rehabilitación del infractor o en “evitar que se violenten las normas de protección de bienes jurídicos, sin mencionar siquiera las condiciones de inseguridad que viven los privados de la libertad en los centros carcelarios” (Ecuador, Corte Nacional de Justicia, 2023).

La preocupación de los órganos jurisdiccionales en el Estado ecuatoriano en torno a delitos y contravenciones de tránsito son los altos niveles que representan dentro del conjunto de causas que conocen los jueces. El impacto de las impugnaciones de tránsito en el sistema de trabajo de los jueces de contravenciones, los de flagrancia, los especializados en tránsito, los jueces multicompetentes y de garantías penales están reflejados en las estadísticas nacionales. Al formular la petición de proyecto de ley para descriminalización, la Corte Nacional

de Justicia reflejaba la cantidad de causas ingresadas al sistema judicial en cinco años y el porcentaje que representaba dentro del total de asuntos de que conocen esas judicaturas (Ecuador. Corte Nacional de Justicia, 2023).

En la justificación del proyecto de ley para la descriminalización, se muestra como el 87.7 % de los asuntos que conocieron en 2017 los jueces de contravenciones, son en materia de tránsito. En el año 2018, del total de contravenciones ingresadas el 91.74 fue de tránsito y en el año 2019 conocieron los jueces de contravenciones el 95,74 de tránsito y el resto de otras contravenciones. Mientras tanto el 92,76 en el año 2020 fueron contravenciones de tránsito y 94,76 en el año 2021, fueron causas por contravenciones. Por otra parte, del total de causas ingresadas al tribunal penal, entre el año 2017 y 2021, oscilaron los asuntos por contravenciones de tránsito que ingresaron para conocimiento de los jueces entre el 40,95 y 63,60 y por delitos las causas que conocieron los jueces penales en materia de tránsito fueron entre 3,34 y 4,52 del total (Ecuador. Corte Nacional de Justicia, 2023).

En el mes de septiembre de 2024 el “Ranking de delitos” en el Ecuador, según consta en el Portal de Estadística Judicial del Consejo de la Judicatura, lo ocupan las contravenciones de tránsito de cuarta clase, seguidas de las contravenciones de violencia contra la mujer y, luego, las contravenciones de primera clase, seguidas por la conducción en estado de embriaguez (Ecuador. Consejo de la Judicatura, 2024). Las estadísticas reflejan el porcentaje de asuntos que ingresan a los órganos jurisdiccionales para ser resueltos. Aunque la cantidad de asuntos de tránsito no se comporta de igual manera en todas las provincias y cantones, lo cierto es que este tipo de procesos ocupa en alto grado a los jueces en el Ecuador.

Otra cuestión que impacta en el trabajo excesivo de los jueces en Ecuador, es que las competencias en materia de impugnaciones de tránsito por contravenciones y los delitos, es decir, todas las infracciones penales, pueden llegar a la vía judicial, lo cual no ocurre en otros países como Chile y Colombia, donde, incluso, se encuentra en debate la posibilidad de mediar en infracciones de tránsito con resultado de muerte. Estos argumentos fueron expuestos por la Corte Nacional de Justicia del Ecuador en su pedido de descriminalización a la Asamblea Nacional (Ecuador. Corte Nacional de Justicia, 2023). En la mayor parte de los sistemas jurídicos las contravenciones no entran en conocimiento de los jueces, pues existen procedimientos administrativos a través de los cuales se solventan las impugnaciones.

La información que arroja el Sistema Automático de Trámite Judiciales Ecuatorianos (SATJE) consolida la idea de que es necesario insistir en la búsqueda de fórmulas para atenuar la situación de sobrecargas de trabajo de los jueces en materia de infracciones de tránsito (Ecuador. Consejo de la Judicatura, 2024). Pero circunscribir la propuesta a la necesidad de aliviar las cargas

judiciales de los jueces sería insuficiente e inapropiado, pues encontrar mejores variantes que la sanción penal para quien infringe la ley, es prácticamente una demanda universal.

Los medios alternos de solución de conflictos vienen a apoyarse en este aspecto, sobre todo en el axioma de la penalización como último recurso, es decir, a formar parte del conjunto de elementos que sustentan la posibilidad de un Derecho Penal mínimo. Si se proceden a analizar estos métodos alternativos para solucionar los conflictos se puede apreciar que los mismos son de larga data y que son tan antiguos como el propio conflicto, o sea que se relacionan con el propio origen del hombre y el surgimiento de su vida en comunidad.

La mediación, se puede decir que es connatural al ser humano y a los grupos que integra. Su propio origen se produjo a partir del surgimiento del hombre como especie y del comienzo de su vida en comunidad, donde en aras de la coexistencia pacífica, una figura de respeto mediaba entre las partes en conflicto para intentar llegar a una solución. Para Vado (2020), “la mediación es un proceso mediante el cual las partes en conflicto, asistidas por un tercero neutral buscan identificar opciones reales y alternativas viables para dirimir su controversia y llegar a un acuerdo que ofrezca soluciones de mutua satisfacción” (p.30).

Este mecanismo de conciliación es el que se admite como procedimiento legal en Ecuador para dirimir conflictos en el orden penal y, se encuentra regulado en el Código Orgánico Integral Penal (Ecuador. Asamblea Nacional, 2014).

Aunque la conciliación es solo uno de los métodos alternativos de solución de conflictos, se integra a los modos pacíficos de tramitación de asuntos. Estos medios han irrumpido en los sistemas procesales modernos con notable aceptación por parte de la sociedad y con un fuerte impacto en el descongestionamiento del sistema judicial. Sus ventajas han sido expuestas en distintas oportunidades, tanto en foros, conferencias, seminarios, documentos, publicaciones, encuentros en barrios, colegios, comunidades rurales y en los informes acerca del funcionamiento de la justicia. Al respecto Guano (2023) ha expresado que “los beneficios visibles de los métodos alternos residen en sus bajos costos, la simplicidad de su procedimiento y la efectividad de la resolución” (p.1).

Como parte de los programas y proyectos de prevención de la cultura de paz, los medios alternos de solución de conflictos han sido un paradigma que ha utilizado el sistema judicial y la academia para fomentar su uso por parte de las personas tanto naturales como jurídicas. De hecho, las estadísticas revelan la efectividad de la mediación, la conciliación, la negociación y el arbitraje. De ello se deriva la necesidad de fomentar y promover que los conflictos puedan ser resueltos sin necesidad de abrir un proceso o

pleito, a través de los métodos alternativos de solución de conflictos y, especialmente, de la conciliación en materia penal, que es el mecanismo idóneo para las conductas que están tipificadas en la ley como infracciones penales.

Aunque existen otras formas pacíficas de solucionar los conflictos como lo son la transacción judicial y los acuerdos privados que suscriben las partes o las personas entre las cuales se suscita un conflicto, es de reconocer que Ecuador concibe normativamente la conciliación para las infracciones penales de tránsito. De otra parte, la mediación, se ha ido extendiendo por todas las zonas del territorio nacional, solucionando, en gran medida, asuntos de los que la ley considera transigibles, dentro de los que se encuentran aquellos que se derivan de los daños provocados como resultado de los accidentes de tránsito. No obstante, en la actualidad algunos autores sostienen que puede ser aplicada la mediación no solamente para reparar los daños a las víctimas sino también para solucionar los resultados de infracciones de tránsito, más allá de la responsabilidad civil y la reparación integral.

El objetivo de este estudio es evaluar la factibilidad de la utilización de los medios alternativos de solución de conflictos cuando se han cometido infracciones en ocasión de conducir vehículos por las vías públicas. En él se exponen las ventajas de estos mecanismos para la armonía y pacificación de la sociedad y los beneficios que en el orden práctico poseen para descongestionar la vía judicial. Para la consecución de los objetivos se utilizó una metodología de investigación jurídica, en virtud de la cual se aplicaron métodos teóricos como el jurídico doctrinal, el exegético, el histórico lógico y, de la teoría general del conocimiento científico, se aplicaron el análisis, la síntesis, el razonamiento deductivo, de lo abstracto a lo concreto y viceversa.

DESARROLLO

La cantidad exhaustiva de accidentes de tránsito en el Ecuador, ha constituido un serio problema, no solamente para la sociedad y para los propios conductores o para los familiares de las víctimas sino para los fiscales, jueces, agentes de tránsito e incluso para la justicia misma. Existen ciudades en las que ocurren 10 accidentes por día, lo cual representa un desgaste para el sistema judicial y para todas aquellas personas que se involucran en un proceso penal. Los jueces, que deberían estar centrados en aquellos asuntos que afectan gravemente a la estabilidad social y seguridad de las personas, se ven obligados a solventar cuestiones derivadas de accidentes e infracciones de tránsito, que no tienen la relevancia para aplicar el Derecho Penal.

Las infracciones del tránsito se encuentran previstas en los artículos 371 al 392 del Código Orgánico Integral Penal (COIP). En el capítulo octavo, sección primera, de los artículos del 371 al 375, se establecen las reglas generales vinculadas a las infracciones del tránsito. En la

sección segunda, del artículo 376 al 382, se regulan los delitos culposos de tránsito y de los artículos 383 al 392 se sancionan las contravenciones, las cuales están ubicadas en la sección tercera del capítulo ocho. En el artículo 371 del propio texto legal se establece que “son infracciones de tránsito las acciones u omisiones culposas producidas en el ámbito del transporte y seguridad vial” (Ecuador. Asamblea Nacional, 2014). La infracción penal, en el Código Orgánico Integral Penal es una conducta típica, antijurídica y culpable, particular establecido en el artículo 18, mientras en el artículo 19 se regulan delitos y contravenciones.

Desde su formulación jurídico penal, las infracciones del tránsito son acciones u omisiones culposas que se producen en el ámbito del transporte y afectan la seguridad vial. Los autores Zaffaroni et al. (2007) señalan que “el tipo culposo no individualiza la conducta por la finalidad, sino porque en la forma en que se obtiene esa finalidad se viola un deber de cuidado” (p. 455). Dada la forma en que se da la conducta, el elemento más importante a dilucidar es el deber objetivo de cuidado. Si bien se ha dicho que la imprudencia es un exceso de actuar y la negligencia es una falta de actuar, lo cierto es que ambos implican el incumplimiento de un deber objetivo de cuidado o un deber de cuidado violado. La imprudencia se manifiesta en actos realizados con ligereza y sin considerar los riesgos.

Lo cierto es que para llenar el tipo penal es necesario determinar cuál es el deber que debía tener el responsable para poder estimarlo como tal. El deber objetivo de cuidado depende del caso en particular, pues no es lo mismo el deber de cuidado de un conductor de vehículo, que el del ejecutor de una obra o el deber que tiene el médico con el paciente o el guardia con el cuidado de un local. A esto se refieren Zaffaroni et al. (2007), cuando expresa que se trata de un tipo penal abierto. La única forma de cerrar el tipo penal cuando se trata del conductor en materia de tránsito es conocer cuál era su deber de cuidado. En el Reglamento a la Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial (RLOTTTSV) se establece la forma de violación del deber de cuidado en las infracciones de tránsito (Ecuador. Asamblea Nacional, 2012).

En ocasiones, este tipo de infracciones de tránsito pueden provocar resultados graves como son las lesiones o la muerte, pero en la mayor parte de los casos las infracciones de tránsito no revelan resultados tan nocivos, aunque se entiende que el grado de reproche a los conductores que ponen en peligro la vida de los demás con actos violatorios de las reglas de tránsito debe ser alto. Es por ello que el Código Orgánico Integral Penal sanciona más rigurosamente a las personas que provocaron un resultado en estado de embriaguez o bajo los efectos de la ingestión de bebidas alcohólicas o de sustancias estupefacientes o psicotrópicas e, incluso, sanciona estas conductas por sí solas, aunque no causen un efecto concreto (Ecuador. Asamblea Nacional, 2014).

Cuando de la infracción solo se ha producido un daño o solo se deriva la necesidad de reparar a la víctima por ese concepto, por supuesto, que lo más factible es que las partes alcancen un acuerdo. A este tipo de acto se puede llegar por distintas vías, sea que las personas realicen una transacción mediante contrato o alcancen una mediación o también pueden conciliar en torno a estos aspectos, es decir, dentro de los caminos que pueden escoger los involucrados se encuentran estos tipos de soluciones, y que, casi siempre, en el Ecuador, constituyen una opción, sobre todo por la rapidez con que se logra el resultado, en comparación con los juicios penales.

La Constitución de la República de 2008 en el Ecuador instituyó los métodos alternativos de solución de conflictos en su artículo 190. Desde todos los puntos de vista, el año 2008 fue un período de grandes cambios para el Ecuador, se reconocieron amplios derechos en el texto constitucional, se modificó la estructura del Estado y se estableció expresamente “Se reconoce el arbitraje, la mediación y otros procedimientos alternativos para la solución de conflictos. Estos procedimientos se aplicarán con sujeción a la ley, en materias en las que por su naturaleza se pueda transigir” (Ecuador. Asamblea Nacional Constituyente, 2008).

Distintos investigadores y autores se han pronunciado en torno a la búsqueda de alternativas a los procedimientos que se encuentran establecidos en el Código Orgánico Integral Penal para la solución de asuntos de tránsito en sede judicial (Ecuador. Asamblea Nacional, 2014). Se han elaborado distintas propuestas de traslado hacia su solución definitiva en el orden administrativo, otras en las que se propone que se amplíe la posibilidad de mediar no solamente lo relativo a la responsabilidad civil derivada del delito o la reparación a las víctimas por daños, sino también infracciones penales, sin que se tenga que remitir a la vía judicial o afrontar un proceso penal.

En Ecuador, no puede dejar de resaltarse la trascendencia que han tenido los métodos alternativos de solución de conflictos. La justicia de paz, la restaurativa, la alternativa, la colaboración, la mediación o el derecho colaborativo son categorías, reiteradamente utilizadas por los teóricos y aplicadas en la práctica. Además de los resultados favorables en el descongestionamiento judicial, existen otros valores como la pacificación de la sociedad, la posibilidad de que ambas partes ganen con la decisión, la celeridad en la resolución de los asuntos y la posibilidad de dilucidarlo en un solo acto. Este tipo de solución es más reivindicativo, más amistoso, acerca más a las partes, disminuye o elimina el conflicto.

A través de los métodos alternativos de solución de conflictos, las personas conversan, se acercan, proponen, acuerdan lo más conveniente para ambos. A través de este tipo de procedimientos es más probable acercarse a las personas y apaciguar a la sociedad, mientras los jueces no actúan de tal modo, porque el procedimiento es

distinto. Los jueces disponen, obligan, sancionan, mandan, deciden, condenan y, si bien se adopta por los juzgadores una decisión, eso no quiere decir que el conflicto termine, el conflicto puede incluso subsistir, después de una sentencia.

Dentro del marco legal relativo al tema objeto de estudio se encuentra también el Código Orgánico de la Función Judicial en su artículo 17, que establece que los “diferentes medios alternativos de solución de conflictos indicados en la ley, constituyen una forma del servicio público” (Ecuador. Asamblea Nacional, 2009). Mientras tanto en el Código Orgánico General de Procesos, en su Título III, artículo 233, se regulan las formas extraordinarias de conclusión del asunto, indicando que “las partes podrán conciliar en cualquier estado del proceso” (Ecuador. Asamblea Nacional, 2015).

Tampoco puede dejar de mencionarse en este tipo de soluciones pacíficas, la transacción, que según Tandazo (1997) es un contrato en virtud del cual “las partes, mediante recíprocas concesiones, terminan un litigio pendiente o precaven un litigio eventual” (p. 35). A través de este tipo de acto las partes ponen fin a un conflicto o previenen que este se produzca. Este es un tipo de contrato consensual, bilateral, que genera obligaciones recíprocas para ambas partes y que puede realizarse judicial o extrajudicialmente. La transacción se logra a través de un procedimiento pacífico, rápido y eficaz, que pone fin a una situación jurídica determinada.

Un principio que converge y facilita la aplicación de la conciliación y que puede ser factible o mostrar una cobertura para la aplicación de los métodos alternativos de solución de conflictos es el principio de oportunidad, que concede a la Fiscalía la posibilidad de abstenerse del ejercicio de la acción penal. Aunque en el Código Orgánico Integral Penal en el artículo 413 se regula un procedimiento que es muestra de cumplimiento de unas formalidades procesales, así como en los preceptos prevé cuándo procede o no hacer uso del principio de oportunidad, existe esta posibilidad de no acusar, lo cual representa una previsión legal por la que se permite aplicar los métodos alternativos de solución de conflictos en materia de tránsito (Ecuador. Asamblea Nacional, 2014).

La mediación

La mediación es un proceso voluntario, flexible, participativo y de resolución pacífica de conflictos por medio del cual las partes acuden ante un tercero imparcial que se denomina mediador para llegar a un acuerdo. Esto es lo que la doctrina viene definiendo como mediación en etapas recientes, pero este ha sido un mecanismo histórico que de forma natural se ha utilizado a través de todos los tiempos. Todavía existen personas que entran en conflicto y un tercero interviene para calmar a los contrincantes y conducirlo a un momento en que todos se sientan mejor.

Esto también es mediar, cuestión que se presenta como un fenómeno de la cotidianidad.

De otra parte, Boqué (2018) ha calificado a la mediación como un fenómeno imperfecto. En consecuencia, señala: “La mediación es un proceso imperfecto que utiliza una tercera persona imperfecta para ayudar a dos personas imperfectas a llegar a un acuerdo imperfecto en un mundo imperfecto” (p.10). El facilitador es la persona que ayuda a las partes al adoptar el acuerdo. Córdova et al. (2019) se pronuncian sobre las vías o mecanismos que puede utilizar el facilitador para contribuir con las partes en alcanzar ese acuerdo. De modo que señalan que: existen dos vías o formas principales que en la actualidad se emplean en el mundo entero. La primera de estas formas corresponde al llamado modelo “mediación-facilitación”, en este caso, el mediador facilita la comunicación entre los litigantes haciendo comprender la perspectiva, posición e intereses del otro sobre la disputa. En el segundo caso, relativo al modelo mediación-evaluación, el mediador realiza una evaluación no vinculante de la controversia, luego las partes están libres de aceptar o rechazar como solución (Córdova et al., 2019).

A diferencia de la mediación como método de solución de conflictos, la conciliación es un procedimiento en sede penal; es un acto procesal que forma parte de la autonomía de la voluntad, mediante el cual se logra que exista acuerdo entre las partes a través de la participación de una figura interviniente como el tercero, que se denomina, en este caso facilitador. Luego de haber alcanzado el acuerdo entre los intervinientes en el conflicto se redacta un acta, que debe ser sometida a conocimiento y aprobación del juez. Posteriormente se procede al archivo del proceso.

Los que abogan por la mediación en infracciones de tránsito sostienen que éste constituye un mecanismo confiable, sencillo, menos costoso, amigable, accesible, voluntario, el cual puede traer consigo impactos positivos en lo social y educativo. Los mediadores, con el decursar del tiempo se han ido capacitando en Ecuador. En la actualidad existen maestrías, cursos, diplomados en los que los mediadores se encuentran en constante superación. De modo que asuntos no graves, sea delito o contravención en tránsito, pudieran también ser mediados. Más allá de la consecuencia civil, que normalmente se puede someter a un mediador, la accidentalidad genera, en ocasiones, situaciones que pueden resolverse sin necesidad de intervención de los sujetos procesales en materia penal.

La mediación, en criterio de Redorta (2009). puede ser vista como un método alternativo no adversarial para la solución de conflictos, mediante el cual uno o más mediadores, quienes no tienen facultad de decisión, intervienen únicamente facilitando la comunicación entre las partes en conflicto, con el propósito de que las mismas puedan alcanzar voluntariamente una solución total o parcial al mismo. La mediación pudiera ser más utilizada en

infracciones penales de tránsito para que las partes no tengan que ser sometidas al proceso penal y a la pena misma, que muchas veces termina siendo injusta para aquellos que de forma culposa cometieron un ilícito.

La conciliación

La conciliación también es un acuerdo que las partes adoptan voluntariamente y que tiene, casi siempre, como principal finalidad, evitar el juicio penal. En la práctica se le denomina comúnmente como juicio de conciliación. Un tercero interviene en la conciliación a fin de ayudar a solucionar el conflicto y, el acuerdo, es el acto que da solución al problema. La conciliación está regida por los principios de “voluntariedad de las partes, confidencialidad, flexibilidad, neutralidad, imparcialidad, equidad, legalidad y honestidad” (Ecuador. Asamblea Nacional, 2014).

La conciliación es un método de solución de conflictos aplicable en materia penal en el Ecuador, regulada en el Código Orgánico Integral Penal en el artículo 663 y 664, preceptos en los que se establece la posibilidad de que se presente ésta antes de la conclusión de la instrucción fiscal. Lo relativo al tiempo en que puede solicitarse la conciliación es una de las problemáticas que han sido objeto de crítica por los autores ecuatorianos. el hecho de establecer que la conciliación tenga que establecerse antes de que cierre la instrucción constituye una limitación impuesta a la voluntad de las partes.

Con la conciliación que prevé el Código Orgánico Integral Penal vigente en el Ecuador (Ecuador. Asamblea Nacional, 2014) el Estado ecuatoriano ha optado por una alternativa que responde a la justicia restaurativa, mediante la cual se logra el equilibrio entre la víctima y el victimario. Además, se devuelve el conflicto a las partes, se logra imponer una sanción justa al infractor y, por otra parte, se alcanza la reparación a las víctimas. La procedencia de la conciliación no se produce en todos los casos, pues existen reglas y delitos en que se puede alcanzar el acuerdo, pero en otros no. La conciliación en el contexto ecuatoriano procede en los siguientes casos

1. Delitos sancionados con pena máxima privativa de libertad de hasta cinco años.
2. Delitos de tránsito que no tengan resultado de muerte, ni de lesiones graves que causen incapacidad permanente, pérdida o inutilización de algún órgano.
3. Delitos contra la propiedad cuyo monto no exceda de treinta salarios básicos unificados del trabajador en general (Ecuador. Asamblea Nacional, 2014).

Para que sea posible la conciliación tienen que producirse varios presupuestos o condiciones, entre los cuales se ha establecido que estos deben adoptarse cuando existe materia transigible, debe existir un interés común de las partes de acogerse a la conciliación y respecto al acuerdo, la participación de las partes debe ser libre y

voluntaria. Aunque esta regulación ofrece nuevas oportunidades a las personas, a partir de que se puso en vigor, esto no significa que exista total consenso en los tipos de delitos en que se puede conciliar, pues se han presentado propuestas de extender su aplicación a delitos sancionables a mayor pena, hasta siete o hasta diez años e, incluso, en casos de muerte en ocasión del tránsito.

Estudios precedentes en Ecuador dejan al descubierto la dificultad que genera para la justicia el traslado a sede judicial de este tipo de asuntos relacionados con infracciones de tránsito. Mejía (2016) propuso, la utilización de la conciliación en el procedimiento directo (2016). El autor refiere que en el Oficio No. 331-PCPJ de la Corte Nacional de Justicia, emitido el 3 de diciembre de 2014 al que se adjuntan las consultas formuladas por varios jueces y juezas de la Provincia de Imbabura, se incluye el tema de la factibilidad de la conciliación dentro del procedimiento directo (Ecuador. Corte Nacional de Justicia, 2015). En dicho documento, se establece que la conciliación sería factible y podría ser presentada antes de la audiencia de juicio directo. O sea, la conciliación procede solamente al realizar un pedido al fiscal, el cual dispondrá de una facilitadora o facilitador, que participará en el proceso conciliatorio y en la determinación de los acuerdos.

Las reglas generales para sustanciar la conciliación están descritas en el artículo 665 del Código Orgánico Integral Penal (Ecuador. Asamblea Nacional, 2014). En el mismo se menciona que tanto la víctima como el procesado están facultados para presentar al fiscal, el escrito de conciliación que contendrá los acuerdos. Si la petición es formulada durante la fase de investigación, el fiscal redacta un acta donde se hace constar el acuerdo y las condiciones y suspende su actuación hasta que se cumpla el acuerdo, una vez cumplido el mismo, se archiva el proceso. En aquellos casos en que el acuerdo fuera incumplido el fiscal revoca la conciliación y continúa su actuación tradicional.

Cuando la solicitud se presenta durante el período de instrucción, el fiscal solicita audiencia al juez, en la cual se escuchará a las partes y se aprobará la conciliación. En la resolución que apruebe el acuerdo se ordenará la suspensión del proceso, hasta que se cumpla con lo acordado y se procederá al levantamiento de las medidas cautelares o de protección si se habían dictado. Al cumplirse el acuerdo el juez declarará extinguida la acción penal. Si se incumple el acuerdo o se transgreden los plazos pactados, a pedido del fiscal o de la víctima, se convoca a una audiencia de incumplimiento y se revoca la conciliación reanudándose así el proceso por las reglas del procedimiento ordinario.

El plazo para cumplir el acuerdo de conciliación está establecido en 180 días, en cuyo período se suspenden los tiempos de prescripción de la acción penal y de duración del proceso penal que corresponda. No se admiten prórrogas para el cumplimiento del acuerdo y cuando es

revocada el acta de conciliación por incumplimiento no se vuelve a conceder la posibilidad de conciliar. Cuando el juez precise que el incumplimiento ha sido injustificado y que amerita dejar sin efecto el acuerdo, lo revocará y ordenará que se continúe con el proceso conforme a las reglas del procedimiento ordinario (Ecuador. Asamblea Nacional, 2014).

En materia de conciliación, el Pleno del Consejo de la Judicatura aprobó la Resolución 327 del año 2014, por medio de la cual se expide el Reglamento para la Conciliación en asuntos relacionados con las Infracciones de Tránsito (Ecuador. Consejo de la Judicatura, 2014). En sus considerandos se reconoce que es deber del Estado garantizar a sus habitantes la paz, la seguridad y una vida libre de corrupción en cumplimiento de lo establecido en la Constitución de la República (Ecuador. Asamblea Nacional Constituyente, 2008). En el citado documento se establecen los procedimientos para resolver los procesos de conciliación cuando hayan existido infracciones de tránsito. Se reitera en la necesidad de contar con el principio de voluntariedad de las partes y en la posibilidad que estas tienen de retirar su consentimiento.

Teniendo en cuenta las reglas establecidas en el Código Orgánico Integral Penal en el artículo 663 se establece la posibilidad de solicitar la conciliación hasta el momento previo a la conclusión de la etapa de instrucción fiscal (Ecuador. Asamblea Nacional, 2014). Aspectos tales como la exclusión de la conciliación en lesiones graves o muerte quedan expuestas en el escrito y se reafirma que la extinción de la responsabilidad penal se alcanza una vez que se haya cumplido el acuerdo. El precepto legal que es base para la extinción de la acción penal es el 406, numeral 3 del Código Orgánico Integral Penal, que expresa que el ejercicio de la acción penal se extingue “una vez que se cumpla de manera íntegra con los mecanismos alternativos de solución de conflictos al proceso penal” (Ecuador. Asamblea Nacional, 2014).

Aspectos comunes en mediación y conciliación

Tanto la conciliación como la mediación desempeñan un papel fundamental en la satisfacción de las víctimas. Ambas forman parte de la justicia restaurativa y, con ellas, se pretende restablecer la paz y la armonía entre los intervinientes en el conflicto, o sea, que estas lleguen a un acuerdo que les satisfaga, sin tener que acudir a la vía judicial. Más que un proceso penal contra el infractor, este tipo de procedimientos vienen a darle una participación más activa a los perjudicados, afectados o víctimas del delito o contravención. Cuando se presenta un acuerdo o se someten ambas partes a una reunión o encuentro de manera voluntaria, las partes van estableciendo propuestas de acuerdo con sus intereses, es decir, no es un acto impuesto o dispuesto por un fiscal o juez sino un acto voluntario al que la víctima comparece porque así es su voluntad y eso comienza, desde ese momento, a convertirse en una reparación del daño.

En realidad, no posee el mismo significado un acto procesal al que las partes son citadas por una autoridad judicial que una conversación o diálogo instado por las personas que están involucradas en el conflicto. Se supone que, antes de presentarse las partes a un mediador o a un facilitador como lo es el juez en la conciliación las personas que forman parte del conflicto intentaron ponerse de acuerdo. Aunque quizás en aquellos países en que no existe una cultura de paz o que no se ha desarrollado suficientemente la idea de armonía social, sea más difícil llegar a un acuerdo, pero si se continúa fomentando esta manera de resolver los problemas en Ecuador, es bastante probable que, con el tiempo, los litigios en sede jurisdiccional queden solamente para los casos extremadamente graves.

La posibilidad de garantizar la ejecución del acuerdo valida el acto procesal en el caso de la mediación y, en los supuestos de conciliación, como se ha observado se pueden adoptar medidas que se relacionan con un derecho coactivo que entra a desempeñar su rol cuando las personas incumplen el acuerdo adoptado. Todos los actos procesales dispuestos en la legislación ecuatoriana se sustentan en la lógica jurídica y en los principios de justicia, participación y democracia.

En la mediación y en la conciliación, cualquiera que sea la variante que se aplique al solucionar un conflicto de tránsito, son relevantes principios instituidos en la legislación ecuatoriana como sería el de economía procesal previsto en los artículos 15 y 179 del Código Orgánico de la Función Judicial (Ecuador. Asamblea Nacional, 2009); el de oportunidad previsto en el artículo 412 del Código Orgánico Integral Penal (Ecuador. Asamblea Nacional, 2014) y en el 195 de la Constitución de la República de Ecuador (Ecuador. Asamblea Nacional Constituyente, 2008). Así, la celeridad, reconocida en el artículo 20 del Código Orgánico de la Función Judicial (Ecuador. Asamblea Nacional, 2009), el principio de mínima intervención, imparcialidad, confidencialidad, buena fe, entre otros, dan sustento a la aplicación de estos métodos de solución de conflictos en infracciones de tránsito.

CONCLUSIONES

Sobre la efectividad de la pena y el Derecho Penal en la actualidad prácticamente no existe mucha novedad, los centros de privación de libertad siguen siendo centros de aprendizaje carcelario y universidades del delito. El crimen organizado, la corrupción, los sobornos a funcionarios, el narcotráfico y la delincuencia organizada continúan siendo en el Ecuador, temáticas cotidianas. De otra parte, fenómenos extremadamente graves ponen en peligro la vida en la tierra, como los arduos ataques a la naturaleza y al medio ambiente, las armas nucleares, la contaminación de los mares, el descongelamiento de los glaciares, todo ello provocado por el ser humano. Es

como si los sistemas de justicia no fueran capaces de afrontar toda esta criminalidad grave.

Mientras tanto, los jueces y fiscales, se encuentran centrados en los ilícitos de tránsito, dejando de prepararse para esa criminalidad que puede poner fin a la humanidad misma. Entonces es necesario concluir de manera clara y radical que es preciso autorizar la mediación en infracciones de tránsito, siempre que las partes lo admitan. Los protagonistas del conflicto son la víctima y el infractor, ellos deberían decidir a qué procedimiento acogerse, con lo cual no solamente se liberan los juzgados sino también los fiscales.

En Ecuador, los mediadores son personas capacitadas y aun cuando resulte factible especializar a los mediadores en infracciones de tránsito, sería más conveniente que iniciar un proceso penal; más, cuando las partes están contestes en pactar, dialogar y proponer un acuerdo. Las infracciones de tránsito son culposas y mayormente los responsables son personas correctas, de favorable comportamiento en la sociedad y con amplias posibilidades de reconocer las consecuencias desfavorables de su actuar. De modo que, mediar resultaría una oportunidad para solucionar un conflicto entre personas correctas.

La propuesta de utilizar en los asuntos derivados de las infracciones de tránsito los medios alternativos de solución de conflictos consistentes en mediación y conciliación en la realidad ecuatoriana vienen a convertirse en una oportunidad para garantizar y fomentar principios básicos de funcionamiento de un sistema democrático, participativo, rápido, eficaz, pacífico, culto y capaz de solucionar sus problemas a través del diálogo, la conversación armónica y coherente entre personas civilizadas. Esta proyección pacificadora, junto a las ventajas del tiempo que ofrece al sistema judicial, para que los jueces y fiscales se centren en la solución de los más graves atentados a los bienes jurídicos, constituiría un salto cualitativo a la justicia ecuatoriana.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Beccaria, C. (1820). *Tratado de los delitos y de las penas*. Imprenta de Doña Rosa Sanz.
- Boqué Torremorell, M. C. (2018). *La mediación va a la escuela: Hacia un buen plan de convivencia en el centro*. Madrid: Narcea.
- Córdova Mendoza, K. T., Ochoa Espinoza, A. M., & Durán Ocampo, A. R. (2019). Algunas consideraciones sobre la mediación y arbitraje. *Revista Universidad y Sociedad*, 11(4), 22–36. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202019000400287
- Corte Nacional de Justicia. (2015). *Oficio No. 331-PCP-JI*. [https://www.cortenacional.gob.ec/cnj/images/pdf/consultas_absueltas/Consultas%20en%20materia%20penal%20\(mar-15\).pdf](https://www.cortenacional.gob.ec/cnj/images/pdf/consultas_absueltas/Consultas%20en%20materia%20penal%20(mar-15).pdf)

- Corte Nacional de Justicia. (2023). *Proyecto de Ley: Descriminalización de ciertas infracciones de tránsito*. https://www.cortenacional.gob.ec/cnj/images/pdf/proyecto_ley/Descriminalizacion-de-infracciones-de-transito.pdf
- Ecuador. Asamblea Nacional Constituyente. (2008). *Constitución de la República del Ecuador*. Montecristi: Registro Oficial 449. https://www.oas.org/juridico/pdfs/mesicic4_ecu_const.pdf
- Ecuador. Asamblea Nacional. (2009). *Código Orgánico de la Función Judicial*. Quito: Registro Oficial Suplemento 544. <https://www.puertodemanta.gob.ec/wp-content/uploads/2021/02/C%C3%93DIGO-ORG%C3%81NI-CO-DE-LA-FUNCI%C3%93N-JUDICIAL.pdf>
- Ecuador. Asamblea Nacional. (2012). *Reglamento a la Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial*. Registro Oficial Suplemento 731. <https://www.obraspublicas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/03/Decreto-Ejecutivo-No.-1196-de-11-06-2012-REGLAMENTO-A-LA-LEY-DE-TRANSPORTE-TERRESTRE-TRANSITO-Y-SEGURIDAD-VIA.pdf>
- Ecuador. Asamblea Nacional. (2014). *Código Orgánico Integral Penal*. Quito: Registro Oficial No. 180. <https://www.asambleanacional.gob.ec/es/system/files/document.pdf>
- Ecuador. Asamblea Nacional. (2015). *Código Orgánico General de Procesos*. Quito: Registro Oficial Suplemento 506 de 22-may.-2015.
- Ecuador. Consejo de la Judicatura. (2014). *Resolución 327 de 2014*. Registro Oficial Segundo Suplemento N° 399. <https://mediacion.funcionjudicial.gob.ec/images/documentos/327-20141.pdf>
- Ecuador. Consejo de la Judicatura. (2024). *Portal de Estadística Judicial: Causas COIP*. <https://fsweb.funcionjudicial.gob.ec/estadisticas/datoscoj/causascoip.html>
- Fuentes-Águila, M. R., Castellanos-Fuentes, P. E., Bedón-Garzón, R. P., & Ávila-Urdaneta, J. G. (2025). *Ley Orgánica de Garantías Jurisdiccionales y Control Constitucional comentada, concordada, anotada y con reflexiones teórico-prácticas. Parte I*. Editorial UMET.
- Fuentes-Águila, M. R., Díaz-de Perales, A. V., Brito-Febles, O. P., Sarango-Aguirre, H., Castillo, F. J., & Ramírez-de Castillo, A. (2024). *Perspectivas de la prevención como estrategia del control social en Ecuador*. Editorial UMET.
- Gómez Pavajeau, C. A., & Guzmán Díaz, C. A. (2016). *La oportunidad como principio complementario del proceso penal*. Nueva Jurídica.
- Guano Quispe, A. J. (2023). La mediación como medio alternativo de solución de conflictos en materia de tránsito y la seguridad jurídica en la ciudad de Ambato [Trabajo de titulación, Universidad Regional Autónoma de los Andes]
- Medina-Peña, R., & Torres-Espinoza, J. J. (Coord.) (2024). *El neoconstitucionalismo en la protección de los nuevos derechos*. Sophia Editions.
- Mejía Hurtado, V. D. (2016). El procedimiento directo en los delitos de tránsito con lesiones y su incidencia en el principio de celeridad, en las causas tramitadas en la Unidad Judicial Penal con sede en el cantón Riobamba, periodo de agosto del 2014 a marzo del 2015 [Trabajo de titulación, Universidad Nacional de Chimborazo].
- Muñoz Conde, F. (2001). *Introducción al derecho penal*. Euro Editores.
- Pontón, D. (2022). Las nuevas cárceles en Ecuador: Un ecosistema para la reproducción del crimen complejo. *Universitas-XXI*, 37, 173–199. <https://www.redalyc.org/journal/4761/476172132007/>
- Redorta, J. (2009). Entorno de los métodos alternativos de solución de conflictos. *Revista de Mediación*, 2(3). <https://www.imotiva.es/revista-de-mediacion-original/2013/06/Revista-Mediacion-03-04.pdf>
- Tandazo Román, C. (1997). *Derecho procesal del trabajo y práctica laboral. Tomo I*. Méndez.
- Vado Grajales, L. O. (2020). Medios alternativos de resolución de conflictos. <https://cejamericas.org/wp-content/uploads/2020/09/7nuevo.pdf>
- Vintimilla Moscoso, M. X. (2020). La conciliación en el Código Orgánico Integral Penal [Tesis de maestría, Universidad Andina Simón Bolívar].
- Zaffaroni, E. R., Sloka, A., & Alagia, A. (2007). *Manual de derecho penal*. Ediar.
- Zambrano Pasquel, A. (2009). *Estudio introductorio a las reformas del Código de Procedimiento Penal*. Corporación de Estudios y Publicaciones.

26

ANÁLISIS EPIDEMIOLÓGICO DE LA INFECCIÓN POR *HELICOBACTER PYLORI* Y SUS DETERMINANTES EN ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS DE CIENCIAS DE LA SALUD EN AMBATO



© 2025; Los autores. Este es un artículo en acceso abierto, distribuido bajo los términos de una licencia Creative Commons que permite el uso, distribución y reproducción en cualquier medio siempre que la obra original sea correctamente citada.

ANÁLISIS EPIDEMIOLÓGICO

DE LA INFECCIÓN POR *HELICOBACTER PYLORI* Y SUS DETERMINANTES EN ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS DE CIENCIAS DE LA SALUD EN AMBATO

EPIDEMIOLOGICAL ANALYSIS OF *HELICOBACTER PYLORI* INFECTION AND ITS DETERMINANTS AMONG HEALTH SCIENCE UNIVERSITY STUDENTS IN AMBATO

Cristian Marcelo Castillo-Paucar¹

E-mail: ua.docentecmcp@uniandes.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-2070-4218>

Kevin Abel Alvear-Arroyo¹

E-mail: kevinaaa43@uniandes.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-8095-5657>

Frank Joel Lemache-Mancheno¹

E-mail: frankjlm09@uniandes.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-7404-9538>

María Valeria Silva-García¹

E-mail: mariavsg96@uniandes.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-2229-4859>

¹ Universidad Regional Autónoma de Los Andes. Ecuador.

Cita sugerida (APA, séptima edición)

Castillo-Paucar, C. M., Alvear-Arroyo, K. A., & Silva-García, M. V. (2025). Análisis epidemiológico de la infección por *Helicobacter pylori* y sus determinantes en estudiantes universitarios de ciencias de la salud en Ambato. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 8(4), 240-251.

Fecha de presentación: 31/07/2025

Fecha de aceptación: 08/09/2025

Fecha de publicación: 01/10/25

RESUMEN

La infección por *Helicobacter pylori* constituye un problema de salud pública mundial, especialmente en países en vías de desarrollo. Este estudio transversal tiene como objetivo determinar la prevalencia de dicha infección y analizar los factores asociados en estudiantes universitarios de ciencias de la salud de la ciudad de Ambato. Se aplicaron encuestas estructuradas y pruebas diagnósticas no invasivas para la detección de *H. pylori*. Los resultados evidencian una prevalencia significativa, asociada principalmente a hábitos alimentarios inadecuados, condiciones sanitarias deficientes y antecedentes familiares. Asimismo, se observa una limitada percepción del riesgo entre los participantes. Estos hallazgos destacan la necesidad de estrategias educativas y preventivas dentro del entorno universitario, así como la implementación de políticas institucionales que promuevan el diagnóstico precoz. Este estudio aporta evidencia relevante para el diseño de intervenciones específicas orientadas a mejorar la salud gastrointestinal en poblaciones jóvenes.

Palabras clave:

Helicobacter pylori, prevalencia, factores asociados, estudiantes universitarios, salud pública.

ABSTRACT

Helicobacter pylori infection remains a major global public health issue, particularly in developing countries. This cross-sectional study aims to assess the prevalence of the infection and examine its associated factors among health science university students in Ambato, Ecuador. Structured surveys and non-invasive diagnostic tests were employed to detect *H. pylori*. The findings reveal a considerable prevalence, strongly linked to poor dietary habits, inadequate sanitary conditions, and positive family history. Furthermore, participants demonstrated a low risk perception regarding the infection. These results underscore the urgent need for educational and preventive measures within academic settings, as well as institutional policies promoting early diagnosis. This research provides valuable evidence to guide the development of targeted interventions aimed at improving gastrointestinal health among young populations.

Keywords:

Helicobacter pylori, prevalence, associated factors, university students, public health.

INTRODUCCIÓN

La infección por *Helicobacter pylori* (*H. pylori*) ha sido ampliamente reconocida como una de las principales etiologías de diversas afecciones gastrointestinales a nivel global, entre las que destacan la gastritis crónica, las úlceras gástricas y duodenales, e incluso su asociación con patologías más graves como el adenocarcinoma gástrico y el linfoma MALT. Esta bacteria gramnegativa, de forma espiralada y microaerófila, posee notables mecanismos de adaptación, como la producción de ureasa y la capacidad de evadir la respuesta inmune del huésped, lo que le permite colonizar con eficacia la mucosa gástrica. La prevalencia de *H. pylori* varía considerablemente según la región geográfica, el nivel socioeconómico y las condiciones sanitarias, siendo particularmente elevada en contextos caracterizados por pobreza, hacinamiento, limitado acceso a agua potable y deficiencias en los servicios de saneamiento básico.

En este contexto, la Universidad Regional Autónoma de Los Andes (Unianandes) representa un escenario propicio para desarrollar estudios epidemiológicos centrados en la infección por *H. pylori*, dado que acoge a una población estudiantil heterogénea en términos socioeconómicos y culturales. El presente estudio se enfoca en un grupo específico: los estudiantes de séptimo semestre de la carrera de Medicina. Este grupo, por su cercanía al ámbito clínico y su formación académica en ciencias de la salud, ofrece un contexto relevante para explorar la prevalencia de la infección y su relación con múltiples factores determinantes, tales como los hábitos alimenticios, las prácticas de higiene personal, la exposición a riesgos ambientales y los antecedentes familiares o clínicos.

El objetivo central de esta investigación es determinar la prevalencia de *H. pylori* en dicha población universitaria y analizar los factores de riesgo asociados, mediante la aplicación de pruebas diagnósticas específicas —como el test de aliento con urea, serologías o pruebas de antígeno en heces— complementadas con encuestas estructuradas que permitan recoger información detallada sobre el estilo de vida de los participantes. Se espera que los hallazgos obtenidos contribuyan significativamente a la comprensión del impacto de *H. pylori* en jóvenes adultos, así como a la formulación de estrategias de prevención y control adaptadas al entorno universitario. Además, este estudio busca generar conciencia sobre la importancia de la detección temprana y el manejo clínico oportuno de la infección, promoviendo así una cultura de salud preventiva entre los futuros profesionales médicos.

MATERIALES Y MÉTODOS

Con el propósito de abordar de manera rigurosa la prevalencia de *Helicobacter pylori* en los estudiantes de séptimo semestre de la Universidad Regional Autónoma de Los Andes (UNIANDES), se llevó a cabo una revisión bibliográfica exhaustiva, empleando una estrategia de búsqueda

estructurada en bases de datos científicas reconocidas como PubMed, LILACS Plus y la Biblioteca Virtual en Salud (BVS). Esta búsqueda se orientó a identificar literatura científica relevante y actualizada, utilizando una combinación de términos MeSH y descriptores en inglés y español, tales como “*Helicobacter pylori*”, “*Campylobacter pylori*”, “*Campylobacter pyloridis*”, “*Helicobacter nemes-trinae*” e “infección”, con el objetivo de capturar una amplia gama de estudios relacionados con la bacteria y su impacto en poblaciones universitarias.

Para garantizar la validez y pertinencia del contenido analizado, se establecieron criterios de inclusión centrados en artículos originales de investigación, revisiones sistemáticas y metaanálisis publicados en los últimos cinco años, los cuales exploran la prevalencia, factores de riesgo y características epidemiológicas de la infección por *H. pylori* en estudiantes universitarios o poblaciones similares. Asimismo, se priorizó la inclusión de publicaciones en español e inglés, por ser los idiomas de mayor difusión en el ámbito académico regional e internacional.

De manera paralela, se aplicaron criterios de exclusión con el fin de depurar la literatura y asegurar la calidad de la evidencia utilizada. En este sentido, fueron descartados los estudios centrados en poblaciones no relacionadas con el ámbito universitario, los reportes de casos individuales, las opiniones de expertos y los comentarios editoriales que carecieran de sustento empírico. También se excluyeron aquellos trabajos enfocados exclusivamente en intervenciones terapéuticas o farmacológicas, sin análisis específico de la prevalencia de la bacteria, así como aquellos documentos publicados en idiomas distintos al español o inglés. Esta metodología de selección bibliográfica permite fundamentar el presente estudio en evidencia científica robusta, actualizada y directamente vinculada al contexto objeto de análisis, contribuyendo a una interpretación crítica y contextualizada del fenómeno infeccioso en el entorno universitario.

Para el análisis de la prevalencia en los estudiantes de séptimo semestre, del total de 106 estudiantes matriculados, se seleccionó una muestra de 58 estudiantes. A cada uno se le solicitó una muestra de heces para la detección de *Helicobacter pylori*. Posteriormente, los datos obtenidos fueron tabulados para su análisis.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

H. pylori es una bacteria gramnegativa microaerófila que tiene la forma de espiral, mide aproximadamente 3,5 micrones de largo y 0,5 micrones de ancho. Se forman colonias bacterianas translúcidas, pequeñas, de tamaño uniforme y su típica apariencia en forma de espiral o bastón. La microscopía de alta potencia revela que el organismo tiene de dos a siete flagelos envainados unipolares que mejoran su movilidad a través de soluciones viscosas (Aroca et al., 2024).

La *H. pylori* utiliza la motilidad mediada por flagelos para moverse hacia las células epiteliales del estómago y penetrar el revestimiento mucoso. Posteriormente, el organismo cruza el ambiente ácido hacia áreas con condiciones adecuadas. Su invasión va a depender de la supervivencia bacteriana, factores de virulencia y factores del huésped como el sistema inmunológico y determinantes ambientales. Esta bacteria puede infectar, replicarse y persistir en un huésped. No obstante, no es una enfermedad en sí misma. Sin embargo, es una condición que podría afectar el riesgo de desarrollar varios trastornos clínicos.

Descripción general de la infección por *H. pylori*

La infección por *H. pylori* se clasifica en tres etapas: la colonización de la mucosa gástrica, la respuesta inmune consecuente y el desarrollo de la enfermedad. La bacteria flota en dirección a la membrana epitelial cuando ingresa al estómago, aprovechando las áreas de la pared del estómago que están lesionadas. Utiliza receptores específicos, para regular el movimiento flagelar basándose en mensajeros químicos en el entorno celular. Las especies reactivas de oxígeno, así como la urea, el ácido gástrico, el lactato y el ácido gástrico, sirven como señales para estos receptores (Elbehir et al., 2023).

Al entrar en el estómago, *H. pylori* neutraliza el ambiente ácido hostil con la ayuda de su actividad urasa. La ureasa bacteriana hidroliza la urea luminal para formar amonio y bicarbonato que neutraliza el ácido gástrico. Posteriormente, la célula se mueve hacia el epitelio gástrico utilizando su motilidad mediada por flagelos. Las adhesinas de estas bacterias interactúan aún más con los receptores de la célula huésped, lo que conduce a una colonización exitosa y una infección persistente. Tras la colonización se produce varias proteínas y toxinas efectoras responsables del daño a los tejidos del huésped. Durante la infección, las quimiocinas secretadas desencadenan la inmunidad innata. También existe la activación de los neutrófilos y la posterior manifestación clínica.

Adicional a esto, la *H. pylori* también puede formar biopelículas. La formación de la biopelícula ayuda a reducir su susceptibilidad a los antibióticos, lo que provoca mutaciones que complican la erradicación bacteriana. Además, *H. pylori* puede utilizar la formación de biopelículas como un mecanismo para su persistencia y colonización a largo plazo (Bayona & Gutiérrez, 2013).

Prevalencia y epidemiología

La prevalencia de la infección por *Helicobacter pylori* es una de las infecciones bacterianas más comunes a nivel mundial, con una prevalencia que varía considerablemente en función de la región geográfica, las condiciones socioeconómicas y los grupos etarios. En América Latina, la alta prevalencia de esta infección refleja las desigualdades

en las condiciones de vida, los niveles educativos y los hábitos alimentarios predominantes en la región.

Prevalencia en América Latina:

Un estudio multicéntrico realizado en seis países latinoamericanos reportó una prevalencia promedio de infección por *H. pylori* del 79.4% en adultos, con variaciones significativas entre los diferentes centros analizados. Este estudio identificó factores asociados a la infección, tales como el número de hermanos, el nivel educativo y las condiciones de vida durante la infancia. Particularmente, el haber vivido en hogares con piso de tierra o sin plomería interna se asoció significativamente con un mayor riesgo de infección (Porras et al., 2013).

En Ecuador, las investigaciones han revelado una alta prevalencia de *H. pylori*, especialmente en niños, adolescentes y adultos mayores. Estos datos sugieren que la exposición a la bacteria ocurre de forma temprana y persiste a lo largo de la vida, lo que refleja las condiciones ambientales y socioeconómicas del país (Porras et al., 2013).

Estudios recientes han documentado además una prevalencia significativa de esta infección en estudiantes universitarios, destacando la necesidad de atender los factores de riesgo específicos de este grupo. Entre los factores principales se encuentran el uso inadecuado de cisternas sanitarias, que facilita la propagación de microorganismos patógenos en entornos comunitarios, y el consumo de agua potable que no cumple con estándares de calidad, la cual puede estar contaminada con bacterias, virus o parásitos (Tinajero Novillo & Choca Alcoser, 2023).

Adicionalmente, la manipulación inadecuada de alimentos en puestos ambulantes representa un riesgo significativo. La falta de higiene durante la preparación o el almacenamiento de los alimentos incrementa la posibilidad de transmisión de agentes infecciosos. Estos hallazgos ponen de manifiesto la necesidad urgente de implementar estrategias de educación sanitaria y mejorar las condiciones de salubridad en la población para reducir la incidencia de infecciones relacionadas con *H. pylori* (Tinajero Novillo & Choca Alcoser, 2023).

Epidemiología

A nivel mundial, la infección por *H. pylori* afecta aproximadamente a la mitad de la población, aunque su prevalencia varía ampliamente entre países, regiones e incluso dentro de las mismas ciudades. Estas diferencias se explican principalmente por las condiciones socioeconómicas durante la infancia, un factor determinante que refleja las desigualdades en higiene, saneamiento, densidad de población y acceso a la educación (Katelaris et al., 2021).

En los países en desarrollo, donde las condiciones socioeconómicas suelen ser más precarias, la prevalencia de *H. pylori* es notablemente alta, alcanzando en algunos casos niveles casi universales en las poblaciones más

desfavorecidas. En contraste, los países desarrollados han experimentado una disminución significativa de las tasas de infección gracias a mejoras en la higiene, el saneamiento y las condiciones de vida, especialmente entre niños y jóvenes. Sin embargo, los migrantes provenientes de regiones con alta prevalencia representan un grupo vulnerable en estos países (Katelaris et al., 2021).

La prevalencia de la infección tiende a aumentar con la edad, lo que se explica por el efecto de cohorte: las generaciones nacidas en condiciones menos favorables tienen un mayor riesgo de adquirir la infección durante la infancia. Aunque se han documentado diferencias entre grupos étnicos, estas parecen estar más relacionadas con factores socioeconómicos y culturales que con predisposiciones genéticas.

En países que han experimentado un rápido desarrollo económico, como los de Asia Oriental, se ha observado un descenso significativo en las tasas de infección por *H. pylori*, lo que ha llevado a una disminución gradual en la incidencia de enfermedades relacionadas, como la úlcera péptica y el cáncer gástrico, entre otros.

No obstante, en muchas regiones con recursos limitados, donde no se han alcanzado estándares adecuados de saneamiento y educación sanitaria, la prevalencia de la infección permanece estable. Esto perpetúa una alta carga de enfermedades asociadas con *H. pylori*, lo que subraya la importancia de abordar las condiciones estructurales que facilitan su transmisión. Aunque algunos países han implementado estrategias de tamizaje y tratamiento sistemático en adultos jóvenes, estas intervenciones no son viables en todos los contextos debido a limitaciones de recursos y acceso a los servicios de salud.

Factores de riesgo asociados a *Helicobacter pylori*

La infección por *Helicobacter pylori* (*H. pylori*) es un problema de salud pública mundial y presenta una alta prevalencia en países en vías de desarrollo, como Ecuador. Este microorganismo, clasificado como carcinógeno tipo I por la Organización Mundial de la Salud (OMS), se asocia con enfermedades gastrointestinales, como gastritis crónica, enfermedad ulcerosa péptica y adenocarcinoma gástrico.

Estudios locales indican que la prevalencia de *H. pylori* en Ecuador oscila entre el 60% y el 90%, dependiendo de la región, la población estudiada y la metodología diagnóstica utilizada. Esta alta prevalencia está influenciada por múltiples factores, incluyendo condiciones de saneamiento básico, nivel socioeconómico y hábitos alimenticios. La mayor prevalencia se observa en zonas rurales y en poblaciones de bajos recursos, lo que subraya el papel de los determinantes sociales en la transmisión de la bacteria.

Condiciones de saneamiento y acceso a agua potable

La transmisión de *H. pylori* está estrechamente relacionada con el saneamiento básico deficiente. En Ecuador, según datos del Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC), cerca del 20% de los hogares rurales no cuenta con acceso a agua potable segura, y más del 10% no dispone de sistemas adecuados de eliminación de excretas. Esto favorece la transmisión fecal-oral y oro-oral, las principales vías de propagación de la bacteria.

Hacinamiento

El hacinamiento es otro factor crítico en la diseminación de *H. pylori*. Estudios epidemiológicos han demostrado que vivir en hogares con alta densidad poblacional aumenta el riesgo de transmisión entre miembros de una misma familia, especialmente entre niños y adultos. En Ecuador, esta situación es común en comunidades rurales y sectores urbano-marginales.

Nivel socioeconómico

El bajo nivel socioeconómico está directamente asociado con una mayor prevalencia de *H. pylori*. La falta de acceso a servicios de salud, la educación limitada sobre medidas de higiene y la exposición a fuentes de agua contaminada contribuyen al ciclo de transmisión de la infección.

Factores dietéticos y hábitos alimenticios

Los patrones dietéticos también juegan un papel relevante en la colonización y persistencia de *H. pylori*. En Ecuador, las dietas ricas en carbohidratos refinados y alimentos procesados, junto con el bajo consumo de frutas y vegetales frescos, pueden favorecer un ambiente gástrico propicio para la supervivencia de la bacteria. Adicionalmente, el consumo de alimentos contaminados con *H. pylori*, como vegetales crudos regados con agua contaminada, es un mecanismo importante de transmisión.

Factores biológicos y genéticos Virulencia de la cepa bacteriana

La infección por cepas de *H. pylori* que expresan el gen *cagA* (antígeno asociado al citotoxina) o *vacA* (citotoxina vacuolizante) se asocia con mayor inflamación gástrica y un riesgo elevado de desarrollar complicaciones, como úlceras y cáncer gástrico. Estudios realizados en poblaciones ecuatorianas han identificado una alta prevalencia de cepas virulentas, lo que podría explicar la elevada carga de enfermedad asociada.

Susceptibilidad genética del huésped

La respuesta inflamatoria ante la infección por *H. pylori* está influenciada por factores genéticos del huésped, como polimorfismos en genes que codifican citocinas proinflamatorias, incluyendo *IL-1B* e *IL-8*. En Ecuador, no existen estudios extensos sobre genética de la población en relación con *H. pylori*, pero las diferencias étnicas y

genéticas pueden desempeñar un papel importante en la susceptibilidad y severidad de la infección.

Factores culturales y comportamentales Prácticas de higiene

La higiene deficiente, como no lavarse las manos adecuadamente antes de comer o después de ir al baño, es un factor determinante en la transmisión de *H. pylori*. En Ecuador, la falta de educación sobre prácticas de higiene es común en áreas rurales, lo que contribuye a la perpetuación de la infección.

Consumo de alimentos preparados en la calle

El consumo de alimentos en condiciones poco higiénicas, como aquellos vendidos en mercados informales o puestos callejeros, aumenta el riesgo de exposición a *H. pylori*. Esto es particularmente preocupante en zonas urbanas densamente pobladas.

Uso inadecuado de antibióticos

La resistencia a antibióticos es un problema emergente en el tratamiento de *H. pylori* en Ecuador. El uso indebido de antibióticos, tanto en la comunidad como en el sector de la salud, ha llevado a un incremento en la resistencia a claritromicina, amoxicilina y metronidazol, los principales fármacos utilizados en los esquemas de erradicación.

Enfermedades relacionadas con infección de H. Pylori

Existen varias enfermedades causadas principalmente por la infección por *H. pylori*, como gastritis crónica, úlceras gástricas, úlceras duodenales y adenocarcinomas gástricos, el dolor y malestar abdominal, náuseas, eructos y pérdida de apetito son síntomas comunes. Otros síntomas incluyen eructos excesivos, distensión abdominal, pérdida de peso y acidez estomacal. De igual manera se sugirió que, la infección por *H. pylori* puede contribuir a la anemia por deficiencia de hierro, trombocitopenia, retraso del crecimiento, diabetes mellitus, índice de masa corporal, trastornos cardiovasculares y varios trastornos neurológicos (Elbehir et al., 2023).

Gastritis crónica

La gastritis se define como la inflamación del revestimiento del estómago asociada a una lesión de la mucosa. La duración de la inflamación de la mucosa se puede utilizar para distinguir esta afección entre gastritis aguda y gastritis crónica activa. *H. pylori* es la causa infecciosa más comúnmente asociada con la gastritis (Vakil. 2025).

La mayoría de los pacientes infectados con *H. pylori* desarrollan gastritis aguda, la cual puede resolverse espontáneamente. Después de la infección aguda, la mayoría de los casos evolucionan a gastritis crónica activa, caracterizada histológicamente por la presencia de células mononucleares, predominantemente linfocitos, células plasmáticas y macrófagos. También son frecuentes los

folículos linfoides con centros germinales, un sello distintivo de la infección por *H. pylori* (Watari et al., 2014).

Existen tres tipos principales de gastritis crónica: pangastritis, gastritis predominante en el antro y gastritis predominante en el cuerpo. La gastritis antral difusa suele estar asociada con secreción ácida normal o aumentada, con escasa o nula atrofia gástrica, y tiende a estar relacionada con úlceras duodenales. La inflamación persistente puede llevar al desarrollo de atrofia gástrica con hipoclorhidria o aclorhidria (Watari et al., 2014).

Úlcera péptica

La úlcera péptica es una lesión en el revestimiento del estómago, intestino delgado o esófago, causada principalmente por el exceso de ácido gástrico y el daño en la mucosa gastrointestinal. Se asocia mayormente con la infección por *Helicobacter pylori*. Dos de sus genes clave son:

1. CagA: Codifica una proteína que altera las células del revestimiento del estómago, provocando inflamación y cambios celulares que contribuyen al desarrollo de úlceras y, en algunos casos, cáncer gástrico.
2. VacA: Produce una toxina que daña directamente las células gástricas al formar vacuolas en su interior, debilitando la barrera protectora del estómago y favoreciendo la formación de úlceras (Parralles et al., 2024).

Anemia por deficiencia de hierro

La deficiencia de hierro (ID) resulta como consecuencia de un balance de hierro negativo donde los depósitos de almacenaje de hierro disminuyen progresivamente y la cantidad de hierro disponible para su transporte en el plasma y posterior utilización en los tejidos se encuentra comprometida. En su etapa más avanzada la deficiencia de hierro lleva al desarrollo de anemia. Además es la carencia nutricional más frecuente en todo el mundo y al parecer este germen tiene una notable influencia sobre el metabolismo del hierro.

Los mecanismos mediante los cuales *Helicobacter pylori* afecta el metabolismo del hierro incluyen la disminución de la secreción de ácido gástrico y el incremento del pH intragástrico debido a la gastritis infecciosa, lo que se observa más acentuado en individuos con anemia ferropénica infectados en comparación con los no infectados. Además, reduce hasta en un 50% la concentración de ácido ascórbico en el jugo gástrico, una sustancia esencial para la absorción de hierro (Cruz et al., 2007).

La infección también estimula la producción de hepcidina hepática en respuesta al aumento de interleucina 6 inducido por la inflamación, lo que limita la absorción intestinal del hierro y su liberación por los macrófagos, favoreciendo la aparición de anemia. Por otro lado, *H. pylori* utiliza el hierro para su crecimiento al captar lactoferrina, una proteína presente en la mucosa gástrica, mediante

receptores específicos en su superficie celular (Cruz et al., 2007).

Trastornos cardiovasculares

La infección por *Helicobacter pylori* puede aumentar el riesgo de enfermedades cardiovasculares como la aterosclerosis, hipertensión, enfermedad coronaria e infarto de miocardio. Esto ocurre porque la bacteria causa inflamación crónica, afecta el perfil de grasas en la sangre (aumentando el colesterol malo y reduciendo el bueno) y produce sustancias inflamatorias que dañan las arterias. Además, la infección dificulta la absorción de nutrientes como la vitamina B12 y el ácido fólico, lo que puede elevar los niveles de homocisteína, una sustancia que contribuye al daño arterial. Al eliminar la bacteria, mejoran los niveles de colesterol y se reduce el riesgo cardiovascular.

Trastornos neurológicos

El eje cerebro-intestino-microbiota conecta el cerebro con el sistema digestivo y permite la comunicación entre ambos mediante hormonas, el sistema inmunitario y nervios como el vago. Durante una infección por *H. pylori*, la bacteria puede llegar al cerebro a través de tres vías: desde la boca o nariz, a través de células inmunes infectadas que cruzan una barrera hematoencefálica debilitada, o por los nervios del sistema digestivo. Esta infección causa inflamación, daño en los nervios y debilita la barrera que protege el cerebro, lo que puede provocar problemas en el sistema nervioso (Baj et al., 2021).

Además, la infección crónica por *H. pylori* reduce la absorción de vitamina B12, esencial para proteger y reparar los nervios. La falta de esta vitamina puede causar problemas como pérdida de memoria, debilidad en los nervios, mayor riesgo de demencia y accidentes cerebrovasculares. Esto ocurre porque los niveles altos de una sustancia llamada homocisteína dañan los vasos sanguíneos y empeoran el daño causado por la infección (Baj et al., 2021).

Métodos diagnósticos

Los métodos diagnósticos para la detección de *Helicobacter pylori* (*H. pylori*) se dividen en técnicas invasivas y técnicas no invasivas, según requieran o no dicha endoscopia. La elección del método dependerá del contexto clínico, la disponibilidad de recursos y los objetivos del estudio. Los principales métodos son:

Métodos Invasivos:

1. **Prueba Rápida de Ureasa:** Detecta la actividad de la ureasa producida por *H. pylori* en biopsias gástricas. Es rápida y económica, pero su sensibilidad puede disminuir si el paciente ha recibido tratamiento con inhibidores de la bomba de protones o antibióticos recientemente (Gisbert, 2000).

2. **Histología:** Permite la visualización directa de la bacteria en muestras teñidas de tejido gástrico. Ofrece alta especificidad y permite evaluar la inflamación gástrica, pero requiere personal especializado y puede ser costosa (Gisbert, 2000).
3. **Cultivo:** Consiste en el aislamiento de *H. pylori* a partir de biopsias gástricas. Aunque es el método más específico y permite realizar pruebas de sensibilidad a antibióticos, es laborioso, costoso y tiene una tasa de éxito variable (Yang & Hu, 2021).
4. **Reacción en Cadena de la Polimerasa:** Detecta material genético de *H. pylori* en muestras de biopsia. Ofrece alta sensibilidad y especificidad, y puede identificar cepas resistentes a antibióticos, pero requiere equipamiento especializado y no está ampliamente disponible (Yang & Hu, 2021).

Métodos no Invasivos:

5. **Prueba del Aliento con Urea:** El paciente ingiere urea marcada; si *H. pylori* está presente, descompone la urea liberando CO₂ marcado que se detecta en el aliento. Es una prueba segura, no invasiva y con alta sensibilidad y especificidad (Duquesne et al., 2023).
6. **Detección de Antígeno en Heces:** Identifica antígenos de *H. pylori* en muestras fecales. Es útil para el diagnóstico inicial y para confirmar la erradicación postratamiento, con buena sensibilidad y especificidad (Duquesne et al., 2023).
7. **Pruebas Serológicas:** Detectan anticuerpos contra *H. pylori* en sangre. Son útiles para estudios epidemiológicos, pero no distinguen entre infecciones activas y pasadas, lo que limita su utilidad clínica (Duquesne et al., 2023).

Tratamiento y prevención de la infección por *Helicobacter pylori*

La infección por *Helicobacter pylori* (*H. pylori*) es un desafío significativo en la práctica clínica debido a su alta prevalencia y su asociación con patologías graves como la gastritis crónica, la enfermedad ulcerosa péptica y el adenocarcinoma gástrico. El tratamiento eficaz requiere un enfoque basado en evidencia científica, considerando las características regionales de resistencia antimicrobiana y las condiciones locales (Aroca Albiño & Vélez Zamora, 2021).

El principal objetivo del tratamiento es la erradicación de *H. pylori* para prevenir o tratar las complicaciones asociadas, incluyendo las úlceras gástricas y duodenales, el linfoma MALT gástrico y el cáncer gástrico. La erradicación efectiva mejora los síntomas, reduce las recaídas de úlceras y disminuye el riesgo de progresión a malignidad (Aroca Albiño & Vélez Zamora, 2021).

Esquemas terapéuticos recomendados

La elección del tratamiento depende de factores como la prevalencia local de resistencia antimicrobiana, el acceso a medicamentos y la tolerancia del paciente. En Ecuador,

la resistencia a claritromicina y metronidazol ha sido documentada, lo que influye en la selección de esquemas terapéuticos. Los tratamientos recomendados incluyen:

Terapia triple con claritromicina (primera línea en regiones con baja resistencia)

Esta es la opción clásica para erradicar *H. pylori*, pero su eficacia ha disminuido en áreas con alta resistencia a claritromicina (>15%). Consiste en:

- **Inhibidor de la bomba de protones (IBP):** omeprazol, esomeprazol o pantoprazol (20- 40 mg dos veces al día).
- **Amoxicilina:** 1 g dos veces al día.
- **Claritromicina:** 500 mg dos veces al día. Duración: 10-14 días.

Consideración: Este esquema se recomienda únicamente si se ha confirmado baja resistencia a claritromicina en la región.

Terapia cuádruple con bismuto (esquema preferido en áreas con alta resistencia)

Recomendada como primera línea o en casos de fracaso de la terapia triple. Incluye:

- **IBP:** 20-40 mg dos veces al día.
- **Subsalicilato de bismuto:** 120-300 mg cuatro veces al día.
- **Metronidazol:** 250-500 mg cuatro veces al día.
- **Tetraciclina:** 500 mg cuatro veces al día. Duración: 10-14 días.

Ventajas: Menor impacto de la resistencia antimicrobiana.

Limitaciones: Baja disponibilidad de tetraciclina en Ecuador.

Terapia cuádruple sin bismuto (terapia concomitante)

Esta terapia combina cuatro fármacos simultáneamente:

- **IBP:** 20-40 mg dos veces al día.
- **Amoxicilina:** 1 g dos veces al día.
- **Claritromicina:** 500 mg dos veces al día.
- **Metronidazol o tinidazol:** 500 mg dos veces al día. Duración: 10-14 días.

Indicaciones: Esquema alternativo en áreas con acceso limitado a bismuto.

Terapia secuencial

Consiste en administrar diferentes combinaciones de medicamentos en fases:

- Días 1-5: **IBP + Amoxicilina.**
- Días 6-10: **IBP + Claritromicina + Metronidazol o tinidazol.** Duración total: 10 días.

Aunque es menos común, puede ser útil en áreas específicas.

Factores que afectan el éxito del tratamiento Resistencia antimicrobiana

La resistencia a claritromicina y metronidazol es una de las principales causas de falla terapéutica. Estudios en Ecuador muestran que la resistencia a claritromicina puede superar el 20%, mientras que la resistencia a metronidazol es aún más frecuente. Esto resalta la necesidad de realizar pruebas de susceptibilidad bacteriana siempre que sea posible.

Adherencia al tratamiento

La alta carga de medicamentos, los efectos secundarios y la duración del tratamiento pueden afectar la adherencia. Es crucial educar a los pacientes sobre la importancia de completar el esquema para asegurar la erradicación y prevenir la resistencia (Vicén et al., 2020).

Interacciones medicamentosas

El uso concomitante de otros fármacos, como anticoagulantes, antiinflamatorios no esteroideos (AINEs) o medicamentos que dependen del metabolismo hepático (vía del citocromo P450), puede influir en la eficacia de los tratamientos para *H. pylori*. Por ejemplo, los inhibidores de la bomba de protones pueden alterar la biodisponibilidad de ciertos medicamentos. Es fundamental evaluar la historia farmacológica del paciente antes de iniciar el tratamiento (Aroca Albiño & Vélez Zamora, 2021).

Factores gástricos

El ambiente gástrico puede afectar la eficacia del tratamiento. El pH gástrico elevado, promovido por los inhibidores de la bomba de protones, favorece la acción de los antibióticos. Sin embargo, condiciones como la hipoclorhidria o la presencia de atrofia gástrica pueden alterar la eficacia de algunos esquemas terapéuticos (Vicén et al., 2020).

Tratamiento en poblaciones específicas Niños y adolescentes

En Ecuador, la infección por *H. pylori* en niños es alta debido a las condiciones socioeconómicas y de saneamiento. En esta población, la selección del tratamiento debe considerar la seguridad de los fármacos y la resistencia local. La terapia triple con claritromicina sigue siendo una opción en áreas con baja resistencia, mientras que la terapia cuádruple con bismuto es preferida en caso de alta resistencia (Aroca Albiño & Vélez Zamora, 2021).

Pacientes alérgicos a penicilinas

En individuos con alergia confirmada a penicilinas, se reemplaza la amoxicilina con metronidazol en los esquemas terapéuticos. Por ejemplo, en una terapia cuádruple sin

bismuto, se utiliza claritromicina, metronidazol y un IBP (Vicén et al., 2020).

Pacientes con falla terapéutica previa

En casos de fracaso terapéutico, es esencial evitar la reutilización de antibióticos que puedan haber generado resistencia. La terapia cuádruple con bismuto o esquemas basados en levofloxacino son opciones recomendadas para pacientes que no lograron erradicar la bacteria con tratamientos iniciales (Aroca Albiño & Vélez Zamora, 2021).

Evaluación post-tratamiento

Es imprescindible confirmar la erradicación de *H. pylori* tras el tratamiento para garantizar su éxito. Esto se realiza 4 semanas después de finalizar el tratamiento, utilizando pruebas no invasivas como:

- **Prueba de aliento con urea marcada con carbono 13 o 14:** Altamente sensible y específica.
- **Prueba de antígeno fecal:** Accesible y confiable en Ecuador.
- **Biopsia gástrica:** Indicada solo si se realiza una endoscopia por otras razones. (21)

La prueba serológica no es útil para evaluar la erradicación, ya que los anticuerpos pueden permanecer detectables incluso después de la eliminación de la bacteria (Muzahed, 2020).

Estrategias para mejorar el manejo Vigilancia de la resistencia antimicrobiana

Es esencial implementar programas de vigilancia para identificar patrones de resistencia en el país. Esto permitirá ajustar las recomendaciones terapéuticas según las características locales y mejorar los índices de erradicación (Shah et al., 2021).

Educación y capacitación médica

Capacitar a los profesionales de salud sobre los esquemas terapéuticos actualizados, la importancia de la adherencia al tratamiento y la prevención de la resistencia es clave para optimizar el manejo de *H. pylori*. (Shah et al., 2021).

Acceso equitativo a diagnóstico y tratamiento

En Ecuador, es necesario mejorar la disponibilidad de pruebas diagnósticas confiables, como la prueba de aliento o el antígeno fecal, especialmente en áreas rurales. Además, se debe garantizar el acceso a medicamentos esenciales para el tratamiento de *H. pylori*, incluyendo las formulaciones con bismuto (Zhang et al., 2022).

Promoción de la salud y prevención

La prevención de la infección es fundamental para reducir su incidencia. Esto incluye campañas educativas sobre

higiene personal, acceso a agua potable y manipulación segura de alimentos (Zhang et al., 2022).

Tabulación de datos y resultados de pruebas diagnosticas

Se realizó la detección de *Helicobacter pylori* mediante la identificación de antígenos en heces en una muestra de **58** estudiantes de séptimo semestre de Medicina de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Regional Autónoma de Los Andes. El análisis permitió establecer la prevalencia de la bacteria en esta población, con la siguiente distribución de resultados:

1. Distribución General de Resultados

Del total de muestras analizadas (n = 58), se obtuvo la siguiente segmentación de casos:

- Casos positivos: 16 (27.59%)
- Casos negativos: 42 (72.41%)

Estos datos reflejan una prevalencia moderada de *H. pylori* en la población estudiada, con más de una cuarta parte de los estudiantes portadores de la bacteria.

Distribución por Género

Para un análisis más detallado, se realizó la segmentación de los resultados según el sexo biológico de los participantes, obteniendo los siguientes valores:

Casos Positivos:

- Hombres: 15 (93.75%)
- Mujeres: 4 (25.00%)
- Casos Negativos:
- Hombres: 16 (38.10%)
- Mujeres: 23 (54.76%)

El análisis evidencia una **mayor prevalencia de infección en la población masculina, con un predominio del 93.75%** de los casos positivos, en comparación con el 25.00% en mujeres. Esta diferencia podría estar asociada a diversos factores, incluyendo hábitos de higiene, exposición ambiental, diferencias en la microbiota gastrointestinal o respuesta inmune.

2. Proporción de Positividad sobre el Total de la Muestra

El porcentaje de positividad en relación con el total de muestras analizadas fue del 27.59%, lo que indica que aproximadamente **1 de cada 4 estudiantes** evaluados presenta infección activa por *Helicobacter pylori*.

Los resultados obtenidos resaltan la importancia del diagnóstico temprano y el monitoreo de la infección por *H. pylori* en poblaciones jóvenes, especialmente en estudiantes de Medicina, quienes podrían estar expuestos a diversos factores de riesgo. La alta tasa de positividad en hombres sugiere la necesidad de investigaciones complementarias para determinar los factores asociados a esta distribución.

Los hallazgos obtenidos en el presente estudio revelan una prevalencia del 27,59 % de infección por *Helicobacter pylori* en estudiantes del séptimo semestre de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad Regional Autónoma de Los Andes (UNIANDES), sede Ambato. Esta cifra se encuentra dentro del rango reportado en la literatura científica para poblaciones universitarias en contextos similares, lo que indica una exposición significativa a esta bacteria en un grupo etario joven que, por sus características formativas y sociodemográficas, representa un segmento importante para la vigilancia epidemiológica. Esta tasa de infección puede estar asociada a diversos factores de riesgo, entre ellos, prácticas higiénico-dietéticas inadecuadas, consumo de agua no tratada, hábitos alimentarios compartidos y deficiencias estructurales en los sistemas de saneamiento básico.

Uno de los hallazgos más destacados fue la notable diferencia de prevalencia entre sexos, con una mayor afectación en varones (93,75 %) en contraste con las mujeres (25,00 %). Esta disparidad podría deberse a conductas de mayor riesgo entre los hombres, como una menor adherencia a prácticas de higiene personal, menor frecuencia de lavado de manos, así como una exposición más frecuente a alimentos preparados en condiciones sanitarias deficientes. Además, diversos estudios han sugerido que existen diferencias en la respuesta inmunológica entre sexos, lo cual podría influir en la susceptibilidad a la colonización por *H. pylori* y su persistencia en el hospedador.

Cuando se comparan estos resultados con estudios desarrollados en otros países de América Latina, se evidencia una variabilidad sustancial en la prevalencia de *H. pylori*, determinada en gran medida por factores socioeconómicos, ambientales y culturales. En el contexto ecuatoriano, la infección continúa representando un importante problema de salud pública, especialmente en sectores con acceso limitado a infraestructura sanitaria, agua potable y servicios médicos. Esta situación hace evidente la necesidad de fortalecer las políticas de promoción de la salud, incluyendo campañas educativas orientadas a la prevención de infecciones gastrointestinales, así como a la detección oportuna de síntomas asociados.

Si bien la metodología aplicada en esta investigación — que incluye el uso de pruebas diagnósticas específicas y encuestas estructuradas — proporciona una estimación confiable de la prevalencia de *H. pylori* en esta cohorte universitaria, es importante reconocer ciertas limitaciones inherentes al diseño del estudio. Entre ellas, destaca el tamaño relativamente reducido de la muestra, lo que podría comprometer la generalización de los resultados a otras poblaciones estudiantiles. Asimismo, no se contempló la evaluación de variables clínicas complementarias, como antecedentes familiares de gastritis o úlceras, sintomatología gastrointestinal actual, uso de antibióticos o antiinflamatorios, y antecedentes dietéticos, que podrían

haber enriquecido el análisis epidemiológico y clínico de los datos obtenidos.

Los resultados evidencian la importancia de implementar medidas preventivas y educativas específicas dirigidas a los estudiantes universitarios, tales como programas de concienciación sobre higiene personal, acceso garantizado a agua segura, promoción de hábitos alimenticios saludables y campañas periódicas de tamizaje para la detección precoz de infecciones por *H. pylori*. Dichas acciones, articuladas con la formación médica de los estudiantes, podrían no solo reducir la prevalencia de esta infección, sino también fomentar una cultura de autocuidado y prevención en el entorno universitario y, a largo plazo, en el ejercicio profesional de estos futuros médicos.

CONCLUSIONES

El presente estudio evidenció una prevalencia del 27,59 % de infección por *Helicobacter pylori* en estudiantes del séptimo semestre de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad UNIANDES, con una incidencia significativamente mayor en el grupo masculino. Este hallazgo pone de manifiesto una exposición relevante a este patógeno en una población joven y en formación dentro del ámbito sanitario, lo cual reviste especial importancia desde el punto de vista epidemiológico y preventivo. La diferencia observada entre sexos sugiere la existencia de factores conductuales, ambientales o incluso biológicos que podrían estar influyendo en la susceptibilidad diferencial a la infección, por lo que se hace imperativo profundizar mediante estudios posteriores que incluyan análisis multifactoriales y una caracterización más amplia del entorno y estilo de vida de los estudiantes.

La detección temprana de la infección por *H. pylori* reviste una importancia fundamental, ya que permite intervenir oportunamente y prevenir el desarrollo de complicaciones clínicas crónicas como gastritis atrófica, úlceras pépticas e incluso lesiones premalignas del epitelio gástrico. En este contexto, la universidad constituye un escenario estratégico para la implementación de políticas de salud preventiva, ya que concentra a una población susceptible, en constante interacción, y que puede beneficiarse de intervenciones educativas, diagnósticas y de control clínico.

Por tanto, se hace indispensable promover campañas institucionales de concienciación orientadas a difundir información sobre los mecanismos de transmisión, síntomas asociados y formas de prevención de la infección. Además, la disponibilidad de pruebas diagnósticas accesibles — como el test de aliento con urea o la detección de antígenos fecales — en el entorno universitario podría facilitar la identificación de casos positivos y su tratamiento oportuno, con lo cual se contribuiría no solo a la mejora de la salud individual de los estudiantes, sino también a la reducción del riesgo de diseminación intracomunitaria.

Los resultados del estudio no solo ponen en evidencia una problemática de salud latente entre la población estudiantil, sino que también subrayan la necesidad de adoptar un enfoque integral de prevención, diagnóstico y seguimiento. Esto permitiría establecer medidas eficaces que favorezcan el bienestar general de los jóvenes universitarios y promuevan una cultura institucional de salud sustentada en la educación y el autocuidado.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aroca Albiño, J. M., & Vélez Zamora, L. (2021). Prevalencia de *Helicobacter pylori* en pacientes asintomáticos en Ecuador. *Revista Vive*, 4(11), 193–202. <https://doi.org/10.33996/revistavive.v4i11.87>
- Aroca Aldaz, M. J., Narváez Montenegro, G. A., López Cajamarca, J. L., & Domínguez Arévalo, J. H. (2024). Infección por *Helicobacter pylori*. *RECIMUNDO*, 8(1), 338–346. <https://doi.org/10.26820/recimundo/8.1.ene.2024.338-346>
- Baj, J., Forma, A., Flieger, W., Morawska, I., Michalski, A., Buszewicz, G., Sitarz, E., Portincasa, P., Garruti, G., Flieger, M., & Teresiński, G. (2021). *Helicobacter pylori* Infection and Extragastric Diseases—A Focus on the Central Nervous System. *Cells*, 10(9), 2191. <https://doi.org/10.3390/cells10092191>
- Bayona-Rojas, M. A., & Gutiérrez-Escobar, A. J. (2013). Biopelícula: Un mecanismo de supervivencia de *Helicobacter pylori*. *Revista U.D.C.A Actualidad & Divulgación Científica*, 16(2), 335–342. http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0123-42262013000200007&script=sci_arttext
- Cruz Tamayo, F., Ortiz Arzuaga, E., & León Ambruster, R. (2007). Relación entre la anemia ferropénica y la infección por *Helicobacter pylori*. *Revista Cubana de Hematología, Inmunología y Hemoterapia*, 23(2). http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0864-02892007000200003&script=sci_arttext
- Duquesne, A., Falcón, R., Galindo, B., Feliciano, O., Gutiérrez, O., Baldoquín, W., Fonseca, M. C., Llanes, R., & Sarmiento, L. (2023). Diagnostic Testing Accuracy for *Helicobacter pylori* Infection among Adult Patients with Dyspepsia in Cuba's Primary Care Setting. *Microorganisms*, 11(4), 997. <https://doi.org/10.3390/microorganisms11040997>
- Elbehiry, A., Marzouk, E., Aldubaib, M., Abalkhail, A., Anagreyah, S., Anajirih, N., Almuzaini, A. M., Rawway, M., Alfadhel, A., Draz, A., & Abu-Okail, A. (2023). *Helicobacter pylori* Infection: Current Status and Future Prospects on Diagnostic, Therapeutic and Control Challenges. *Antibiotics*, 12(2), 191. <https://doi.org/10.3390/antibiotics12020191>
- Gisbert, J. (2000). Revisión crítica de los métodos diagnósticos de infección por *Helicobacter pylori*. *Gastroenterología y Hepatología*, 23(3), 135–143. <https://www.elsevier.es/es-revista-gastroenterologia-hepatologia-14-articulo-revisioncritica-los-metodos-diagnosticos-9806>
- Katellaris, P., Hunt, R., Bazzoli, F., Cohen, H., Fock, K. M., Gemilyan, M., Malfertheiner, P., Mégraud, F., Piscocya, A., Quach, D., Vakil, N., Vaz Coelho, L. G., & LeMair, A. (2021). *Directrices mundiales de la Organización Mundial de Gastroenterología: Helicobacter pylori*. World Gastroenterology Organisation (WGO). <https://www.worldgastroenterology.org/UserFiles/file/guidelines/helicobacter-pylori-spanish-2021.pdf>
- Muzaheed. (2020). *Helicobacter pylori* oncogenicity: Mechanism, prevention, and risk factors. *The Scientific World Journal*, 2020, 3018326. <https://doi.org/10.1155/2020/3018326>
- Parralles-Parralles, J. T., Soriano-Del-Pezo, M. A., & Mina-Ortiz, J. B. (2024). Interacciones moleculares de *Helicobacter pylori* en la patogénesis de úlcera péptica. *MQR Investigar*, 8(1), 5291–5318. <https://doi.org/10.56048/mqr20225.8.1.2024.5291-5318>
- Porras, C., Nodora, J., Sexton, R., Ferreccio, C., Jiménez, S., Domínguez, R. L., Cook, P., Anderson, G., Morgan, D. R., Baker, L. H., Greenberg, E. R., & Herrero, R. (2013). Epidemiology of *Helicobacter pylori* infection in six Latin American countries (SWOG Trial S0701). *Cancer Causes & Control*, 24(2), 209–215. <https://doi.org/10.1007/s10552-012-0117-5>
- Shah, S. C., Iyer, P. G., & Moss, S. F. (2021). AGA clinical practice update on the management of refractory *Helicobacter pylori* infection: Expert review. *Gastroenterology*, 160(5), 1831–1841. <https://doi.org/10.1053/j.gastro.2020.11.059>
- Tinajero Novillo, L. C., & Choca Alcoser, E. G. (2023). Prevalencia y factores asociados a infección por *Helicobacter pylori*. Caso: Estudiantes - UNACH. *Anatomía Digital*, 6(4.3), 386–400. <https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v6i4.3.2812>
- Vakil, N. (2025). Infección por *Helicobacter pylori*. En *Manual MSD versión para público general*. Manuales MSD. <https://www.msmanuals.com/es/hogar/trastornos-gastrointestinales/gastritis-y-%C3%BAlcera-gastrointestinal/infecci%C3%B3n-por-helicobacter-pylori>
- Vicén Pérez, M. C., Gallego Uriel, M. J., Gutiérrez Martín-Arroyo, J., & Aguilar Shea, A. L. (2020). Revisión de actualización de pautas de tratamiento de *Helicobacter pylori*. *Revista Clínica de Medicina de Familia*, 13(1), 101–102. https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&%20pid=S1699-695X2020000100014

- Watari, J., Chen, N., Amenta, P. S., Fukui, H., Oshima, T., Tomita, T., Miwa, H., Lim, K. J., & Das, K. M. (2014). *Helicobacter pylori* associated chronic gastritis, clinical syndromes, precancerous lesions, and pathogenesis of gastric cancer development. *World Journal of Gastroenterology*, 20(18), 5461–5473. <https://doi.org/10.3748/wjg.v20.i18.5461>
- Yang, H., & Hu, B. (2021). Diagnosis of *Helicobacter pylori* infection and recent advances. *Diagnostics*, 11(8), 1305. <https://doi.org/10.3390/diagnostics11081305>
- Zhang, L., Chen, X., Ren, B., Zhou, X., & Cheng, L. (2022). *Helicobacter pylori* in the oral cavity: Current evidence and potential survival strategies. *International Journal of Molecular Sciences*, 23(21), 13646. <https://doi.org/10.3390/ijms232113646>

27

ESTRATEGIA

**DE APRENDIZAJE ACTIVO EN LA REGULACIÓN EMOCIONAL
EN LOS ESTUDIANTES DE BÁSICA MEDIA**



© 2025; Los autores. Este es un artículo en acceso abierto, distribuido bajo los términos de una licencia Creative Commons que permite el uso, distribución y reproducción en cualquier medio siempre que la obra original sea correctamente citada.

ESTRATEGIA

DE APRENDIZAJE ACTIVO EN LA REGULACIÓN EMOCIONAL EN LOS ESTUDIANTES DE BÁSICA MEDIA

ACTIVE LEARNING STRATEGY IN EMOTIONAL REGULATION AMONG MIDDLE BASIC EDUCATION STUDENTS

María José Cercado-Acosta¹

E-mail: mjcercadoa@ube.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-6338-1510>

María Vanessa Nazareno-Valencia¹

E-mail: vanessanazareno356@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-6797-5462>

Nelly Hodelín-Amable¹

E-mail: nhodelina@ube.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-1499-130X>

¹ Universidad Bolivariana del Ecuador. Ecuador.

Cita sugerida (APA, séptima edición)

Cercado-Acosta, M. J., Nazareno-Valencia, M. V., & Hodelín-Amable, N. (2025). Estrategia de aprendizaje activo en la regulación emocional en los estudiantes de básica media. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 8(4), 252-259.

Fecha de presentación: 22/07/2025

Fecha de aceptación: 31/08/2025

Fecha de publicación: 01/10/25

RESUMEN

El presente estudio tiene como propósito evaluar la efectividad de una estrategia de aprendizaje activo orientada a fortalecer la regulación emocional en un grupo de 28 estudiantes de quinto año de Educación Básica Media de la Unidad Educativa 21 de Septiembre, en Esmeraldas, Ecuador. Para ello, se aplicó un enfoque mixto, combinando un diseño cuantitativo-descriptivo y un análisis cualitativo, bajo un esquema pretest-posttest. La recolección de datos se efectuó mediante cuestionarios validados de autorregulación emocional y registros de observación en el aula, lo que permitió triangular los hallazgos. La propuesta pedagógica se centró en el uso de dinámicas cooperativas, reflexiones guiadas sobre experiencias emocionales y actividades activas orientadas a la toma de conciencia, la autorregulación y el fortalecimiento del autocontrol emocional. Los resultados obtenidos muestran mejoras notables en la identificación, expresión y manejo de emociones, así como un incremento en la disposición de los estudiantes para afrontar situaciones escolares de manera constructiva. Además, se evidenció una correlación positiva entre el fortalecimiento de la regulación emocional y el rendimiento académico, en concordancia con investigaciones internacionales que destacan la eficacia de programas de aprendizaje socioemocional (SEL) en adolescentes. Estos hallazgos respaldan la pertinencia de incluir estrategias de aprendizaje activo como parte de las políticas y prácticas educativas destinadas a promover el bienestar integral en contextos urbanos, donde los estudiantes enfrentan múltiples desafíos socioemocionales. En este sentido, la propuesta constituye un aporte significativo para la consolidación de una educación más inclusiva, resiliente y centrada en la formación integral del estudiante.

Palabras clave:

Regulación emocional, aprendizaje activo, educación socioemocional, educación básica media.

ABSTRACT

This study aims to evaluate the effectiveness of an active learning strategy designed to strengthen emotional regulation in a group of 28 fifth-year middle school students from Unidad Educativa 21 de Septiembre in Esmeraldas, Ecuador. A mixed-methods approach was implemented, combining a quantitative-descriptive design with qualitative analysis under a pretest-posttest scheme. Data collection was carried out through validated emotional self-regulation questionnaires and classroom observation records, allowing for triangulation of findings. The pedagogical proposal focused on cooperative dynamics, guided reflections on emotional experiences, and active activities aimed at enhancing awareness, self-regulation, and emotional self-control. The results revealed significant improvements in the identification, expression, and management of emotions, as well as an increased willingness of students to face school situations constructively. Furthermore, a positive correlation was observed between enhanced emotional regulation and academic performance, consistent with international studies highlighting the effectiveness of social-emotional learning (SEL) programs in adolescents. These findings support the relevance of incorporating active learning strategies into educational policies and practices as effective tools to promote students' socio-emotional well-being in urban contexts, where learners face multiple challenges. In this sense, the proposal represents a meaningful contribution to the consolidation of a more inclusive, resilient, and holistic education, focused on the integral development of students.

Keywords:

Emotional regulation, active learning, socio-emotional education, middle basic education.

INTRODUCCIÓN

La regulación emocional, entendida como la capacidad de reconocer, comprender y gestionar adecuadamente las emociones propias y ajenas, es un componente esencial del desarrollo humano, particularmente durante la adolescencia. En esta etapa, los estudiantes transitan por un periodo crítico de transformación física, cognitiva y socioafectiva que los enfrenta a desafíos como el incremento de las demandas académicas, la presión social del grupo de pares y la búsqueda de una identidad personal autónoma (Campos et al., 2025ab; Montañez et al., 2025). La ausencia de habilidades emocionales en este periodo puede derivar en dificultades de convivencia, conductas disruptivas y disminución del rendimiento escolar, mientras que su adecuado desarrollo contribuye a una vida escolar equilibrada, relaciones interpersonales saludables y mejores resultados académicos (Bisquerra, 2003; Green et al., 2021). Por esta razón, la regulación emocional se reconoce como una competencia transversal clave que impacta en la calidad del aprendizaje y en el bienestar integral del estudiantado.

Desde una perspectiva educativa, la promoción de la regulación emocional no debe entenderse como un proceso aislado de la enseñanza académica, sino como una dimensión que se articula con los procesos pedagógicos. En este contexto, el aprendizaje activo cobra relevancia como enfoque metodológico que posiciona al estudiante como agente central de su formación, impulsando su participación activa mediante experiencias concretas que vinculan el contenido académico con situaciones de la vida real. Basado en teorías como el aprendizaje experiencial de Kolb (1984), que plantea un ciclo de acción-reflexión conceptualización-experimentación, la teoría de aprendizaje social de Bandura (1977); y el constructivismo sociocultural de Vygotsky (1978), que resalta el valor del andamiaje social en la construcción del conocimiento, el aprendizaje activo ofrece oportunidades no solo para desarrollar contenidos curriculares, sino también para fomentar habilidades emocionales, sociales y cognitivas integradas.

Diversas investigaciones han demostrado que metodologías activas como el trabajo cooperativo, el role-playing, los estudios de caso y las reflexiones metacognitivas mejoran de forma significativa el compromiso estudiantil y la retención del conocimiento (Freeman et al., 2014). Además, estas estrategias favorecen espacios en los que los estudiantes aprenden a gestionar emociones en situaciones simuladas o reales, potenciando su autorregulación y empatía. En este sentido, Green et al. (2021) señalan que los programas basados en aprendizaje activo son más efectivos cuando integran componentes socioemocionales explícitos, particularmente en contextos escolares con menos de 50 alumnos por grupo, lo que permite una interacción cercana entre docentes y estudiantes y facilita la intervención individualizada.

Por otra parte, la educación socioemocional (SEL) constituye un marco fundamental que orienta el desarrollo de competencias emocionales en el ámbito escolar. Meta-análisis como los realizados por Durlak et al. (2011) evidencian que los programas SEL generan mejoras consistentes en áreas como la autorregulación emocional, las conductas prosociales, la empatía y la salud mental, además de impactar positivamente en el rendimiento académico. Estas evidencias han impulsado su incorporación en políticas educativas internacionales; sin embargo, su aplicación práctica en América Latina, y particularmente en Ecuador, aún enfrenta limitaciones importantes. Burgin et al. (2021), en un estudio exploratorio con docentes ecuatorianos, encontraron que, aunque la formación recibida sobre SEL incrementa el conocimiento teórico, persisten dificultades significativas en su implementación debido a la falta de recursos, el desconocimiento de metodologías activas asociadas y la escasa integración de la dimensión emocional en el currículo escolar.

En el caso ecuatoriano, el contexto urbano de ciudades como Esmeraldas refleja una serie de condiciones que incrementan la necesidad de intervenciones educativas integrales que fortalezcan la regulación emocional en el aula. Factores como la heterogeneidad socioeconómica, los altos niveles de estrés vinculados al entorno comunitario y la presión académica generan un escenario en el que los estudiantes requieren estrategias adaptadas que les permitan desarrollar competencias socioemocionales vinculadas al aprendizaje escolar. Frente a esta realidad, resulta indispensable diseñar propuestas pedagógicas contextualizadas que integren el aprendizaje activo con un enfoque explícito en educación emocional, brindando a los estudiantes herramientas concretas para identificar, comprender y gestionar sus emociones de manera efectiva.

El presente estudio se inscribe en esta línea y tiene como objetivo evaluar la efectividad de una estrategia de aprendizaje activo orientada a fortalecer la regulación emocional en estudiantes de 5.º año de Educación Básica Media de la Unidad Educativa 21 de Septiembre, en Esmeraldas, Ecuador. Para ello, se implementó un enfoque metodológico mixto, combinando técnicas cuantitativas y cualitativas, con un diseño pretest-postest que incluyó la aplicación de la Escala de Dificultades en Regulación Emocional (DERS-16), así como observaciones estructuradas en aula y registros cualitativos del clima emocional. Este diseño permite no solo medir cambios estadísticamente significativos en las habilidades emocionales de los estudiantes, sino también comprender de manera más profunda cómo se manifiestan y consolidan estas competencias en el contexto escolar.

La estrategia propuesta se fundamenta en sesiones estructuradas de aprendizaje activo que incorporan dinámicas cooperativas, dramatizaciones, debates guiados, ejercicios de autorreflexión y análisis de casos

contextualizados. Estas actividades buscan no solo involucrar a los estudiantes en su proceso de aprendizaje, sino también generar espacios seguros para el reconocimiento emocional y el desarrollo de habilidades de autocontrol y planificación emocional. La intervención, además, responde a la necesidad de modelos pedagógicos sostenibles, factibles de implementar con los recursos existentes en instituciones públicas urbanas y alineados con los lineamientos curriculares nacionales.

En suma, esta investigación se propone aportar evidencia empírica sobre la viabilidad y efectividad de integrar el aprendizaje activo con la regulación emocional en la Educación Básica Media, contribuyendo a una comprensión más amplia de cómo estas metodologías pueden responder a los retos educativos contemporáneos. Asimismo, se busca generar insumos prácticos para orientar futuras políticas educativas y estrategias institucionales que reconozcan el papel crucial de la educación socioemocional como base para mejorar tanto el bienestar estudiantil como los aprendizajes académicos en el contexto ecuatoriano.

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se realizó bajo un enfoque mixto, combinando métodos cuantitativos y cualitativos en un diseño pretest–posttest para medir los cambios en la regulación emocional de los estudiantes antes y después de la intervención. La población estuvo conformada por los 400 estudiantes de la Unidad Educativa 21 de Septiembre, en Esmeraldas, seleccionándose como muestra a los 28 estudiantes de 5.º A de Educación Básica Media, por su representatividad en esta etapa formativa.

Para el diagnóstico se aplicó la Escala de Dificultades en Regulación Emocional (DERS16), validada en adolescentes ecuatorianos, complementada con observaciones estructuradas en el aula y registros cualitativos en un diario de campo del docente-investigador. La intervención consistió en ocho sesiones semanales de 60 minutos, aplicando técnicas de aprendizaje activo, como dinámicas cooperativas, dramatizaciones, role-playing emocional y ejercicios de autorreflexión guiada, enfocadas en el reconocimiento de emociones, el autocontrol y la reevaluación cognitiva.

Finalmente, se repitió la aplicación del DERS16 y se realizaron nuevas observaciones para comparar resultados. Los datos cuantitativos fueron analizados mediante pruebas de comparación pretest-posttest, mientras que la información cualitativa se examinó con análisis temático. Todo el proceso respetó principios éticos, incluyendo el consentimiento informado de padres y estudiantes, asegurando confidencialidad y la integridad del estudio.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La aplicación inicial de la Escala de Dificultades en Regulación Emocional (DERS-16) permitió establecer una

línea base en la que se evidenciaron niveles moderados a altos de dificultad en la regulación emocional en la mayoría de los estudiantes del paralelo 5.º A. Las dimensiones con mayores puntajes fueron no aceptación emocional y limitaciones en estrategias de regulación, lo que coincide con hallazgos en adolescentes latinoamericanos que muestran dificultades similares en la etapa de transición a la Educación Básica Media.

Tras ocho semanas de intervención con la estrategia de aprendizaje activo, los resultados del postest reflejaron mejoras significativas en todas las dimensiones evaluadas. En particular, la dimensión de **conciencia emocional** mostró un incremento del 18% en sus puntuaciones favorables, mientras que las dificultades en **control de impulsos** disminuyeron en un 15%. El análisis estadístico mediante **t de Student pareada** evidenció diferencias significativas ($p < 0,05$) entre los resultados pretest y posttest, confirmando la efectividad de la estrategia (Tabla 1).

Tabla 1. Comparación pretest y postest en dimensiones de regulación emocional mediante t de Student pareada.

Dimensión	Pretest (Media)	Postest (Media)
No aceptación emocional	68	55
Dificultad en metas	64	50
Control de impulsos	70	59
Conciencia emocional	58	68
Estrategias de regulación	72	58

Los resultados de la aplicación de la DERS-16 evidencian mejoras significativas tras la intervención. La dimensión de no aceptación emocional pasó de 68 a 55, lo que refleja que los estudiantes aprendieron a reconocer y aceptar sus emociones en lugar de rechazarlas. En dificultad en metas, la disminución de 64 a 50 muestra que lograron enfocarse mejor en sus objetivos escolares, incluso ante situaciones emocionales adversas.

En cuanto al control de impulsos, el puntaje bajó de 70 a 59, señalando avances en la capacidad de manejar reacciones impulsivas, resultado vinculado a las actividades de dramatización y role-playing que les permitieron ensayar respuestas más reguladas. La conciencia emocional, por su parte, aumentó de 58 a 68, convirtiéndose en la mejora más evidente: los estudiantes aprendieron a identificar y etiquetar sus emociones con mayor claridad, lo que fortalece su autoconocimiento. Finalmente, en estrategias de regulación, la reducción de 72 a 58 indica que incorporaron herramientas más efectivas para gestionar sus emociones en el aula.

Estos cambios no solo se reflejaron en los puntajes, sino también en la dinámica del aula. Durante las últimas sesiones, se observó un clima más colaborativo y expresiones emocionales más reguladas, coherente con estudios previos que demuestran el impacto positivo de la

educación socioemocional en el bienestar y rendimiento académico de los adolescentes (Fuentealba-Urra et al., 2023; Green et al., 2021).

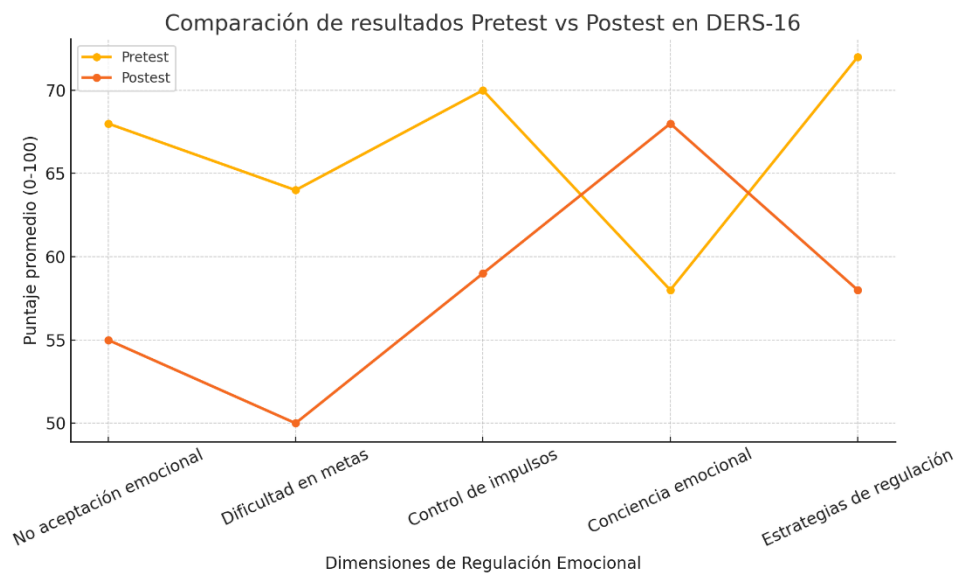


Figura 1. Comparación de resultados.

La figura 1 evidencia de manera visual los avances alcanzados tras la intervención. Se observa una reducción clara en las dimensiones de no aceptación emocional, dificultad en metas, control de impulsos y estrategias de regulación, lo que indica que los estudiantes desarrollaron mayor capacidad para aceptar sus emociones, mantener el enfoque en sus objetivos y regular sus reacciones impulsivas. En contraste, la dimensión de conciencia emocional muestra un incremento significativo, reflejando que los estudiantes lograron identificar y comprender mejor sus emociones. Esta tendencia confirma que la estrategia de aprendizaje activo favoreció un equilibrio emocional más saludable, coherente con los cambios observados en el aula y respaldando la eficacia de las metodologías socioemocionales aplicadas en el contexto escolar de Esmeraldas.

Estos hallazgos fueron complementados con observaciones cualitativas, que evidenciaron cambios notables en el comportamiento emocional de los estudiantes. Durante las sesiones finales, se observó un mayor uso de técnicas de autorreflexión y una participación más activa en actividades cooperativas, lo que reforzó un clima de aula positivo y colaborativo. Los registros del diario de campo destacan casos concretos de estudiantes que pasaron de reacciones impulsivas a respuestas más reguladas en situaciones de conflicto, demostrando un impacto directo de las dinámicas de aprendizaje activo sobre la gestión emocional. Estos resultados se alinean con estudios previos que vinculan la educación socioemocional con mejoras en la autorregulación y el rendimiento escolar.

Propuesta de una Estrategia de aprendizaje activo en la regulación emocional en los estudiantes de básica media

La estrategia se fundamenta en teorías clásicas como el conductismo de Edward Thorndike, que destaca que comportamientos reforzados tienden a repetirse (ley del efecto), y en la teoría social cognitiva de Bandura, que explica cómo la autorregulación surge de procesos de auto-observación, juicio y autorreacción. También se apoya en la teoría del aprendizaje experiencial de Kolb (1984), que postula un ciclo de experiencia concreta, reflexión, conceptualización y experimentación activa, y en enfoques contemporáneos como la teoría de la autodeterminación (SDT), centrada en satisfacer las necesidades psicológicas básicas de autonomía, competencia y relación para fomentar la motivación intrínseca. Asimismo, incorpora principios del constructivismo sociocultural de Vygotsky, reconociendo que el aprendizaje emocional se construye mediante la interacción social y el andamiaje pedagógico.

Objetivo general

Diseñar e implementar una estrategia de aprendizaje activo, basada en fundamento teórico sólido, que promueva la autorregulación emocional en estudiantes de Educación Básica Media, fortaleciendo su autoconocimiento emocional, control de impulsos y uso de estrategias adaptativas.

Fases del diseño e implementación

1. Diagnóstico y sensibilización

- Aplicar la DERS16 como línea base para identificar áreas de dificultad emocional.

- Taller introductorio dirigido a estudiantes y docentes para explicar la importancia de la regulación emocional, los métodos activos y la motivación intrínseca según SDT. Se enfatiza la relevancia del autoconocimiento y el propósito personal.

2. Intervención activa y experiencial

- Sesiones de aprendizaje activo (8 sesiones semanales): dinámicas grupales que incluyen role-playing emocional, dramatizaciones y estudios de caso. Cada sesión sigue el ciclo de Kolb: experiencia vivencial → reflexión emocional → conceptualización colectiva → experimentación en nuevas formas de respuesta.
- Refuerzo positivo y feedback inmediato (Thorndike): reconocimiento de conductas reguladas para consolidar respuestas adaptativas. Esto ayuda a internalizar reglas de autocontrol emocional.
- Apoyo socioemocional mediante tutorías y mentoría entre pares (Vygotsky): estudiantes comparten experiencias y aprenden unos de otros en situaciones guiadas.

3. Autoregulación y consolidación

- Actividades de autorreflexión metacognitiva: diarios individuales o discusión guiada donde los estudiantes evalúan sus avances, comparando estrategias empleadas y resultados obtenidos.
- Planificación emocional: se enseña a los estudiantes a establecer metas personales relacionadas con la gestión emocional y a evaluar periódicamente su progreso (modelo de autoaprendizaje autorregulado).
- Evaluación posttest DERS16 y sesión final de retroalimentación: discusión colectiva sobre los resultados individuales y grupales, enfocada en identificar aprendizajes, potencial de mejora y cómo aplicar las estrategias en el día a día escolar.

En conjunto, esta propuesta articula teoría clásica (conductismo, cognitivism conductual, constructivismo) con enfoques actuales (SDT, aprendizaje experiencial, autorregulación emocional), en una intervención estructurada que favorece un cambio real en la gestión emocional de los adolescentes. Si deseas, puedes continuar ahora con ejemplos de actividades específicas para cada sesión o con un plan de monitoreo y evaluación a largo plazo.

Discusión y validación de la propuesta

La propuesta de estrategia de aprendizaje activo para fortalecer la regulación emocional en estudiantes de Educación Básica Media fue sometida a un riguroso proceso de validación por expertos mediante la técnica Delphi, desarrollada en tres rondas sucesivas. Este proceso permitió garantizar su coherencia teórica, su aplicabilidad práctica en el contexto ecuatoriano y su sostenibilidad a largo plazo. La validación se realizó con la participación de tres expertos de reconocida trayectoria,

seleccionados por su experiencia en educación emocional, metodologías activas y formación docente:

- **Experto 1:** Ph.D. en Ciencias de la Educación, con más de 20 años de experiencia en investigación pedagógica y formación docente universitaria. Especialista en Pedagogía del Conflicto Emocional.
- **Experto 2:** Máster en Psicología Educativa, investigador en **educación** socioemocional y aprendizaje activo, autor de estudios sobre autorregulación emocional en el contexto latinoamericano.
- **Experto 3:** Docente-investigador en metodologías activas y formación en valores, con trayectoria en programas institucionales de convivencia escolar del Ministerio de Educación del Ecuador.

Primera ronda: análisis cualitativo de la propuesta

En esta etapa, se presentó a los expertos el documento completo de la propuesta con su fundamentación teórica, estructura metodológica, objetivos, fases y actividades. La retroalimentación se centró en tres aspectos clave (Tabla 2):

Tabla 2. Resultados de la primera ronda de validación cualitativa por expertos.

Aspecto evaluado	Descripción
Fortalezas identificadas	- Claridad metodológica en la estructura de la propuesta. - Coherencia con teorías educativas actuales. - Alineación con el currículo nacional. - Atención explícita a las necesidades emocionales de los estudiantes.
Sugerencias de mejora	- Explicitar los indicadores por dimensión de la DERS-16. - Fortalecer el componente de reflexión emocional en la etapa final de la estrategia. - Adaptar actividades al entorno urbano utilizando recursos accesibles.
Valoración estimada (escala 1-5)	- Pertinencia: 4.6 - Aplicabilidad: 4.4 - Sostenibilidad: 4.2

En la primera ronda de validación, los expertos destacaron como fortalezas la claridad metodológica, la coherencia con teorías educativas actuales, su alineación con el currículo nacional y la atención explícita a las necesidades emocionales de los estudiantes. Entre las sugerencias, recomendaron explicitar los indicadores por dimensión de la DERS-16, fortalecer el componente de reflexión emocional en la etapa final y adaptar las actividades al contexto urbano con recursos accesibles. Las valoraciones obtenidas fueron: pertinencia 4.6, aplicabilidad 4.4 y sostenibilidad 4.2, lo que llevó a realizar ajustes precisos que enriquecieron la propuesta.

A partir de estas observaciones, se realizó una **reformulación parcial** del diseño, ajustando los objetivos

específicos, precisando las dimensiones evaluadas con la DERS-16, y enriqueciendo las acciones de cierre con técnicas de autorreflexión y evaluación emocional.

Segunda ronda: ficha de evaluación cuantitativa por criterios

Los expertos recibieron la propuesta ajustada y una ficha de validación estructurada con escala Likert de 1 a 5, organizada en torno a los criterios de pertinencia, aplicabilidad y sostenibilidad (Tabla 3). Los resultados individuales fueron:

Tabla 3. Resultados de la segunda ronda de validación cuantitativa por expertos.

Aspecto evaluado	Descripción
Fortalezas identificadas	- Claridad en la secuencia de actividades y etapas. - Uso de recursos accesibles y de bajo costo. - Coherencia entre la fundamentación teórica y las acciones planteadas.
Sugerencias de mejora	- Incluir actividades complementarias con apoyo digital básico (diarios emocionales electrónicos). - Precisar lineamientos para el seguimiento del progreso emocional de los estudiantes.
Valoración promedio (escala 1–5)	- Pertinencia: 4.7 - Aplicabilidad: 4.7 - Sostenibilidad: 4.3

En la segunda ronda de validación, los expertos resaltaron la claridad en la secuencia de actividades y etapas, el uso de recursos accesibles y de bajo costo, así como la coherencia entre la fundamentación teórica y las acciones planteadas. Recomendaron incorporar actividades complementarias con apoyo digital básico, como diarios emocionales electrónicos, y definir lineamientos más precisos para el seguimiento del progreso emocional de los estudiantes. Las valoraciones promedio obtenidas fueron: pertinencia 4.7, aplicabilidad 4.7 y sostenibilidad 4.3, lo que evidenció un fortalecimiento significativo de la propuesta tras los ajustes realizados.

Tercera ronda: consenso final y ajustes definitivos

En la última fase, se presentaron los resultados consolidados y se abrió un espacio de retroalimentación cruzada. Se alcanzó un consenso pleno sobre la viabilidad general de la propuesta, con nuevas recomendaciones de carácter estratégico:

- Incorporar una guía de orientación docente con ejemplos de adaptación de actividades en entornos de alta vulnerabilidad.
- Diseñar un instrumento de seguimiento semestral que permita evaluar el mantenimiento de las habilidades socioemocionales desarrolladas.

- Incluir recomendaciones para el trabajo conjunto con familias, como talleres y estrategias de refuerzo en el hogar.

Las valoraciones finales (Tabla 4) reflejaron el fortalecimiento del diseño y la aceptación general por parte de los expertos:

Tabla 4. Valoración final de expertos sobre el diseño y aplicación de la estrategia socioemocional.

Aspecto evaluado	Descripción
Fortalezas identificadas	- Integración de ajustes sugeridos en rondas anteriores. - Estrategia viable en contextos urbanos escolares. - Adecuada secuencia metodológica y claridad en el uso de la DERS-16 como instrumento de evaluación.
Sugerencias finales	- Incorporar guía de orientación docente con ejemplos prácticos. - Diseñar instrumentos de seguimiento semestral para evaluar el mantenimiento de habilidades socioemocionales. - Incluir actividades de vinculación familiar para reforzar aprendizajes emocionales.
Valoración promedio final (escala 1–5)	- Pertinencia: 4.9 - Aplicabilidad: 4.8 - Sostenibilidad: 4.6

En la tercera ronda de validación, los expertos destacaron la integración efectiva de los ajustes previos, la viabilidad de la estrategia en contextos urbanos escolares y la adecuada secuencia metodológica con el uso claro de la DERS-16 como instrumento de evaluación. Sugirieron incluir una guía de orientación docente con ejemplos prácticos, diseñar instrumentos de seguimiento semestral para evaluar la permanencia de las habilidades socioemocionales y promover actividades de vinculación familiar. Las valoraciones finales alcanzaron promedios de pertinencia 4.9, aplicabilidad 4.8 y sostenibilidad 4.6, consolidando el consenso sobre la solidez y viabilidad de la propuesta.

En resumen, la propuesta fue calificada como **altamente pertinente y aplicable**, con una **sostenibilidad sólida**, siempre que se integre al Proyecto Educativo Institucional (PEI) y se articule con procesos de formación docente continua. La claridad del modelo, la viabilidad en contextos reales y la orientación emocional centrada en el estudiante fueron ampliamente valoradas por los especialistas. Esta validación reafirma que la estrategia tiene potencial para ser replicada en otras instituciones del país, especialmente en contextos urbanos donde el desarrollo socioemocional es clave para mejorar la convivencia escolar y el rendimiento académico.

CONCLUSIONES

La estrategia de aprendizaje activo demostró ser eficaz para mejorar la regulación emocional de los estudiantes de Educación Básica Media, evidenciando reducciones

significativas en las dificultades de control de impulsos, aceptación emocional y uso de estrategias de regulación, así como un aumento en la conciencia emocional, medido mediante la Escala DERS-16.

El enfoque teórico que sustenta la propuesta, basado en autores clásicos como Vygotsky, Bandura y Kolb, combinado con aportes contemporáneos de la educación socioemocional, proporciona un marco pedagógico sólido y contextualizado, capaz de integrar experiencias vivenciales, interacción social y autorreflexión como pilares del aprendizaje emocional.

La validación experta mediante el método Delphi en tres rondas confirmó la pertinencia, aplicabilidad y sostenibilidad de la estrategia, con valoraciones finales promedio de 4.9 en pertinencia, 4.8 en aplicabilidad y 4.6 en sostenibilidad, respaldando su viabilidad en contextos escolares urbanos como el de la Unidad Educativa 21 de Septiembre en Esmeraldas.

Los cambios observados en la dinámica del aula evidencian que las actividades basadas en aprendizaje activo fomentan un clima escolar más colaborativo, reducen los conflictos espontáneos y favorecen una convivencia armónica, lo que repercute positivamente en el bienestar socioemocional y en el rendimiento académico de los estudiantes.

La estrategia tiene potencial de ser escalada e institucionalizada en otras instituciones educativas de similares características, siempre que se acompañe de procesos de capacitación docente continua, instrumentos de seguimiento semestral y actividades de vinculación familiar que refuercen la formación socioemocional más allá del aula.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bandura, A. (1977). *Teoría del aprendizaje social*. Prentice Hall.
- Bisquerra Alzina, R. (2003). Educación emocional y competencias básicas para la vida: El modelo pentagonal de competencias emocionales. *Revista de Investigación Educativa*, 21(1), 2752. https://congresointeligenciae-mocional.com/wp-content/uploads/2018/12/Bisquerra_R_Educacion-emocional-y-competencias-2003.pdf
- Burgin, X., Coli, S., & Daniel, M. C. (2021). Exploratory study of Ecuadorian teachers' understanding of social emotional learning: An examination of primary school teachers. *GIST – Education and Learning Research Journal*, 22, 125–146. <https://doi.org/10.26817/16925777.964>
- Campos-Gómez, A. A. del C., Peralta-Jiménez, Y., & Romero-Aguirre, G. de los Á. (Coord.). (2025a). *Retos actuales de la salud mental y trascendencia social*. Sophia Editions.

Campos-Gómez, A. A. del C., Peralta-Jiménez, Y., & Romero-Aguirre, G. de los Á. (Coord.). (2025b). *Retos actuales de la salud mental y trascendencia social*. Sophia Editions.

Fuentealba-Urra, S., Rubio, A., González-Carrasco, M., Oyanedel, J. C., & Céspedes-Carreno, C. (2023). Mediation effect of emotional self-regulation in the relationship between physical activity and subjective well-being in Chilean adolescents. *Scientific Reports*, 13(1), 13386. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-39843-7>

Green, A. L., Ferrante, S., Boaz, T. L., Kutash, K., & WheelonReece, B. (2021). Social and emotional learning during early adolescence: Effectiveness of a classroom-based SEL program for middle school students. *Psychology in the Schools*, 58(6), 1056–1069. <https://doi.org/10.1002/pits.22487>

Kolb, D. A. (1984). *Experiential learning: Experience as the source of learning and development*. Prentice Hall.

Montañez-Huancaya de Salinas, A. P., Figueroa-Hurtado, F. S., Montañez Huancaya, N. N., Roca-Avila, Y. C., Arainga-Blas, E., & Yupanqui-Cueva, I. M. (2025). *Eco-logía Emocional y Aprendizaje en Entornos Digitales Universitarios*. Sophia Editions.

Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in Society: The development of higher psychological processes*. Harvard University Press.

28

ABORDAJE CLÍNICO

**Y PERSPECTIVAS PRONÓSTICAS EN CARDIOPATÍAS
CONGÉNITAS CON COMUNICACIÓN INTERAURICULAR
Y SOBRECARGA PULMONAR: EVALUACIÓN DEL RIESGO
ARRÍTMICO EN DIFERENTES FASES EVOLUTIVAS**



© 2025; Los autores. Este es un artículo en acceso abierto, distribuido bajo los términos de una licencia Creative Commons que permite el uso, distribución y reproducción en cualquier medio siempre que la obra original sea correctamente citada.

ABORDAJE CLÍNICO

Y PERSPECTIVAS PRONÓSTICAS EN CARDIOPATÍAS CONGÉNITAS CON COMUNICACIÓN INTERAURICULAR Y SOBRECARGA PULMONAR: EVALUACIÓN DEL RIESGO ARRÍTMICO EN DIFERENTES FASES EVOLUTIVAS

CLINICAL APPROACH AND PROGNOSTIC OUTLOOK IN CONGENITAL HEART DISEASE WITH ATRIAL SEPTAL DEFECT AND PULMONARY OVERLOAD: RISK ASSESSMENT OF ARRHYTHMIAS ACROSS EVOLUTIONARY STAGES

María Gabriela Balarezo-García¹

E-mail: ua.mariabalarezo@uniandes.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2049-4306>

Diego Armando Suárez-Páez¹

E-mail: docentetp97@uniandes.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2214-8503>

Abigail Margarita Chimbo-Oyaque¹

E-mail: ma.abigailmco97@uniandes.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-3467-0291>

Mauro Vinicio Velasco-Muso¹

E-mail: maurovvm06@uniandes.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2962-4856>

¹ Universidad Regional Autónoma de los Andes. Ecuador.

Cita sugerida (APA, séptima edición)

Balarezo-García, M. G., Suárez-Páez, D., Chimbo-Oyaque, A. M., & Velasco-Muso, M. V. (2025). Abordaje clínico y perspectivas pronósticas en cardiopatías congénitas con comunicación interauricular y sobrecarga pulmonar: Evaluación del riesgo arrítmico en diferentes fases evolutiva *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 8(4), 260-271.

Fecha de presentación: 13/07/2025

Fecha de aceptación: 26/08/2025

Fecha de publicación: 01/10/25

RESUMEN

La comunicación interauricular tipo ostium secundum representa una de las cardiopatías congénitas más frecuentes, cuya evolución puede verse complicada por hipertensión pulmonar y un riesgo creciente de arritmias tanto en el corto como en el largo plazo. Este estudio presenta un análisis clínico integral sobre el manejo diagnóstico-terapéutico de pacientes con esta malformación, haciendo énfasis en las implicaciones hemodinámicas, la progresión de la enfermedad y las estrategias para mitigar el deterioro funcional. Se abordan criterios ecocardiográficos, marcadores pronósticos y herramientas de monitoreo electrocardiográfico para una detección oportuna de alteraciones del ritmo cardíaco. Además, se discute el impacto de la intervención quirúrgica o percutánea sobre la evolución clínica y la calidad de vida del paciente. El reconocimiento temprano de factores de riesgo permite una planificación terapéutica más eficaz y un seguimiento personalizado, elementos esenciales para mejorar el pronóstico a largo plazo de estos pacientes.

Palabras clave:

Comunicación interauricular, hipertensión pulmonar, arritmias cardíacas, cardiopatía congénita, pronóstico clínico.

ABSTRACT

Atrial septal defect (ASD), particularly of the ostium secundum type, is one of the most prevalent congenital heart diseases, often complicated by pulmonary hypertension and an increased risk of arrhythmias both short- and long-term. This study provides a comprehensive clinical analysis of the diagnostic and therapeutic management of patients with this condition, emphasizing hemodynamic implications, disease progression, and strategies to prevent functional decline. Echocardiographic criteria, prognostic markers, and electrocardiographic monitoring tools are discussed for early detection of rhythm disturbances. Furthermore, the impact of surgical or percutaneous closure on clinical outcomes and patient quality of life is explored. Early recognition of risk factors allows for more effective therapeutic planning and personalized follow-up, which are critical to improving the long-term prognosis of these patients.

Keywords:

Atrial septal defect, pulmonary hypertension, cardiac arrhythmias, congenital heart disease, clinical prognosis.

INTRODUCCIÓN

La comunicación interauricular (CIA) es una malformación congénita caracterizada por una apertura anómala en el tabique interauricular, lo que permite la comunicación entre las aurículas derecha e izquierda. En la mayoría de los casos, los pacientes con CIA son asintomáticos hasta la edad adulta, lo que dificulta su diagnóstico temprano. Sin embargo, con el tiempo, el defecto puede llevar a complicaciones como hipertensión pulmonar, insuficiencia cardíaca y arritmias. Este defecto se produce debido a un trastorno en la conducción eléctrica del corazón, generando un shunt (derivación) de sangre de izquierda a derecha, lo que provoca una sobrecarga de volumen en las cavidades derechas y en las arterias pulmonares, dando lugar a la hipertensión pulmonar (Chiesa et al., 2009).

El desarrollo normal del corazón comienza en la cuarta semana de gestación con la formación del corazón primitivo. En este proceso, las aurículas derecha e izquierda se separan por los tabiques: el septum primum, que es una fina membrana semilunar, da lugar al foramen primum, el cual permite la circulación de sangre oxigenada de la aurícula derecha a la izquierda durante la vida fetal. A medida que el septum primum se fusiona con los cojinetes, el septum secundum se forma como un pliegue muscular grueso. Este septum secundum crece desde la pared ventrocranial de la aurícula derecha y completa la partición entre las aurículas, dejando una pequeña abertura, el agujero oval, que permite el paso de sangre oxigenada hacia la aurícula izquierda antes del nacimiento. Después del nacimiento, el agujero oval se cierra funcionalmente debido a la mayor presión en la aurícula izquierda, y para los tres meses de vida, las válvulas del agujero oval se fusionan con el septum secundum, dando lugar a la formación de la fosa oval (Moore et al., 2020).

La fisiopatología de la CIA se basa en alteraciones hemodinámicas y fisiológicas que incluyen un shunt anómalo entre la circulación sistémica (aurícula izquierda) y la circulación pulmonar (aurícula derecha). Este shunt de izquierda a derecha provoca un aumento del flujo sanguíneo pulmonar (Q_p), lo que genera una relación $Q_p:Q_s$ mayor a 1. Esto significa que los pulmones reciben un volumen excesivo de sangre, lo que aumenta la presión en la vasculatura pulmonar y sobrecarga el corazón derecho. A largo plazo, esta sobrecarga de volumen puede llevar a la dilatación de las cavidades derechas, aumentando el riesgo de arritmias, como la fibrilación auricular (FA), y puede contribuir al desarrollo de hipertensión pulmonar. La hipertensión pulmonar, a su vez, empeora la función cardíaca y aumenta el riesgo de insuficiencia cardíaca derecha (Kung & Triedman, 2024).

La CIA es una de las cardiopatías congénitas más frecuentes, representando entre el 10% y el 15% de todas las cardiopatías congénitas diagnosticadas. El tipo más común es el CIA Ostium Secundum (OS), que constituye alrededor del 70% de los defectos interauriculares, lo que

equivale aproximadamente al 6-10% de todas las cardiopatías congénitas. Su prevalencia es de 5-6 casos por cada 10,000 nacidos vivos, y se presenta con mayor frecuencia en mujeres, con una relación de 2:1. Muchos de estos defectos son pequeños y no se detectan durante la evaluación clínica de rutina, por lo que algunos pacientes pueden ser diagnosticados incidentalmente durante ecocardiogramas realizados por otros motivos (González et al., 2016).

Las comunicaciones interauriculares se clasifican según su localización y las características anatómicas de la abertura en el tabique interauricular. Los tipos principales incluyen:

- 1. Ostium Secundum (OS):** Es el tipo más común, representando alrededor del 70% de todos los casos de CIA. Se encuentra en la zona central del septum interauricular.
- 2. Ostium Primum:** Representa aproximadamente el 20% de los casos y es una anomalía de los cojines endocárdicos, afectando la parte inferior del septum interauricular.
- 3. Seno Venoso:** Este tipo es menos frecuente (alrededor del 4%) y se localiza en la parte superior del septum interauricular, cerca de la cava superior o inferior. Es más raro y puede estar asociado a anomalías en el drenaje venoso pulmonar.
- 4. Seno Coronario:** Este tipo es muy raro, representando solo el 1% de los casos. Se caracteriza por la ausencia parcial o total del techo del seno coronario, creando una conexión anómala entre la aurícula izquierda y derecha (Galeondev, 2022).

La mayoría de los pacientes con CIA tipo Ostium Secundum son asintomáticos durante su infancia o incluso en la edad adulta temprana. Sin embargo, a medida que el defecto progresa, especialmente si se desarrolla hipertensión pulmonar o insuficiencia cardíaca derecha, los pacientes pueden presentar síntomas sutiles o manifestaciones más graves. Los síntomas más comunes incluyen fatiga, disnea, dificultad para tolerar el esfuerzo, y la presencia de infecciones respiratorias recurrentes. En fases más avanzadas, pueden observarse signos de hipoxemia, poliglobulia y, en casos graves, cianosis. A medida que aumenta la magnitud del cortocircuito de izquierda a derecha, se incrementa el riesgo de complicaciones graves, como infartos pulmonares, embolias paradójicas y accidentes cerebrovasculares (Attie, 2002).

El diagnóstico de CIA, especialmente del tipo Ostium Secundum, se basa en varios hallazgos clínicos y pruebas diagnósticas. Los hallazgos más comunes incluyen un desdoblamiento fijo del segundo ruido cardíaco y un soplo sistólico característico debido al hiperflujo pulmonar. En el electrocardiograma (ECG), se puede observar un bloqueo incompleto de rama derecha y una desviación del eje eléctrico hacia la derecha. La radiografía de tórax puede mostrar signos de hiperflujo pulmonar.

Sin embargo, el ecocardiograma es la herramienta diagnóstica de elección, ya que permite visualizar la sobrecarga de volumen en las cavidades derechas y evaluar el tamaño y la localización del defecto interauricular. En algunos casos, la ecografía tridimensional transesofágica es considerada el estándar de oro para una visualización más precisa, proporcionando detalles sobre la anatomía del septum interauricular y confirmando la integridad de los drenajes venosos pulmonares (Acosta et al., 2021).

Un hallazgo frecuente en pacientes con CIA es el foramen oval permeable (FOP), que está presente en aproximadamente el 25% de la población general. Aunque en muchos casos es fisiológico, en pacientes con CIA puede predisponer a eventos embólicos paradójicos, que a largo plazo pueden contribuir al desarrollo de arritmias auriculares, hipertensión pulmonar y disfunción del ventrículo derecho. En pacientes con corrección quirúrgica (Tabla 1), la evaluación mediante Doppler a color y contraste con suero salino es esencial para identificar cortocircuitos residuales y prevenir eventos embólicos. Además, la estimación de la presión pulmonar mediante la medición de la velocidad del flujo de regurgitación tricuspídea es crucial para optimizar el tratamiento y la planificación quirúrgica (Lazzarini & Rossi, 2009).

Tabla 1. Exámenes complementarios en comunicación interauricular (CIA).

Examen	Hallazgos relevantes
Electrocardiograma (ECG)	En la CIA tipo <i>ostium secundum</i>, se observa: - Desviación del eje del QRS hacia la derecha - Signos de hipertrofia ventricular derecha con un patrón rSR' o rsR' en V1 y V2 sin ensanchamiento del complejo QRS - Bloqueo de rama derecha del haz de His, ya sea completo o incompleto. - En la CIA tipo seno venoso, se caracteriza: - Desviación del eje de la onda P hacia la izquierda en el plano frontal, evidenciándose una onda P negativa en la derivación DIII. - Por otro lado, la CIA tipo <i>ostium primum</i> suele asociarse con hemibloqueo anterior izquierdo. En todos los casos, es común la prolongación del intervalo PR, atribuida tanto al incremento del tamaño auricular como al aumento en la distancia internodal secundaria al defecto estructural. - La hipertensión arterial pulmonar (HTAP) puede manifestarse con ondas P prominentes en DII e hipertrofia ventricular derecha. - Además, pueden presentarse diversas arritmias, predominantemente auriculares, incluso en pacientes intervenidos quirúrgicamente o sin tratamiento previo.
Radiografía de tórax	Puede revelar cardiomegalia, dilatación de cavidades derechas y prominencia del tronco de la arteria pulmonar con aumento del flujo pulmonar. En casos avanzados con hipertensión pulmonar severa (síndrome de Eisenmenger), se observa dilatación de arterias pulmonares centrales con hipovascularización periférica, conocida como imagen de “árbol de invierno”.
Ecocardiografía	Permite visualizar la solución de continuidad en el septum interauricular e identificar la variedad anatómica del defecto. También evalúa el impacto hemodinámico (dilatación de cavidades derechas, movimiento septal paradójal) y descarta anomalías asociadas. Con Doppler, se mide la presión arterial pulmonar y se identifica el patrón del cortocircuito interauricular. En casos donde el defecto no se visualiza con claridad, la administración de suero batido con microburbujas ayuda a confirmar su presencia.
Resonancia Magnética Cardíaca (RMC)	Útil cuando la ecocardiografía no es concluyente. Permite la visualización directa del defecto septal, el análisis del retorno venoso pulmonar y la medición del volumen y función del ventrículo derecho.
Cateterismo cardíaco	Evalúa con precisión la presión arterial pulmonar y la reactividad vascular mediante la administración de oxígeno y vasodilatadores. Permite medir las resistencias pulmonares, cuantificar el cortocircuito izquierda-derecha y determinar la saturación arterial de oxígeno, cuya disminución implica mayor riesgo clínico. En CIA tipo seno venoso, permite estudiar el retorno venoso pulmonar anómalo. En pacientes mayores de 40 años, se recomienda para descartar enfermedad coronaria concomitante.

Fuente: Datos adaptados de León et al. (2025).

METODOLOGÍA

Se realizó un estudio de reporte de caso con el objetivo de analizar el manejo clínico y pronóstico de una paciente de 36 años diagnosticada con comunicación interauricular tipo Ostium Secundum (CIA OS) e hipertensión pulmonar moderada. El enfoque principal fue evaluar el riesgo de arritmias a corto y largo plazo, dada la relación entre el defecto estructural y las complicaciones asociadas. La paciente fue atendida en el servicio de cardiología del hospital, y se recopiló información de su historia clínica, antecedentes personales y familiares, así como los hallazgos clínicos, pruebas complementarias y su evolución terapéutica.

Evaluación Clínica y Pruebas Complementarias

Se realizó una revisión detallada de la historia clínica de la paciente, incluyendo sus antecedentes médicos, familiares y hábitos de vida. El diagnóstico inicial se basó en la presencia de síntomas leves de disnea, fatiga y episodios recurrentes de infecciones respiratorias, que sugirieron la posibilidad de un defecto interauricular asociado con hipertensión pulmonar. A través de un examen físico, se observó un desdoblamiento fijo del segundo ruido cardíaco, un soplo sistólico característico, y signos de sobrecarga del ventrículo derecho.

Se emplearon los siguientes estudios de imagen y diagnóstico para la evaluación completa del defecto y su repercusión hemodinámica:

- **Ecocardiografía transtorácica:** Permite visualizar la sobrecarga de volumen en las cavidades derechas, así como la magnitud y localización del defecto interauricular. Se utilizó Doppler color para evaluar la dirección y el flujo sanguíneo a través del cortocircuito izquierda-derecha.
- **Ecocardiografía transesofágica:** Se utilizó como método complementario para obtener una visualización más precisa del defecto interauricular y evaluar la posibilidad de realizar un cierre percutáneo o quirúrgico del defecto. Este estudio también permitió analizar los bordes del defecto y la evaluación de la vasculatura pulmonar.
- **Cateterismo cardíaco:** Se realizó para medir las presiones pulmonares, determinando que la paciente presentaba hipertensión pulmonar moderada (presión sistólica en la arteria pulmonar de 59 mmHg). Este estudio también ayudó a evaluar la viabilidad de un cierre quirúrgico, proporcionando datos clave sobre la circulación pulmonar y la adaptación del corazón derecho.

Además del análisis de la paciente, se llevó a cabo una revisión sistemática de la literatura reciente sobre la comunicación interauricular tipo Ostium Secundum y su relación con la hipertensión pulmonar y el riesgo de arritmias. Para ello, se consultaron bases de datos médicas reconocidas como PubMed, Scielo, ScienceDirect, Mayo

Clinic, UpToDate y MedlinePlus. La búsqueda se centró en estudios publicados entre 2019 y 2024 utilizando los siguientes términos clave: "Atrial septal defect", "Ostium secundum", "Pulmonary hypertension", "Arrhythmias", "Long-term prognosis", y "Cardiac shunts". Los criterios de inclusión abarcaban estudios clínicos, series de casos, ensayos clínicos y revisiones sistemáticas que abordaran la relación entre la CIA, la hipertensión pulmonar y las arritmias. Se priorizó la literatura con metodologías bien definidas y resultados relevantes para el manejo y pronóstico a largo plazo de esta patología.

Se excluyeron artículos en idiomas distintos al inglés o español y aquellos sin metodología claramente especificada. De los estudios seleccionados, se analizó comparativamente la relación entre el tamaño del defecto, la magnitud del cortocircuito izquierda-derecha, la presión pulmonar y la incidencia de arritmias en el contexto de la hipertensión pulmonar.

Se realizó un análisis comparativo entre los hallazgos clínicos y paraclínicos de la paciente y la evidencia científica disponible. En particular, se consideraron variables como:

- **Tamaño del defecto interauricular:** El defecto de 34 mm identificado en la paciente fue demasiado grande para un cierre percutáneo y se decidió un cierre quirúrgico con parche autólogo.
- **Magnitud del cortocircuito izquierda-derecha:** La relación Qp:Qs fue mayor a 1, lo que contribuyó al desarrollo de hipertensión pulmonar moderada.
- **Presión arterial pulmonar:** La medición de la presión sistólica de la arteria pulmonar (PSAP) fue de 59 mmHg, indicando hipertensión pulmonar moderada, lo que influyó en la decisión del manejo quirúrgico.
- **Riesgo de arritmias:** Dado el aumento del volumen sanguíneo en las cavidades derechas y la dilatación progresiva de estas, se evaluaron las posibles arritmias postoperatorias, como la fibrilación auricular, y se planificó un seguimiento electrofisiológico cercano para monitorizar la aparición de arritmias a corto y largo plazo.

DESARROLLO

Paciente femenina de 36 años, sin antecedentes personales de importancia clínica. Los antecedentes familiares incluyen hipertensión arterial en el padre y hipotiroidismo en la madre. La paciente no refiere factores de riesgo cardiovascular ni está bajo medicación habitual. Su grupo sanguíneo es O positivo.

El 12 de junio de 2020, se realiza un electrocardiograma (EKG) (Figura 1) que muestra los siguientes hallazgos:

- Ritmo sinusal con extrasístoles.
- Bloqueo incompleto de rama derecha, hipertrofia ventricular derecha y QT prolongado.

Posteriormente, el 15 de junio de 2020, se realiza un ecocardiograma transtorácico 2D con Doppler a color (Figura 2) que evidencia:

- Comunicación interauricular (CIA) tipo Ostium Secundum de 13 mm.
- Insuficiencia tricuspídea leve.
- Presión sistólica de la arteria pulmonar (PSAP) de 32 mmHg.

Se sugiere completar con un ecocardiograma transesofágico para una evaluación más detallada.

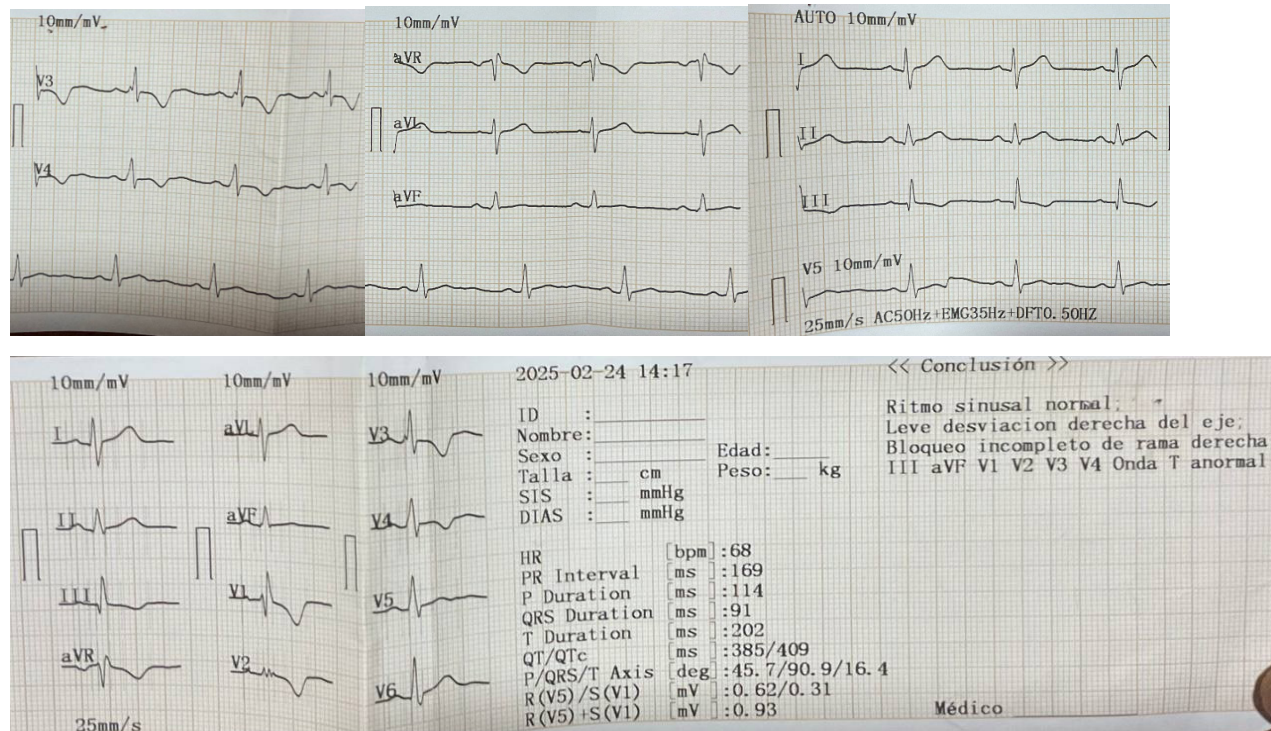


Figura 1. Electrocardiograma.

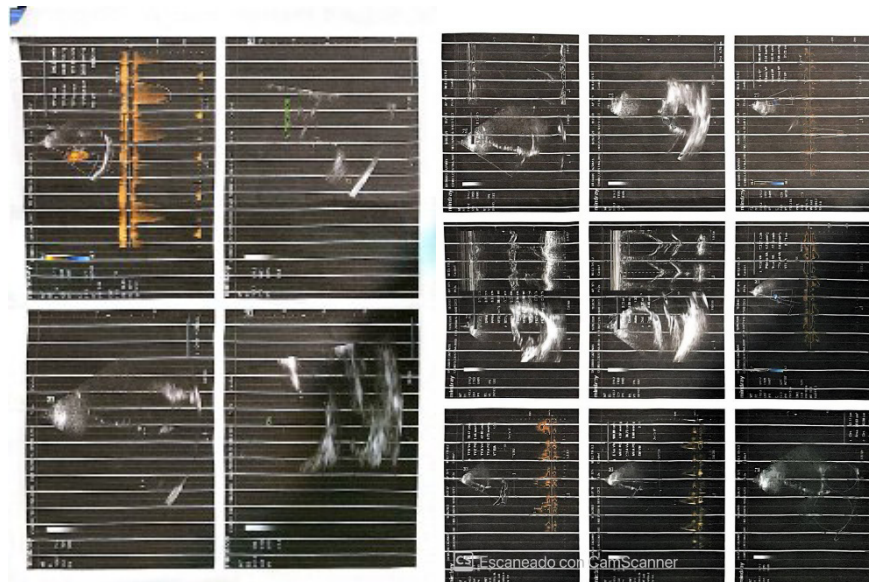


Figura 2. Ecocardiograma transtoracico 2d con doppler color.

Evolución Clínica y Diagnóstico Posterior

El 15 de diciembre de 2024, la paciente presenta un cuadro clínico de palpitaciones y acude a consulta. El 23 de diciembre de 2024, se realiza un ecocardiograma transesofágico, cuyos hallazgos incluyen:

- CIA tipo Ostium Secundum amplia de 30x27 mm.
- Cortocircuito de izquierda a derecha (QP/QS: 2.0).
- Ausencia de borde aórtico, dilatación de cavidades derechas, hipertensión pulmonar con presión sistólica de la arteria pulmonar de 59 mmHg e insuficiencia tricúspide funcional leve.
- Diagnóstico final: Cardiopatía congénita acianogena.

El 26 de diciembre de 2024, la paciente acude a consulta de control para evaluación de cierre de la CIA. En el examen físico se observa:

- Tórax simétrico sin ruidos agregados.
- Evaluación cardiovascular: R1 y R2 normofonéticos, ritmo regular, sin soplos ni signos de insuficiencia cardíaca, y pulsos simétricos bilaterales.

El 28 de diciembre de 2024, se realiza un ecocardiograma transesofágico con equipo Phillips bidimensional con Doppler color y espectral (Figura 4). Los hallazgos incluyen:

- Gran defecto tipo Ostium Secundum de 34 mm de diámetro.
- Ausencia de borde anterior (aórtico) y posteroinferior (cava inferior), con un único borde adecuado de 12 mm en cava superior.
- Confirmación del cortocircuito de izquierda a derecha (shunt).
- Dilatación moderada de cavidades derechas, sin trombos en la orejuela izquierda ni derrame pericárdico.
- El septum interventricular se encontraba intacto.

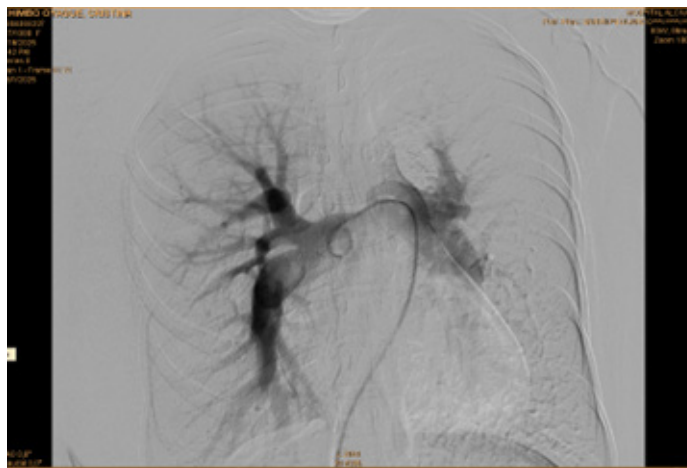


Figura 3. Ecocardiograma transesofágico con equipo Phillips bidimensional con doppler color y espectral.

Análisis del paciente en Urgencias

La paciente acudió a la emergencia del Hospital Alcivar de Guayaquil el 28 de diciembre de 2024, con un cuadro clínico de 4 horas de evolución caracterizado por:

- Dolor precordial tipo opresivo (intensidad 8/10 en la escala EVA), irradiado a brazo izquierdo y mandíbula del mismo lado.
- Disnea de mínimo esfuerzo, acompañada de palpitaciones y náuseas.
- A la llegada, la paciente se encontraba algia, pálida, diaforética, orientada en tiempo y espacio, con signos vitales alterados:
- Presión arterial: 168/100 mmHg.
- Frecuencia cardíaca: 136 latidos por minuto.
- Frecuencia respiratoria: 28 respiraciones por minuto.
- Saturación de oxígeno: 92%.
- Temperatura axilar: 36.4°C.

Con este cuadro clínico, se decide el ingreso hospitalario para manejo especializado. Se realiza cateterismo derecho e izquierdo por acceso venoso femoral derecho, identificándose presiones pulmonares levemente elevadas (38/10 [21] mmHg) y presiones de la aorta de 99/55 [78] mmHg. La arteriografía selectiva de las arterias pulmonares muestra un diámetro adecuado y una vasculatura capilar pulmonar periférica normal.

Dado que la paciente no presenta hipertensión pulmonar severa (HTP), es considerada una buena candidata para cierre quirúrgico del defecto.

Procedimiento Quirúrgico y Postoperatorio

La paciente es sometida a cierre quirúrgico de la comunicación interauricular tipo Ostium Secundum con parche autólogo. Durante la cirugía, a la salida de la bomba, la paciente presenta taquicardia ventricular (TV) y fibrilación ventricular (FV), requiriendo desfibrilación en tres ocasiones (10, 20 y 30 Jules), logrando revertir a ritmo sinusal a las 18 horas del posoperatorio.

La paciente presenta sangrado mediastinal significativo, lo que lleva a una segunda intervención quirúrgica para cauterización de la arteria epicárdica, drenaje hemoepicárdico y control del sangrado pleural (800 ml). Tras la cirugía, la paciente ingresa a la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI), donde se administra sedantes y soporte respiratorio mecánico (ARM).

En el control de laboratorio, se observa una hemoglobina (HB) de 6 g/dL, por lo que se transfunden 2 unidades de glóbulos rojos, alcanzando una HB de 9.1 g/dL. La paciente extuba con éxito y se encuentra consciente, orientada (Glasgow 15/15), sin focalidad neurológica y hemodinámicamente estable.

En las primeras 24 horas, la paciente presenta una diuresis conservada, con marcadores cardíacos en descenso. La herida de esternotomía se encuentra sin signos de infección o inflamación. En control de hemograma y química, los valores son satisfactorios, con un pro-BNP de 427.20.

Evolución y Alta Médica

La paciente muestra respuesta adecuada a la rehabilitación cardiovascular, con un cronotropismo conservado y mecánica ventilatoria adecuada sin soporte de oxígeno, manteniendo saturación por encima del 90%.

Tras 48 horas de observación, la paciente es dada de alta médica con las siguientes indicaciones:

- Seguimiento en consulta cardiológica para monitorizar la función cardíaca y el riesgo de arritmias.
- Control de hemoglobina y otros parámetros metabólicos.
- Actividad física progresiva según tolerancia.

El tratamiento de la comunicación interauricular (CIA) de tipo Ostium Secundum ha evolucionado considerablemente en los últimos años. Las opciones más comunes incluyen el cierre percutáneo con dispositivo transcáteter, el cual se emplea cuando se cumplen ciertos criterios anatómicos, como un diámetro de defecto menor a 38 mm y un borde de tejido alrededor del defecto de al menos 5 mm. Los dispositivos utilizados para este procedimiento incluyen el ocluidor septal Amplatzer, el ocluidor septal Gore CARDIOFORM y el ocluidor Gore CARDIOFORM ASD. Sin embargo, en el caso de esta paciente, los requisitos anatómicos no eran apropiados, ya que el defecto era de gran tamaño (34 mm) y carecía de los bordes necesarios para la fijación de un dispositivo. Además, la presencia de hipertensión pulmonar y disfunción diastólica fueron contraindicaciones para el cierre percutáneo, lo que llevó a la decisión de optar por un cierre quirúrgico convencional. Esta decisión se basó en la necesidad de asegurar un cierre adecuado del defecto (Tabla 2), optimizando el pronóstico hemodinámico a largo plazo (Pedra & Peirone, 2013).

Tabla 2. Recomendaciones para intervención de CIA (congénita o residual).

Es de carácter obligatorio la medición invasiva de la RVP en pacientes que presenten signos de elevación de la PAP no invasiva.	I	C
Pacientes con RVP 3 a 5 WU, se considera el cierre de la CIA siempre cuando se presente un cortocircuito de Izquierda a Derecha relevante (Qp:Qs > 1,5)	Ila	C
Pacientes con RVP > o igual a 5 WU se debe examinar la posibilidad de cierre fenestrado de la CIA cuando se haya una RVP menor de 5 UW tras un tratamiento dirigido a la Hipertensión arterial pulmonar y exista la presencia de un cortocircuito de Izquierda a Derecha relevante (Qp: Qs > 1,5).	Ila	C
Se debe evitar el cierre de la CIA en paciente con fisiología compatible a Eisenmenger o que cumplan criterios de Hipertensión arterial pulmonar y resistencia vascular pulmonar > o igual a 5 WU, pese al tratamiento dirigido a la HAP o se evidencia la presencia de desaturación durante la práctica de ejercicio físico.	III	C

Fuente: Datos adaptados de Baumgartner et al. (2021).

Según la Guía ESC 2020 para el tratamiento de las cardiopatías congénitas en adultos, la paciente cumplía con los criterios para una recomendación IIa, lo que indica que el cierre quirúrgico de la CIA estaba indicado debido a que presentaba un cortocircuito significativo de izquierda a derecha (QP/QS: 2.0), con dilatación de las cavidades derechas y hipertensión pulmonar moderada (PSAP de 59 mmHg). Esta guía establece que el cierre de la CIA es adecuado en pacientes con resistencia vascular pulmonar (RVP) entre 3 y 5 unidades Wood (WU), siempre que el cortocircuito sea relevante y no haya signos de hipertensión pulmonar irreversible. Dado el tamaño del defecto y la falta de bordes adecuados para un cierre percutáneo, la paciente no era candidata para dicho tratamiento, por lo que el cierre quirúrgico con parche autólogo fue la opción más adecuada.

Es relevante destacar que, en este caso, la toracotomía esternal fue la técnica quirúrgica elegida, a pesar de que una opción mínimamente invasiva, como la toracotomía derecha, podría haber sido considerada en otros contextos. La razón de esta decisión se debió a factores anatómicos específicos, como la ausencia de borde aórtico y posteroinferior en el defecto tipo Ostium Secundum, así como su gran tamaño (34 mm). Estas características comprometieron la viabilidad de un cierre percutáneo y limitaron la aplicabilidad de técnicas quirúrgicas menos invasivas. Además, la hipertensión pulmonar moderada y la dilatación de las cavidades derechas indicaban la necesidad de un acceso quirúrgico óptimo para realizar un cierre eficaz del defecto y manejar cualquier complicación potencial de manera adecuada. La toracotomía esternal permitió una mejor exposición del septum interauricular, lo que resultó en un control quirúrgico más seguro y redujo los riesgos intraoperatorios, como la embolia gaseosa o las complicaciones hemodinámicas.

El riesgo de arritmias en pacientes con defectos en el tabique auricular no reparado es elevado, especialmente en lo que respecta a la fibrilación auricular (FA) y el aleteo auricular (AFL). Estas arritmias pueden persistir a largo plazo, con una mayor probabilidad de que los pacientes jóvenes con FA paroxística o FA persistente antes de la reparación mantengan el ritmo sinusal tras la cirugía. En pacientes mayores de 40 años que recibieron tratamiento quirúrgico o médico para la CIA, hasta un 21% desarrolló FA o fibrilación auricular persistente (LFA), e incluso un 8% desarrolló otras taquicardias supraventriculares. Los estudios de seguimiento a largo plazo han demostrado que la ausencia de arritmias es más favorable en aquellos pacientes cuya CIA fue diagnosticada y reparada a una edad temprana, antes del desarrollo de hipertensión arterial pulmonar (PAP) elevada (Chubb et al., 2014; Konstantinov et al., 2022).

Algoritmo de práctica clínica para la cardiopatía congénita (CHD):

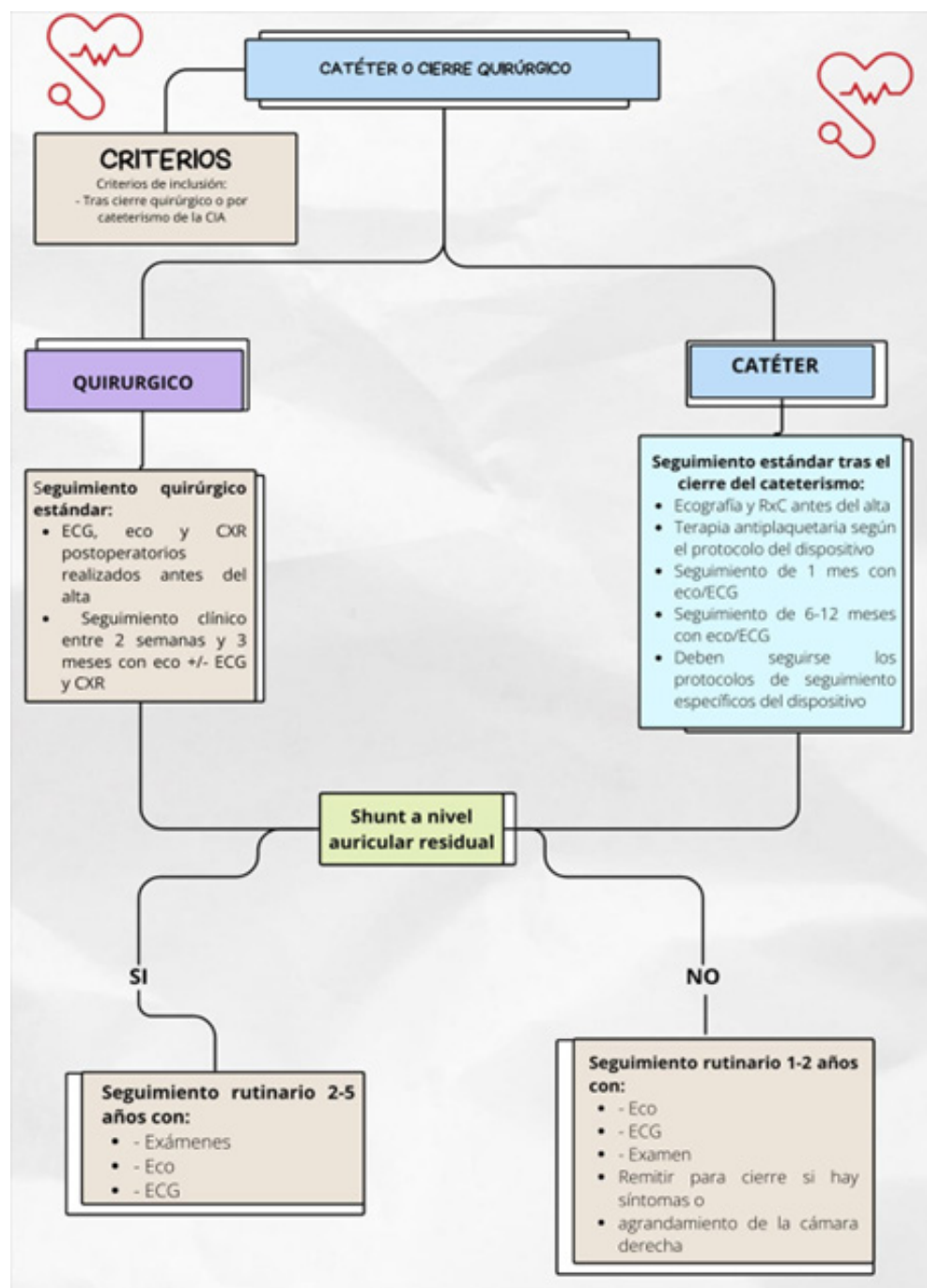


Figura 4. Defecto del tabique auricular después de la intervención.

Fuente: Adaptado de Plummer et al. (2022).

El Algoritmo de práctica clínica para el seguimiento de defectos del tabique auricular tipo secundum creado por el Grupo de Trabajo de Calidad de la sección de Cardiología Congénita de Adultos y Pediátrica (ACPC), junto con el Colegio Americano de Cardiología (ACC), establece que los pacientes que presentan un defecto del tabique auricular tipo secundum, como en el caso de esta paciente, deben ser seguidos mediante ECG, ecocardiograma (ECO) y radiografía de tórax (CXR) posoperatorios antes del alta. Este algoritmo también recomienda realizar un seguimiento clínico entre 2 semanas y 3 meses con ECO y ECG, y posteriormente cada 2-5 años con ECO y ECG para monitorizar el estado cardiovascular del paciente y la aparición de posibles arritmias o complicaciones.

En el caso de nuestra paciente, se siguieron todas las recomendaciones para su seguimiento postoperatorio. Después de la cirugía, se realizaron los exámenes de control necesarios, incluyendo ECG, ECO y CXR, y la paciente fue evaluada para asegurar que no hubiera complicaciones. Además, se estableció un plan de seguimiento a largo plazo para asegurar la estabilidad de su estado cardiovascular y la detección temprana de cualquier alteración.

El tratamiento de la comunicación interauricular tipo Ostium Secundum depende de una evaluación detallada de los factores anatómicos y hemodinámicos del paciente. En este caso, la decisión de optar por el cierre quirúrgico convencional fue la más adecuada debido al tamaño del defecto, la presencia de hipertensión pulmonar y la falta de bordes adecuados para el cierre percutáneo. La toracotomía esternal fue la técnica elegida, asegurando una correcta exposición del defecto y minimizando riesgos intraoperatorios. Además, el seguimiento a largo plazo es crucial para prevenir y gestionar las arritmias postoperatorias, que son una complicación común en estos pacientes. El adecuado seguimiento y control postquirúrgico garantizan una evolución positiva y un buen pronóstico a largo plazo para la paciente.

CONCLUSIONES

La comunicación interauricular tipo Ostium Secundum con hipertensión pulmonar presenta un desafío significativo en la práctica clínica de la cardiología, dada la complejidad de su diagnóstico y tratamiento. El presente caso ilustra la importancia de una evaluación integral, que no solo considere la anatomía del defecto, sino también las repercusiones hemodinámicas y eléctricas que pueden alterar la función cardiovascular. En el caso de la paciente, el defecto era de gran tamaño y carecía de los bordes necesarios para un cierre percutáneo, lo que llevó a la decisión de optar por un abordaje quirúrgico convencional. Este enfoque fue respaldado por directrices internacionales, subrayando la necesidad de un manejo personalizado para minimizar los riesgos y mejorar la calidad de vida a largo plazo.

El procedimiento quirúrgico realizado permitió un cierre exitoso del defecto interauricular, mejorando notablemente la estabilidad hemodinámica de la paciente. Sin embargo, el posoperatorio inmediato no estuvo exento de complicaciones. La paciente experimentó taquiarritmias ventriculares, lo que requirió intervenciones de desfibrilación para restaurar el ritmo sinusal. Además, se presentó un sangrado mediastinal significativo, lo que obligó a una reintervención quirúrgica para controlar la hemorragia y realizar un drenaje pericárdico. Estas complicaciones resaltan la importancia de una monitorización estrecha en el período postoperatorio inmediato, ya que las alteraciones electrofisiológicas pueden persistir incluso tras la corrección anatómica del defecto. En este contexto, es crucial desarrollar estrategias de prevención primaria de

arritmias en este grupo de pacientes, promoviendo la detección temprana y la optimización del tratamiento para evitar complicaciones irreversibles.

El riesgo arritmico en los pacientes con CIA tipo Ostium Secundum no es solo una preocupación inmediata, sino que persiste como una amenaza a largo plazo, incluso después de la cirugía de corrección del defecto. Los estudios de seguimiento a largo plazo han mostrado que la fibrilación auricular (FA) y otras arritmias supraventriculares pueden aparecer o persistir años después de la cirugía, especialmente en aquellos pacientes con dilatación auricular derecha significativa o disfunción diastólica preexistente. Por lo tanto, la estratificación del riesgo arritmico debe formar parte integral del seguimiento postoperatorio. Esto debe incluir herramientas de monitoreo ambulatorio y, en casos seleccionados, el uso de estrategias farmacológicas o intervencionistas para prevenir la aparición de arritmias recurrentes.

Este reporte de caso no solo contribuye a la literatura científica sobre el manejo de la CIA con hipertensión pulmonar, sino que también destaca la necesidad de enfoques multidisciplinarios en el tratamiento de las cardiopatías congénitas del adulto. La colaboración entre cardiólogos clínicos, electrofisiólogos, cirujanos cardiovasculares y especialistas en rehabilitación cardíaca es fundamental para optimizar los resultados y reducir las complicaciones a largo plazo. Además, subraya la importancia de continuar explorando nuevas estrategias terapéuticas y predictivas que permitan personalizar el tratamiento de estos pacientes, asegurando un enfoque basado en la mejor evidencia disponible.

En conclusión, la corrección quirúrgica de la CIA tipo Ostium Secundum con hipertensión pulmonar sigue siendo el pilar del tratamiento en casos seleccionados. No obstante, su impacto en la estabilidad hemodinámica y eléctrica del paciente requiere un seguimiento prolongado y meticuloso. La identificación temprana de factores de riesgo arritmico y el uso de herramientas avanzadas de estratificación pueden marcar la diferencia en la evolución a largo plazo de estos pacientes. En última instancia, la medicina debe seguir avanzando no solo en las técnicas de intervención, sino también en el compromiso con la seguridad, la prevención y la calidad de vida de aquellos que enfrentan estas complejas patologías cardiovasculares.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acosta, J., Carrero, Y., Paredes, S., & Villacis, S. (2021). Relación entre las estrategias de afrontamiento del stress sostenido y respuesta inmune en estudiantes de medicina. *Investigación Clínica*, 62(3), 512. https://www.researchgate.net/publication/357188319_Relacion_entre_las_estrategias_de_afrontamiento_del_stress_sostenido_y_respuesta_inmune_en_estudiantes_de_medicina

- Attie, F. (2002). Comunicación interauricular en pacientes mayores de 40 años. *Revista Española de Cardiología*, 55(Supl. 1), 33–36. <https://www.revespcardiologia.org/es-comunicacion-interauricular-en-pacientes-articulo-13035742>
- Baumgartner, H., De Backer, J., Babu-Narayan, S. V., Budts, W., Chessa, M., Diller, G.-P., Jung, B., Kluijn, J., Lang, I. M., Meijboom, F., Moons, P., Mulder, B. J. M., Oechslin, E., Roos-Hesselink, J. W., Schwerzmann, M., Sondergaard, L., & Zeppenfeld, K. (2021). Guía ESC 2020 para el tratamiento de las cardiopatías congénitas del adulto. *Revista Española de Cardiología*, 74(5), 436.e1–436.e79. <https://doi.org/10.1016/j.recesp.2020.10.023>
- Chiesa, P., Gutiérrez, C., Tambasco, J., Carlevaro, P., & Cuesta, A. (2009). Comunicación interauricular en el adulto. *Revista Uruguaya de Cardiología*, 24(3), 180–193. http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?pid=S1688-04202009000300004&script=sci_arttext
- Chubb, H., Whitaker, J., Williams, S. E., Head, C. E., Chung, N. A. Y., Wright, M., & O'Neill, M. (2014). Pathophysiology and management of arrhythmias associated with atrial septal defect and patent foramen ovale. *Arrhythmia & Electrophysiology Review*, 3(3), 168–172. <https://doi.org/10.15420/aer.2014.3.3.168>
- Galeondev. (2022). Tipos de comunicación interauricular. *Cardiopatías Congénitas La Paz*. <https://www.cardiopatiascongenitaslapaz.com/desde-el-palpito/tipos-de-comunicacion-interauricular/>
- González Philippón, J. E., Beatón, D. C., Vázquez, A., & Vázquez, L. G. (2016). Comunicación interauricular en tres generaciones de una misma familia (autosómica dominante). *Revista Cubana de Cardiología y Cirugía Cardiovascular*, 22(4), 225–230. <https://revcardiologia.sld.cu/index.php/revcardiologia/article/view/670>
- Konstantinov, I. E., Kotani, Y., Buratto, E., Schulz, A., & Ivanov, Y. (2022). Minimally invasive approaches to atrial septal defect closure. *JTCVS Techniques*, 14, 184–190. [https://www.jtcvstechniques.org/article/S2666-2507\(22\)00182-1/fulltext](https://www.jtcvstechniques.org/article/S2666-2507(22)00182-1/fulltext)
- Kung, G., & Triedman, J. (2024). Pathophysiology of left-to-right shunts. *UpToDate*. <https://www.uptodate.com/contents/pathophysiology-of-left-to-right-shunts>
- Lazzarini, O., & Rossi, R. (2009). Anomalía total del retorno venoso sistémico. Comunicación de un caso. Consideraciones quirúrgicas. *Revista Argentina de Cardiología*, 77(5), 405–407. https://www.scielo.org.ar/scielo.php?pid=S1850-37482009000500012&script=sci_arttext&tlng=en
- León Sardiñas, F., Carabaloso García, L., Hernández Gutiérrez, A., Sánchez Pérez, Y., Castro Arca, A. M., & Bravo Blanco, Y. (2025). Comunicación interauricular en paciente adulta. *Revista Cubana De Medicina Militar*, 54(2), e025059833. Recuperado a partir de <https://revmedmilitar.sld.cu/index.php/mil/article/view/59833>
- Moore, K. L., Persaud, T. V. N., & Torchia, M. G. (2020). *Embriología clínica* (11.ª ed.). Elsevier. <https://books.google.com.ec/books?hl=es&lr=&id=F8rSDwAAQBA-J&oi=fnd&pg=PP1>
- Pedra, C. A., & Peirone, A. R. (2013). Cierre de defectos interauriculares en adultos en forma ambulatoria: ¿Una palabra de alerta? *Revista Colombiana de Cardiología*, 20(4), 187–189. http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0120-56332013000400003&script=sci_arttext

29

EVALUACIÓN FORMATIVA Y MODELO 5E: UNA PROPUESTA PARA LA ENSEÑANZA DE CIENCIAS NATURALES EXPERIMENTALES Y TECNOLOGÍA EN EL SISTEMA NACIONAL DE BACHILLERATO



© 2025; Los autores. Este es un artículo en acceso abierto, distribuido bajo los términos de una licencia Creative Commons que permite el uso, distribución y reproducción en cualquier medio siempre que la obra original sea correctamente citada.

EVALUACIÓN FORMATIVA

Y MODELO 5E: UNA PROPUESTA PARA LA ENSEÑANZA DE CIENCIAS NATURALES EXPERIMENTALES Y TECNOLOGÍA EN EL SISTEMA NACIONAL DE BACHILLERATO

FORMATIVE ASSESSMENT THROUGH THE 5E MODEL: ENHANCING THE TEACHING OF EXPERIMENTAL NATURAL SCIENCES AND TECHNOLOGY IN UPPER SECONDARY EDUCATION

María Guadalupe Méndez-Rodríguez¹

E-mail: guadalupe.mendez@cbtis103.edu.mx

ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-5037-2449>

Sergio Antonio Terán-Treviño²

E-mail: sergio.teran@docentes.uat.edu.mx

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1920-4754>

¹ Centro de Estudios Tecnológicos Industrial y de servicios No 103. México.

² Universidad Autónoma de Tamaulipas. México.

Cita sugerida (APA, séptima edición)

Méndez-Rodríguez, M. G., & Terán-Treviño, S. A. (2025). Evaluación formativa y modelo 5E: una propuesta para la enseñanza de Ciencias Naturales Experimentales y Tecnología en el Sistema Nacional de Bachillerato. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 8(4), 272-283.

Fecha de presentación: 19/07/2025

Fecha de aceptación: 31/08/2025

Fecha de publicación: 01/10/25

RESUMEN

El presente ensayo analiza la integración de la evaluación formativa y el modelo instruccional 5E en el marco de la Nueva Escuela Mexicana (NEM) y el Marco Curricular Común de la Educación Media Superior (MCCEMS), con énfasis en el campo disciplinar de Ciencias Naturales, Experimentales y Tecnología (CNEyT). Desde una perspectiva constructivista, se argumenta que la evaluación formativa representa una herramienta clave para la transformación educativa, al centrarse en el proceso de aprendizaje, la autorregulación y la mejora continua. El modelo 5E (enganche, exploración, explicación, elaboración y evaluación), promueve una enseñanza activa, contextualizada y significativa, facilitando el desarrollo de competencias científicas y pensamiento crítico. La articulación entre ambas estrategias didácticas permite superar el enfoque tradicional transmisivo, favoreciendo un aprendizaje profundo y situado. No obstante, se identifican limitaciones estructurales y pedagógicas, como la resistencia docente al cambio, la falta de formación profesional y las condiciones institucionales desfavorables. El ensayo concluye que una implementación efectiva del modelo 5E, acompañado de evaluación formativa, requiere una reconceptualización del rol docente, políticas de formación continua y compromiso institucional, para avanzar hacia una cultura evaluativa ética, inclusiva y centrada en el estudiante.

Palabras clave:

Evaluación formativa, modelo 5E, aprendizaje significativo.

ABSTRACT

This essay explores the integration of formative assessment and the 5E instructional model within the framework of the New Mexican School (NEM) and the Common Curricular Framework for Upper Secondary Education (MCCEMS), focusing on the disciplinary field of Natural Sciences, Technology, and Experimentation (CNTyE). From a constructivist perspective, formative assessment is positioned as a key tool for educational transformation, emphasizing learning processes, self-regulation, and continuous improvement. The 5E model (engage, explore, explain, elaborate, and evaluate), fosters active, contextualized, and meaningful learning, enhancing scientific competencies and critical thinking. The articulation of these strategies enables a departure from traditional transmissive teaching toward a more situated and in-depth learning process. However, structural and pedagogical challenges are noted, such as teacher resistance to change, limited professional development, and institutional constraints. The essay concludes that the effective implementation of the 5E model, combined with formative assessment, requires a redefinition of the teacher's role, sustained professional training, and institutional commitment, in order to promote an ethical, inclusive, and learner-centered evaluative culture.

Keywords:

Formative assessment, 5E model, meaningful learning.

INTRODUCCIÓN

En México, la EMS es una etapa crítica en la formación de los estudiantes, particularmente en lo que respecta a la formación científica basada en competencias que se utilizan para la comprensión y solución de problemas de la vida cotidiana.

La educación en México ha experimentado una profunda transformación en los últimos años para satisfacer las demandas de un mundo globalizado, tecnológico y socialmente diverso. En este contexto nació la Nueva Escuela Mexicana (NEM) como una propuesta pedagógica enfocada en generar ciudadanos críticos, conscientes, participativos y comprometidos con su entorno. La NEM tiene como núcleo al estudiante, considerando su diversidad, contexto cultural, condiciones y posibilidades.

A partir de 2019, la autoridad educativa creó la Nueva Escuela Mexicana (NEM), que tiene como objetivo, formar personas capaces de conducirse como ciudadanos autónomos, con sentido humano y crítico para construir su propio futuro en sociedad. Con esto nace el concepto de movilidad social intergeneracional, donde las nuevas generaciones logran tener mejores condiciones económicas y sociales que sus progenitores (México. Secretaría de Educación Pública, 2023).

De acuerdo con la Secretaría de Educación Pública (2025), se busca que los alumnos logren una visión humanista, tal como lo marca la NEM, donde la educación será la construcción de subjetividades, los saberes compartidos y vínculos solidarios. El cual, tiene como propósito ayudar a contribuir en garantizar el derecho que tienen todas las personas a recibir una educación integral, desde un enfoque pedagógico reflexivo y transformador, que promueve la formación integral e inclusiva en las necesidades de las comunidades estudiantiles (Subsecretaría de Educación Media Superior, 2025, p. 9)

Sin embargo, múltiples estudios nacionales e internacionales demuestran que los estudiantes presentan una mayor dificultad significativa para comprender conceptos de las asignaturas de física, química y biología, mejor conocidas como las ciencias naturales. Algunos factores identificados son; la prevalencia de métodos tradicionales centrados únicamente en la transmisión de contenidos donde se cuenta con la idea de que el único espacio donde se puede adquirir conocimiento es en el aula, el escaso uso de metodologías activas e incluso, la limitada o insuficiente formación de los docentes en estrategias didácticas de indagación (González & Crujeiras, 2017).

En sintonía con este paradigma, el MCCEMS busca armonizar las prácticas educativas a nivel nacional, promoviendo un enfoque basado en competencias, aprendizaje significativo y formación integral. En este marco, el modelo 5E de enseñanza - aprendizaje se presenta como una estrategia didáctica coherente y eficaz para fomentar la comprensión profunda de los contenidos científicos, así

como el desarrollo de habilidades cognitivas, sociales y actitudinales en los estudiantes.

Estudios han reportado experiencias exitosas de implementación del modelo instruccional 5E en escuelas secundarias técnicas y preparatorias, particularmente en asignaturas de ciencias. Sin embargo, también se identifican desafíos relacionados con la capacitación docente, la disponibilidad de recursos didácticos y la resistencia al cambio pedagógico tradicionalista (Viari Bello Vilcapoma, 2024)

Este documento tiene como propósito integrar, analizar y sistematizar la información proveniente de diversas fuentes teóricas y empíricas en torno a la aplicación del modelo 5E en el contexto de la NEM y el MCCEMS, enfocándose particularmente en su implementación en la enseñanza de las ciencias naturales en la Educación Media Superior (SEMS, 2025).

La perspectiva educativa de la Nueva Escuela Mexicana se fundamenta en conceptos como la equidad, inclusión, excelencia y justicia social. Su perspectiva humanista entiende que: "El estudiante es la figura central en un entorno académico"; y produce una enseñanza y aprendizaje activos, críticos y contextualizados.

Para ello, el MCCEMS organiza el currículo en torno a campos de conocimiento, expresando ejes y áreas de formación personal y social, configurando la educación con una formación general en competencias básicas para la vida personal, profesional y social (México. Secretaría de Educación Pública, 2022, 2023).

En el contexto de la transformación educativa impulsada por el nuevo Marco Curricular Común de la Educación Media Superior (MCCEMS), la evaluación formativa se consolida como un elemento central en la configuración de procesos pedagógicos más integrales, participativos y orientados al desarrollo de competencias. A diferencia de los modelos tradicionales, la evaluación formativa propone una visión dinámica y transformadora del acto evaluativo, en la que se prioriza la mejora del aprendizaje, la autorregulación del estudiante y la reflexión constante sobre la práctica docente. Este ensayo explora los fundamentos, principios, implicaciones y retos de la evaluación formativa en la EMS mexicana, con base en el documento "Evaluación formativa en el MCCEMS" (México. Secretaría de Educación Pública, 2025ab).

La evaluación formativa se fundamenta en una concepción pedagógica centrada en el sujeto que aprende, en la cual el conocimiento no se reduce a la adquisición de contenidos, sino que se comprende como una construcción activa, situada y social. En esta lógica, el acto evaluativo se convierte en un proceso de mediación entre los propósitos formativos y la trayectoria de aprendizaje de cada estudiante. Como lo indica la Secretaría de Educación Pública (2025), la evaluación debe funcionar como un "instrumento al servicio de los procesos de enseñanza y

aprendizaje” (p. 39), que favorezca la toma de decisiones pedagógicas pertinentes, la reorientación de estrategias y el acompañamiento individualizado.

Este enfoque se sustenta en aportes de la psicología cognitiva y el constructivismo social, particularmente en el reconocimiento del papel de la metacognición, la autoevaluación y la coevaluación como mecanismos de reflexión y mejora continua. En palabras de Andrade y Heritage (2017), la evaluación formativa potencia la autorregulación del aprendizaje, al promover en los estudiantes la capacidad de monitorear su progreso, identificar brechas y establecer estrategias para alcanzarlas.

Entre los rasgos distintivos de este modelo evaluativo se encuentran su carácter continuo, participativo, flexible, cualitativo y decisorio. La evaluación formativa no ocurre al final del proceso, sino que está integrada a lo largo del ciclo de enseñanza-aprendizaje. Su finalidad no es jerarquizar ni etiquetar, sino generar información significativa que permita al docente ajustar su práctica y al estudiante reorientar su proceso. Como lo explica el documento base del MCCEMS, se trata de una evaluación “cíclica en espiral ascendente” que promueve una mejora progresiva mediante puntos constantes de retroalimentación (México. Secretaría de Educación Pública, 2024).

Asimismo, esta evaluación reconoce la diversidad de estilos, ritmos y contextos de aprendizaje, y por ende exige una actitud pedagógica más flexible, contextualizada y centrada en las necesidades reales del estudiantado. Esto implica superar la dependencia exclusiva de exámenes o pruebas estandarizadas, para incorporar instrumentos como las listas de cotejo, guías de observación, escalas de valoración y portafolios de evidencias.

La evaluación formativa en la EMS mexicana se articula en torno a tres principios rectores: integración, avance y autorregulación (México. Secretaría de Educación Pública, 2024). En primer lugar, la evaluación debe estar integrada a las actividades de enseñanza, no como una acción separada o punitiva, sino como parte del proceso formativo. En segundo lugar, debe ser utilizada como herramienta para avanzar en el aprendizaje, no solo para verificar lo que se ha aprendido. Finalmente, debe contribuir al desarrollo de la capacidad autorreguladora del estudiante, esto es, a su facultad para establecer metas, monitorear su progreso y ajustar sus estrategias.

Estos principios tienen implicaciones concretas para el trabajo docente. Por ejemplo, requieren explicitar con claridad los criterios de logro, comunicar las metas de aprendizaje y ofrecer retroalimentación oportuna y formativa, centrada en el proceso más que en el producto. El docente deja de ser un simple calificador y se convierte en mediador del aprendizaje, que acompaña, orienta y reflexiona junto con sus estudiantes.

A pesar de sus potencialidades, la evaluación formativa enfrenta diversos retos en su implementación cotidiana.

Entre ellos se encuentran la persistencia de prácticas tradicionalistas centradas en el examen como único criterio de acreditación, la falta de formación docente específica en evaluación para el aprendizaje, la rigidez institucional de los sistemas de control escolar y la sobrecarga laboral. Todo ello limita la posibilidad de instaurar una cultura evaluativa reflexiva, dialógica e inclusiva.

No obstante, el MCCEMS plantea un horizonte transformador que apuesta por una evaluación integral, contextualizada y centrada en el sujeto. Para ello, es necesario consolidar comunidades de práctica docente, fomentar el trabajo colegiado, revisar los criterios de acreditación vigentes y establecer sistemas de formación continua orientados al desarrollo de competencias evaluativas.

Cabe señalar, que una de las novedades que encontramos en la actualización del MCCEMS, es la solidificación del proceso de retroalimentación del aprendizaje, tomado como recurso pedagógico fundamental, que será herramienta clave para el docente, el cual busca reconocer las experiencias del alumno, respecto a los propósitos y contenidos formativos, con el fin de orientar su aprendizaje (México. Secretaría de Educación Pública, 2025).

Basado en el, Biological Sciences Curriculum Study (BSCS), el modelo de instrucción 5E incluye cinco etapas secuenciales: enganchar, exploración, explicación, elaboración y evaluación. Esta metodología se fundamenta en el constructivismo, proponiendo una participación activa del estudiante en la construcción del conocimiento mediante experiencias significativas, indagación guiada, reflexión y aplicación contextualizada (Bybee et al., 2006).

Diversas investigaciones han confirmado la efectividad del modelo 5E para favorecer la comprensión de conceptos científicos, el desarrollo del pensamiento crítico y la adquisición de habilidades científicas, particularmente en áreas como física, química, biología, matemáticas y tecnología (Turan & Matteson, 2021). La integración del modelo con herramientas digitales y enfoques interdisciplinarios también ha demostrado fortalecer la alfabetización visual y científica de los estudiantes.

La implementación de la metodología 5E en la enseñanza de las ciencias naturales en la Educación Media Superior, ha demostrado ser altamente beneficiosa para lograr aprendizajes profundos, contextualizados y duraderos. Este modelo promueve una secuencia didáctica activa y constructivista que favorece la comprensión significativa al vincular los nuevos conocimientos con los saberes previos del estudiante, estimulando su curiosidad y generando un contexto emocional positivo para el aprendizaje (Bybee et al., 2006; SEMS, 2022).

A través de fases como la exploración y la elaboración, se fomenta el desarrollo del pensamiento científico mediante la formulación de hipótesis, la experimentación, el análisis de datos y la aplicación de conceptos en contextos reales, lo cual potencia la capacidad de indagación,

análisis crítico y transferencia del conocimiento (Zárate et al., 2023).

El modelo 5E promueve la participación activa del estudiante, donde deja de asumir un rol pasivo para tomar un papel activo y central en la construcción de su propio aprendizaje, favoreciendo la autonomía, la reflexión y la colaboración entre pares (Viari Bello Vilcapoma, 2024). Este enfoque también facilita la integración de herramientas digitales e interactivas, permitiendo crear ambientes de aprendizaje más inclusivos, atractivos y adaptados a las necesidades del siglo XXI, lo cual fortalece tanto la alfabetización científica como la digital (Salazar, 2020 como se citó en Santillán Jiménez (2024).

Al incorporar una evaluación continua y formativa centrada en la retroalimentación y la mejora del proceso, se promueve una cultura de evaluación más empática y orientada al desarrollo de competencias (México. Secretaría de Educación Pública, 2024).

Diferentes estudios han indicado que esta forma de enseñanza fortalece la motivación de los estudiantes y el interés y rendimiento de estos en ciencias, construyendo una visión mucho más significativa y funcional del conocimiento escuchado (Bello et al., 2024). Finalmente, el modelo 5E también promueve que la práctica de la enseñanza de las ciencias naturales contribuya en la transformación en proceso al redefinir, a través de la pedagogía activa, la tecnología educativa, el trabajo en equipo y el compromiso social del ser humano, generando un trabajo disciplinario pedagógico-mediático, todos ellos en el marco de la formación de la Nueva Escuela Mexicana y el Marco Curricular Común (México. Secretaría de Educación Pública, 2025ab).

A pesar de los beneficios que ofrece el modelo 5E, su uso en las escuelas mexicanas presenta una serie de restricciones estructurales y pedagógicas. Uno de los principales desafíos radica en la escasa formación docente en metodologías activas y en el enfoque constructivista, lo que dificulta su aplicación efectiva en el aula (Díaz Jaramillo et al., 2025). Muchos docentes siguen reproduciendo esquemas tradicionales centrados en la transmisión de información, sin integrar adecuadamente las fases del modelo ni propiciar la indagación científica. Además, existe una resistencia al cambio metodológico por parte de algunos actores del sistema educativo, quienes perciben las innovaciones como una carga adicional más que como una oportunidad de mejora (Bello et al., 2024).

Por otro lado, las limitaciones de infraestructura y equipamiento tecnológico, particularmente en planteles con altos índices de marginación, restringen el uso de herramientas digitales que complementen la experiencia de aprendizaje interactivo propuesta por el modelo (Díaz Jaramillo et al., 2025). Esto es especialmente problemático en las fases de exploración y elaboración, donde el

uso de recursos experimentales o virtuales es esencial para lograr aprendizajes significativos. Asimismo, el enfoque por competencias que sustenta al MCCEMS exige un replanteamiento de los sistemas de evaluación, pero en la práctica, muchos procesos continúan siendo tradicionales y centrados en calificaciones sumativas, sin aprovechar el potencial formativo del modelo 5E (México. Secretaría de Educación Pública, 2024).

La falta de tiempo para desarrollar adecuadamente cada una de las fases del modelo dentro de las sesiones escolares también representa un obstáculo, ya que la carga curricular y la presión por cumplir con contenidos frecuentemente limitan la profundidad del trabajo didáctico (González Bértoa & Crujeiras-Pérez, 2017). Estas deficiencias revelan la necesidad de políticas de acompañamiento, desarrollo profesional docente y adecuaciones institucionales que garanticen la viabilidad y eficacia del modelo 5E como herramienta transformadora de la enseñanza de las ciencias naturales en México.

Uno de los factores más importantes para la implementación exitosa del modelo 5E en la educación científica es la formación pedagógica y didáctica de los docentes. A pesar de que el modelo ha demostrado gran efectividad en la imitación, su impacto real está en gran medida condicionado por el grado de apropiación, dominio metodológico y la disposición del docente para modificar sus prácticas en el aula.

En muchos casos, la resistencia a abandonar métodos expositivos tradicionales, la falta de experiencia en estrategias de indagación científica y la escasa familiaridad con la evaluación formativa limitan una implementación coherente de las cinco fases del modelo ((González & Crujeiras, 2017). De acuerdo con el Marco Curricular Común, la profesionalización docente debe estar orientada a consolidar una práctica reflexiva, crítica y centrada en el aprendizaje activo, promoviendo no solo la transmisión de contenidos, sino la mediación significativa del conocimiento (Subsecretaría de Educación Media Superior, 2022). Asimismo, la formación continua debe incluir el diseño de secuencias didácticas basadas en el modelo 5E, el uso de recursos digitales y la planeación de experiencias experimentales contextualizadas. Esta transformación implica un cambio de paradigma que va más allá de capacitar en técnicas: requiere una visión integral del rol del docente como agente de cambio en el marco de la Nueva Escuela Mexicana.

La evolución de los modelos pedagógicos en México refleja un cambio sustancial desde un enfoque tradicional, centrado en la memorización de contenidos y la figura del docente como transmisor del saber, hacia metodologías activas como el modelo 5E, que colocan al estudiante en el centro del proceso de construcción del conocimiento. Mientras que el enfoque tradicional se caracteriza por clases expositivas, evaluación sumativa y baja participación estudiantil, el modelo 5E promueve la exploración, la

experimentación, el diálogo y la reflexión crítica como pilares del aprendizaje (Bybee et al., 2006; México. Secretaría de Educación Pública, 2023).

En este nuevo enfoque, el rol del docente se transforma en el de mediador, facilitador y guía del aprendizaje, lo cual implica un cambio de mentalidad y de prácticas institucionales. Además, a diferencia de los esquemas rígidos de enseñanza, el modelo 5E favorece la contextualización del conocimiento y la aplicación de saberes en situaciones reales, contribuyendo al desarrollo de competencias científicas, digitales y sociales (Zárate et al., 2023).

No obstante, esta transición pedagógica no ha estado exenta de dificultades, pues aún persisten inercias institucionales, resistencias al cambio y deficiencias en infraestructura y capacitación docente que impiden una implementación generalizada del enfoque activo (Díaz Jaramillo et al., 2025). Esta comparación permite visibilizar no solo los avances alcanzados, sino también los retos pendientes para consolidar una educación científica integral y coherente con los principios de la Nueva Escuela Mexicana (Tabla 1).

Tabla 1. Comparativa entre el modelo tradicional y el modelo 5E.

Criterio	Modelo tradicional	Modelo5E
Enfoque pedagógico	Transmisivo, centrado en contenidos	Constructivista, activo y contextualizado
Rol del docente	Expositor, figura de autoridad	Facilitador, guía en el proceso de aprendizaje
Participación del estudiante	Pasiva, limitada al aula	Activa, con indagación y experimentación
Evaluación	Sumativa, centrada en resultados	Formativa, retroalimentación continua
Material didáctico y TIC's	Limitada o nula	Uso de TIC's, simuladores y laboratorios
Aplicación del conocimiento	Escasa y teórica	Contextualizada, aplicada a la realidad (vida diaria)
Desarrollo de competencias	Memorización, repetición	Pensamiento crítico, científico y digital.

La indagación constituye un eje central del modelo 5E, especialmente en la fase de exploración, donde los estudiantes se enfrentan a situaciones problemáticas que los invitan a observar, formular preguntas, hacer hipótesis y recopilar evidencias a través de la experimentación. Esta etapa es esencial para desarrollar habilidades científicas, pensamiento crítico y autonomía intelectual (Bybee et al., 2006 como se citó en Díaz Jaramillo et al, 2025).

El nivel también puede variar dependiendo del grado de dirección del maestro que se presente: comenzando desde la indagación estructurada, en la cual el maestro dirige el proceso de experimentación, pasando por la indagación dirigida, donde los estudiantes diseñan parte del estudio, e incluso hasta la indagación abierta, en la cual los estudiantes proponen sus propias preguntas y también los medios de exploración (Sagástegui-Bazán (2021). Varios estudios en el contexto mexicano demuestran que las actividades basadas en la indagación, con las disponibilidades más simples, aumentan la participación, mejoran la comprensión conceptual y alcanzan la alfabetización científica de los estudiantes (Salazar, 2020 como se citó en Santillán Jiménez, 2024).).

La experimentación, entendida no solo como práctica de laboratorio, sino como experiencia de descubrimiento, permite que los estudiantes contrasten sus ideas previas con evidencias empíricas, promoviendo el cambio conceptual y la construcción significativa del conocimiento (Zárate et al., 2023). Así, la indagación en el modelo 5E no es un momento aislado, sino una estrategia transversal que conecta la curiosidad con el pensamiento científico, alineándose con los principios de la Nueva Escuela Mexicana y (Tabla 2) el enfoque formativo del MCCEMS (México. Secretaría de Educación Pública, 2023).

Tabla 2. Niveles de indagación.

Nombre del nivel de indagación	Descripción
Experiencias de confirmación	Está sustentada únicamente en verificar y demostrar leyes y teorías.
Estructurada	El docente dirige el desarrollo de actividades, plantea preguntas y proporciona orientaciones para que los estudiantes alcancen las metas establecidas.
Guiada	Los docentes adoptan la función de guía, ayuda en la definición de las interrogantes y procedimientos del método científico, proporciona materiales con anterioridad e incluso formulan las incógnitas para orientar el trabajo.
Abierta	Los estudiantes independientemente desarrollan los pasos del método científico alcanzando respuestas y resultados basados en las evidencias que obtienen.

Fuente: SagásteguiBazán (2021).

Las aportaciones principales del estudio de Zárate et al. (2023) son que demuestra cómo el modelo 5E puede estructurar de manera efectiva una secuencia de enseñanza-aprendizaje para conceptos complejos de la termodinámica, promoviendo la participación activa y la comprensión profunda de los estudiantes. La investigación aporta evidencia del impacto positivo de la metodología en el aprendizaje de estudiantes de secundaria, integrando análisis cuantitativos y cualitativos que respaldan su eficacia. Asimismo, ofrece lineamientos prácticos para diseñar, implementar y evaluar secuencias didácticas basadas en el modelo 5E, incluyendo recomendaciones para mejorar la enseñanza mediante actividades que fomenten la elaboración de representaciones visuales y la reflexión sobre los resultados experimentales. En conjunto, estas aportaciones constituyen un recurso útil para docentes que buscan aplicar estrategias de indagación y aprendizaje activo en ciencias, adaptables a diferentes contextos educativos. Si bien este enfoque puede ser útil para introducir ciertos conceptos estructurados, es el aprendizaje por descubrimiento el que demuestra mayor potencial formativo, ya que favorece la construcción activa del conocimiento, el cambio conceptual y la contextualización del saber.

El campo disciplinar de Ciencias Naturales, Experimentales y Tecnología (CNEyT) forma parte del eje académico del nuevo Marco Curricular Común de la Educación Media Superior (MCCEMS), alineado a los principios de la Nueva Escuela Mexicana (NEM). Este programa busca desarrollar en los estudiantes una comprensión profunda del mundo natural, así como habilidades para la investigación científica, el pensamiento crítico y la solución de problemas desde una perspectiva sustentable, ética y contextualizada. El enfoque está centrado en el aprendizaje activo, experimental e interdisciplinario, promoviendo no solo el dominio de conceptos científicos, sino también su aplicación en la vida cotidiana y en el desarrollo de proyectos con impacto social (México. Secretaría de Educación Pública, 2022, 2023).

El campo de Ciencias Naturales, Experimentales y Tecnología (CNEyT) se compone de una serie de asignaturas diseñadas para que los estudiantes comprendan el mundo natural mediante la indagación, la experimentación y el análisis crítico. La asignatura para el primer semestre, será Invitación a la ciencia. Naturaleza de la materia, El poder de la energía, Nuestro hogar. El sistema terrestre, El poder de la química, Del átomo al universo. Fuerza y energía y por último tenemos, ¿Qué es la vida? Evolución y diversidad biológica. Cada asignatura se articula con los enfoques de aprendizaje activo, el pensamiento científico y la contextualización del conocimiento propuestos por la Nueva Escuela Mexicana (México. Secretaría de Educación Pública, 2023).

De acuerdo con la Subsecretaría de Educación Media Superior, 2025, el objetivo será que el alumno cuente con

conocimiento básicos sobre los contenidos formativos que se abordarán en la asignatura, destacando aspectos como; el concepto de experimento y modelo, la comprensión lectora general y enfocada a planteamientos científicos, habilidades para la resolución de problemas, así como las actitudes de pensamiento lógico y abstractos, entre otras (México. Secretaría de Educación Pública, 2025).

El currículo de ciencias en México, establecido como un cuerpo de conocimiento dotado de tres dimensiones clasificadas por Zárate-Moedano et al. (2014): científica, tecnológica y socioambiental. Una es la dimensión científica basada en la apropiación de conceptos, teorías y métodos pertenecientes al carácter universal de las ciencias para desarrollar el pensamiento lógico y la comprensión de los fenómenos naturales.

La dimensión tecnológica busca que el alumnado comprenda la relación entre ciencia y tecnología, promueva el uso ético de herramientas y soluciones técnicas, y reflexione sobre sus impactos. Por último, la dimensión socioambiental se enfoca en la toma de conciencia sobre los efectos del conocimiento científico en el entorno social, económico y ecológico, favoreciendo el pensamiento crítico y la formación de una ciudadanía comprometida con el bienestar común y la sostenibilidad.

Es importante mencionar los cambios o actualizaciones que establece el MCCEMS 2025, en el cual encontraremos conceptos como metas educativas, las cuales pueden entenderse como todos aquellos logros que los estudiantes alcanzarán a lo largo de su trayectoria académica, en una determinada asignatura, por otro lado tendremos, a los propósitos formativos, entendidos como; los aprendizajes que deberán obtener los alumnos, sin embargo, es importante señalar que estos no serán limitativos, es decir, posee una flexibilidad para que cada docente diseñe de acuerdo al contexto institucional y grupal.

METODOLOGÍA

La metodología del modelo 5E es una estrategia de enseñanza centrada en el estudiante que promueve el aprendizaje activo mediante cinco fases secuenciales: Enganchar, Explorar, Explicar, Elaborar y Evaluar. Esta estructura didáctica, propuesta originalmente por Bybee et al. (2006) y aplicada en múltiples experiencias educativas latinoamericanas, tiene como objetivo generar una comprensión profunda y significativa de los contenidos científicos a través del descubrimiento guiado y la reflexión crítica.

En la fase de Enganchar, se busca activar conocimientos previos y despertar el interés mediante preguntas detonadoras o fenómenos observables, como por ejemplo, mostrar un video sobre un volcán para introducir el tema de energía térmica.

En Explorar, los estudiantes realizan actividades prácticas como experimentos o simulaciones sin intervención directa del docente, lo que les permite identificar patrones, formular hipótesis y comenzar a construir explicaciones.

En Explicar, se formalizan los conceptos aprendidos a través de la intervención docente, discusiones guiadas y comparación de resultados con la teoría científica. La fase de Elaborar extiende el conocimiento a nuevas situaciones mediante proyectos, debates o estudios de caso, lo que favorece la transferencia y aplicación del saber.

Finalmente, en Evaluar, se implementan estrategias formativas como rúbricas, portafolios o autoevaluaciones para valorar no solo los aprendizajes logrados, sino también el proceso cognitivo del estudiante. Según Zárate et al. (2023) esta metodología permite superar las limitaciones del enfoque tradicional al fomentar la indagación, el trabajo colaborativo y el pensamiento crítico en el aula, siendo particularmente efectiva en la enseñanza de las ciencias naturales.

DESARROLLO

La implementación del modelo instruccional en el aula no solo implica el uso de una secuencia didáctica estructurada en las cinco fases (Enganchar, Explorar, Explicar, Elaborar y Evaluar), sino también una reflexión pedagógica profunda por parte del docente al momento de planear. Para que esta metodología sea efectiva, es necesario que el profesorado se formule preguntas clave que orienten sus decisiones didácticas, desde la selección de contenidos hasta el diseño de actividades y la evaluación de los aprendizajes. Estas preguntas permiten anticipar las posibles respuestas de los estudiantes, seleccionar estrategias coherentes con los objetivos y promover experiencias significativas.

En la tabla 3, se presentan una serie de interrogantes organizadas por fase del modelo 5E, que sirven como guía para estructurar una clase centrada en el aprendizaje activo y contextualizado, en sintonía con los principios de la Nueva Escuela Mexicana.

Tabla 3. Preguntas clave para la planeación docente.

Fase instruccional	Ejemplo de interrogante
Enganchar	¿Qué situación, fenómeno o pregunta puedo presentar para activar conocimientos previos y despertar el interés de mis estudiantes?
Explorar	¿Qué actividades prácticas, experimentales o colaborativas permitirán que los estudiantes descubran conceptos por sí mismos?
Explicar	¿Cómo voy a guiar a los estudiantes en la construcción formal del conocimiento a partir de sus experiencias previas? ¿Qué conceptos o teorías deben formalizarse?

Elaborar	¿Qué situaciones nuevas o problemas puedo plantear para que los estudiantes apliquen lo aprendido en contextos reales?
Evaluar	¿Qué instrumentos o estrategias usaré para valorar tanto el aprendizaje como el proceso cognitivo (rúbricas, portafolio, autoevaluación, etc.)? ¿Cómo retroalimentaré a los estudiantes?

Además de considerar las preguntas específicas para cada fase del modelo 5E, es fundamental que el docente contemple ciertos cuestionamientos de carácter transversal que fortalezcan la coherencia, la inclusión y la pertinencia de toda la planeación didáctica. Estas preguntas complementarias permiten ampliar la mirada pedagógica hacia aspectos como los aprendizajes esperados, los recursos disponibles, las condiciones del grupo, la equidad educativa y la conexión con los contextos reales de los estudiantes. Reflexionar sobre estos elementos ayuda a anticipar desafíos, tomar decisiones más informadas y asegurar que el enfoque del modelo 5E se implemente de manera integral y significativa, alineado con los principios formativos de la Nueva Escuela Mexicana.

Estas preguntas acompañan la planificación desde una perspectiva más amplia:

1. ¿Qué aprendizajes clave y competencias busca desarrollar esta secuencia didáctica?
2. ¿Qué recursos necesito (materiales, tiempo, tecnología)?
3. ¿Qué saberes previos deben tener los estudiantes para iniciar esta experiencia de aprendizaje?
4. ¿Qué habilidades socioemocionales pueden influir en la participación del alumno?
5. ¿Cómo promoveré la participación activa en cada fase del modelo?

Como ejemplo de la implementación del modelo 5E a nivel de educación media superior según el Marco Curricular Común, proponemos una secuencia didáctica organizada a partir de las cinco fases de este modelo, basada en una progresión de aprendizaje del tema “La energía en los procesos de la vida cotidiana”.

Este es uno de los temas del campo disciplinario de Ciencias Naturales, Experimentales y Tecnología (CNEyT) y tiene como objetivo proporcionar a los estudiantes conocimientos sobre los modos, transformaciones y usos de la energía en varios contextos cotidianos, contribuyendo al desarrollo del análisis crítico y su implementación en situaciones reales.

La secuencia propuesta tiene como objetivo orientar al docente en el uso de estrategias activas, experimentales y contextuales para desarrollar competencias científicas, pensamiento reflexivo y una participación bien informada de los estudiantes.

Secuencia didáctica basada en el modelo 5E

Asignatura: La energía en los procesos de la vida diaria (México. Secretaría de Educación Pública, 2023)

Progresión de aprendizaje: El movimiento de un objeto está determinado por la suma de las fuerzas que actúan sobre él; si la fuerza total sobre el objeto no es cero, su estado de movimiento cambiará. Cuanto mayor sea la masa del objeto, mayor será la fuerza requerida para lograr el mismo cambio de estado de movimiento. Para cualquier objeto dado, una fuerza mayor provoca un cambio mayor en el estado de movimiento (México. Secretaría de Educación Pública, 2023).

Concepto central: Fuerza neta, masa y aceleración en el movimiento de los objetos.

Enganchar

Objetivo: Activar conocimientos previos y generar curiosidad sobre el fenómeno (Tabla 4).

Tabla 4. Estrategia de engancho y activación de saberes previos.

Docente		Alumno
Presenta un video corto donde se muestran situaciones de movimiento: una patineta empujada, un carro chocando contra una caja, una pelota cayendo. Formula preguntas detonadoras: — ¿Por qué se mueve más fácil la patineta que una caja grande? — ¿Qué ocurre cuando empujas algo y no se mueve?		Observa el video y responde oralmente o por escrito a las preguntas, activando sus conocimientos previos sobre fuerza, masa y movimiento. Participa en una lluvia de ideas sobre cómo influye el peso o la fuerza en el movimiento.
Elemento	Descripción	
Instrumento de evaluación	Lista de cotejo para participación oral y respuestas escritas	
Evidencia de aprendizaje	Respuestas escritas o verbales a preguntas iniciales; participación en lluvia de ideas	
Tipo de evaluación	Autoevaluación	
Recursos necesarios	Video de fenómenos cotidianos, proyector, guía de preguntas, cuaderno del alumno	

Explorar

Objetivo: Permitir que los estudiantes experimenten y descubran el fenómeno por sí mismos (Tabla 5).

Tabla 5. Estrategia de exploración del aprendizaje.

Docente		Alumno
Organiza a los alumnos en equipos. Entrega materiales como carritos, pesas, rampas y cronómetros. Plantea el reto: — ¿Cómo varía el movimiento del carrito al aplicar distintas fuerzas o al cambiar su masa? Ofrece apoyo solo si es necesario, sin explicar conceptos aún.		Diseñan y ejecutan pequeños experimentos con carritos. Prueban cómo cambia la aceleración al aumentar la masa o la fuerza aplicada. Registran tiempos, distancias y observaciones. Dialogan en equipo sobre los resultados.
Elemento	Descripción	
Instrumento de evaluación	Lista de cotejo	
Evidencia de aprendizaje	Apuntes en su cuaderno (registros de pruebas: fuerza aplicada, masa, aceleración, tiempo, distancia).	
Tipo de evaluación	Coevaluación	
Recursos necesarios	Carritos, pesas, rampa, cronómetros, tablas de registro, cinta métrica.	

Explicar

Objetivo: Formalizar los conceptos a partir de las observaciones realizadas (Tabla 6).

Tabla 6. Estrategia de explicación del conocimiento.

Docente		Alumno	
Recupera lo observado en los experimentos. Presenta los conceptos de fuerza neta, masa, aceleración y la segunda ley de Newton ($F = ma$). Utiliza esquemas, gráficos y simulaciones (como PhET). Responde dudas y corrige concepciones erróneas.		Comparan lo que observaron con las explicaciones del docente. Registran definiciones clave y fórmulas. Resuelven ejercicios guiados aplicando $F = ma$ a diferentes situaciones. Preguntan y argumentan en grupo.	
Elemento		Descripción	
Instrumento de evaluación		Lista de cotejo	
Evidencia de aprendizaje		Resolución de ejercicios aplicando $F = ma$; participación en discusión.	
Tipo de evaluación		Heteroevaluación	
Recursos necesarios		Pizarrón, simuladores PhET, fichas conceptuales, cuaderno, proyector	

Elaborar

Objetivo: Aplicar los conocimientos a una situación nueva o real (Tabla 7).

Tabla 7. Estrategia de aplicación del aprendizaje.

Docente		Alumno	
Plantea una actividad integradora: diseñar una presentación o cartel explicando un fenómeno cotidiano donde intervengan fuerzas (por ejemplo: frenar un automóvil, lanzar una pelota, levantar un objeto pesado). Da retroalimentación durante el proceso.		En equipos, eligen una situación real y la analizan con base en los conceptos vistos (fuerza, masa, aceleración). Describen qué ocurre, por qué y cómo aplicar $F = ma$. Elaboran un cartel o presentación digital y la comparten con sus compañeros.	
Elemento		Descripción	
Instrumento de evaluación		Rúbrica	
Evidencia de aprendizaje		Resolución de ejercicios aplicando $F = ma$; participación en discusión.	
Tipo de evaluación		Heteroevaluación	
Recursos necesarios		Cartulinas, marcadores, dispositivos para presentación, internet.	

Evaluar

Objetivo: Valorar los aprendizajes alcanzados (Tabla 8) y reflexionar sobre el proceso (retroalimentar).

Tabla 8. Estrategia de evaluación y retroalimentación del aprendizaje.

Docente		Alumno	
Aplica una rúbrica para evaluar el cartel/presentación, considerando: comprensión del tema, claridad en la explicación, aplicación correcta de la fórmula y creatividad. Aplica un breve cuestionario de reflexión individual.		Participan en la evaluación de sus pares. Completan una autoevaluación donde reflexionan sobre lo aprendido, las habilidades desarrolladas y los retos enfrentados durante la secuencia.	
Elemento		Descripción	
Instrumento de evaluación		Rúbrica	
Evidencia de aprendizaje		Reflexión escrita	
Tipo de evaluación		Coevaluación	
Recursos necesarios		Pizarrón, equipo de cómputo, proyector.	

Metas de aprendizaje, conforme al documento de la Subsecretaría de Educación Media Superior (SEMS, 2025):

- Comprenda el carácter creativo, social y colectivo de las ciencias naturales, a través de la apropiación de conceptos que permiten la construcción de explicaciones en torno a la naturaleza intrínseca de la materia.
- Comprenda la importancia de la energía para construir explicaciones sobre diversos fenómenos naturales.
- Construya explicaciones sobre fenómenos naturales que subyacen a la estructura y función de sistemas o esferas terrestres, y comprenda su importancia para la existencia de la vida en la Tierra, así como la relevancia de las acciones humanas para su cuidado.
- Comprenda la química como el estudio de la estructura, propiedades y transformación de la materia, para construir explicaciones sobre diversos fenómenos naturales.

- Cuestione los fenómenos naturales que observa en su realidad inmediata, para la construcción de explicaciones sobre aquellos de carácter mecánico, ondulatorio, óptico y gravitatorio, a partir de su análisis conceptual y matemático.
- Comprenda los rasgos que caracterizan a los seres vivos para construir explicaciones sobre fenómenos naturales, mediados por el funcionamiento celular, la herencia y la evolución biológica.

Conceptos transversales: 1) Patrones, 2) causa y efecto, 3) medición (escala, proporción, cantidad y magnitud), 4) sistemas, 5) conservación, flujos y ciclos de la materia y energía, 6) estructura y función y 7) estabilidad y cambio.

DISCUSIÓN Y RESULTADOS

La implementación del modelo 5E en la Educación Media Superior representa una transformación pedagógica sustancial, especialmente en el campo de las Ciencias Naturales, Experimentales y Tecnología (CNEyT). A través de sus cinco fases —Enganchar, Explorar, Explicar, Elaborar y Evaluar— se promueve un aprendizaje activo, contextualizado y significativo, donde el estudiante se convierte en agente principal de su proceso formativo (Bybee et al., 2006). Los resultados derivados de su aplicación en diversas secuencias didácticas permiten observar una mejora en la comprensión conceptual, en la capacidad de relacionar teoría con práctica, así como en el desarrollo de habilidades científicas y comunicativas. Además, la transversalidad con otras asignaturas como Lengua y comunicación, pensamiento matemático, cultura digital, refuerza un aprendizaje articulado, integrador y contextual, alineado con la propuesta formativa del MCCEMS (Subsecretaría de Educación Media Superior, s. f.). La reflexión constante por parte del docente, así como el uso de recursos experimentales, evaluaciones formativas y trabajo colaborativo, permiten identificar no solo logros académicos, sino también avances en la autonomía, responsabilidad y pensamiento crítico del alumnado. En este sentido, el modelo instruccional 5E no solo responde a las exigencias metodológicas del nuevo currículo, sino que se convierte en una herramienta clave para el logro de los aprendizajes esperados en ciencias naturales y su vinculación con la vida cotidiana.

CONCLUSIONES

La educación científica en el nivel medio superior enfrenta el desafío de transitar de modelos centrados en la transmisión unidireccional del conocimiento hacia enfoques integradores que promuevan la indagación, la autonomía y la comprensión significativa de los fenómenos naturales.

En este sentido, el modelo de instrucción de las 5Es se establece como una herramienta metodológica articulada al aprendizaje constructivista, al desarrollo de

competencias transversales y a la educación integral que demanda el Currículo de la Nueva Escuela Mexicana. Su aplicación no solo apoya la comprensión conceptual de los contenidos, sino también la integración entre el conocimiento disciplinario, las competencias científicas, el pensamiento crítico y la actitud responsable ante los desafíos contemporáneos.

El análisis de los propósitos formativos del campo CNTyE evidencia que el modelo 5E se alinea de manera natural con la lógica formativa propuesta por el MCCEMS, al promover secuencias didácticas activas, contextualizadas y reflexivas. Las experiencias diseñadas bajo esta metodología permiten a los estudiantes construir conocimiento a partir de situaciones reales, desarrollar modelos explicativos, participar en discusiones fundamentadas y apropiarse del lenguaje científico mediante la experimentación y la transferencia del saber. Asimismo, la inclusión de herramientas de evaluación formativa y criterios explícitos de desempeño fortalece el monitoreo del aprendizaje y la mejora continua de la práctica docente.

No obstante, la consolidación de este enfoque depende de múltiples factores estructurales y profesionales: la capacitación docente en metodologías activas, la disponibilidad de recursos didácticos, la gestión del tiempo escolar y el acompañamiento institucional son condiciones clave para su éxito. A ello se suma la necesidad de generar espacios de diálogo y reflexión pedagógica entre docentes, que permitan construir una cultura escolar comprometida con la innovación educativa y la equidad en el acceso al conocimiento.

En síntesis, el modelo 5E no debe asumirse como una técnica replicable, sino como una estrategia transformadora que invita a repensar el papel del docente, del currículo y del conocimiento científico en la escuela. Su apropiación crítica y situada puede contribuir de manera significativa a la formación de sujetos capaces de comprender, explicar y actuar sobre el mundo con responsabilidad, creatividad y conciencia social.

La evaluación formativa, en articulación con metodologías activas como el modelo 5E, se constituye como una vía poderosa para potenciar aprendizajes significativos en la Educación Media Superior. Ambas propuestas coinciden en colocar al estudiante en el centro del proceso formativo, fomentando su participación activa, su autonomía y su capacidad para reflexionar sobre su propio aprendizaje. En este marco, la evaluación deja de ser un mecanismo finalista y se convierte en un recurso constante de retroalimentación y mejora, alineado con las etapas del diseño didáctico centrado en la indagación y el pensamiento crítico. Implementar una evaluación verdaderamente formativa implica también repensar el rol docente como guía reflexivo, capaz de interpretar evidencias, retroalimentar procesos y diseñar estrategias pedagógicas congruentes con el contexto. Así, la sinergia entre el MCCEMS y el modelo 5E puede contribuir a la construcción de una cultura

evaluativa ética, inclusiva y transformadora, orientada al desarrollo integral de las juventudes.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bello Vilcapoma, V., Candela Carbonero, M. Y., & Auris Pariona, R. G. (2024). Modelo 5E en la mediación pedagógica para el logro de las competencias en el área de Ciencia y Tecnología. *Aula Virtual*, 5(12), e346. <https://doi.org/10.5281/zenodo.13312708>
- Díaz Jaramillo, D., Valbuena, S., & Berrio, J. (2025). El modelo 5E y tecnología interactiva para el estudio de sistemas de ecuaciones lineales. *South Florida Journal of Development*, 6(3), 1–16. <https://doi.org/10.46932/sfjd6n3-012>
- González Bértoa, A., & Crujeiras-Pérez, B. (2017). Aplicación del modelo 5E para aprender mecánica a través de la indagación en educación secundaria. *Didáctica de las ciencias experimentales y sociales*, 33, 123–143. <https://doi.org/10.7203/dces.33.9914>
- México. Secretaría de Educación Pública (2022). Fundamentos del Marco Curricular Común de Educación Media Superior. Secretaría de Educación Pública. <https://dgb.sep.gob.mx/storage/recursos/marco-curricular-comun/ci3oHBtKrB-FundamentosDelMCCEMS.pdf>
- México. Secretaría de Educación Pública. (2023). La Nueva Escuela Mexicana: orientaciones para padres y comunidad en general. Secretaría de Educación Pública. <https://educacionmediasuperior.sep.gob.mx/propuestaMCCEMS>
- México. Secretaría de Educación Pública. (2024). Evaluación formativa en el MCCEMS. Subsecretaría de Educación Media Superior. <https://www.coursehero.com/es/file/239240780/Evaluacion-formativa-en-el-MCCEMSpdf/>
- México. Secretaría de Educación Pública. (2025). *Programas de estudio: Ciencias Naturales, Experimentales y Tecnología (Modelo Educativo 2025; Marco Curricular Común de la Educación Media Superior)*. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/1016545/MCC_CIENCIAS_NATURALES.pdf
- México. Secretaría de Educación Pública. (2025a). Modelo educativo 2025. Marco Curricular Común de la Educación Media Superior. Primera edición. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/1016544/1_MO-DELO_EDUCATIVO_2025_MCCMS.pdf
- SagásteguiBazán, L. G. (2021). *La metodología de indagación y el aprendizaje de las Ciencias Naturales*. *Polo del Conocimiento: Revista científicoprofesional*, 6(12), 804–822. <https://doi.org/10.23857/pc.v6i12.3406>
- Santillán Jiménez, J. L. (2024). Aplicación del método 5E para desarrollar competencias de ciencia y tecnología en estudiantes de secundaria. *Revista Científica y Académica*, 4(1), 570–587. <https://doi.org/10.61384/r.c.a.v4i1.107>
- Zárate-Moedano, R., Suárez-Medellín, J. M., & Pérez-Hernández, R. L. (2023). Modelo 5E para la enseñanza de la termodinámica: Diseño y evaluación de secuencias de enseñanza-aprendizaje. *Uniciencia*, 37(1), 402–420. <https://dx.doi.org/10.15359/ru.37-1.22>

30

EVALUACIÓN

**DE DIFERENTES DOSIS DE ANTICUERPOS MONOCLONALES
EN EL TRATAMIENTO DE LA RINITIS ALÉRGICA EN
ADOLESCENTES**



© 2025; Los autores. Este es un artículo en acceso abierto, distribuido bajo los términos de una licencia Creative Commons que permite el uso, distribución y reproducción en cualquier medio siempre que la obra original sea correctamente citada.

EVALUACIÓN

DE DIFERENTES DOSIS DE ANTICUERPOS MONOCLONALES EN EL TRATAMIENTO DE LA RINITIS ALÉRGICA EN ADOLESCENTES

EVALUATION OF DIFFERENT DOSES OF MONOCLONAL ANTIBODIES IN THE TREATMENT OF ALLERGIC RHINITIS IN ADOLESCENTS

Ronelsys Martínez-Martínez¹

Email: ua.ronelsysmartinez@uniandes.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2996-1249>

Karina Alejandra Álvarez Lino¹

Email: psicología2@uniandes.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-9377-1339>

Diana Sofía Iglesias-Espín²

Email: sofyiglesias25@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3569-2620>

Christian Enrique Iglesias-Espín¹

Email: ma.christianeie78@uniandes.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-7161-8531>

¹ Universidad Regional Autónoma de Los Andes, Matriz Ambato. Ecuador.

² Médico General. Investigador Independiente. Ambato. Ecuador.

Cita sugerida (APA, séptima edición)

Martínez-Martínez, R., Álvarez Lino, K. A., Iglesias-Espín, D. S., & Iglesias-Espín, C. E. (2025). Evaluación de diferentes dosis de anticuerpos monoclonales en el tratamiento de la rinitis alérgica en adolescentes. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 8(4), 284-290.

Fecha de presentación: 10/07/2025

Fecha de aceptación: 22/08/2025

Fecha de publicación: 01/10/25

RESUMEN

La rinitis alérgica es una enfermedad crónica altamente prevalente en adolescentes, con un impacto significativo en su calidad de vida y rendimiento diario. Esta investigación tuvo como objetivo evaluar el efecto clínico de tres diferentes dosis de anticuerpos monoclonales (75 mg, 150 mg y 300 mg cada 4 semanas) en adolescentes con rinitis alérgica moderada a severa. Se realizó un estudio cuasi-experimental con 60 participantes distribuidos equitativamente en tres grupos. Se midieron variables como el puntaje total de síntomas nasales (TNSS), la calidad de vida (RQLQm), el uso de medicación de rescate y la presencia de eventos adversos, durante un periodo de 12 semanas. Los resultados mostraron una mejoría clínica significativamente mayor con las dosis más altas, alcanzando hasta un 70% de reducción de síntomas en el grupo de 300 mg, junto con una notable mejora en la calidad de vida y menor necesidad de fármacos adicionales. El análisis de varianza (ANOVA) confirmó diferencias estadísticamente significativas entre los tres grupos. Los efectos adversos fueron leves y manejables, con mayor frecuencia en la dosis alta, sin comprometer la seguridad general del tratamiento. Se concluye que los anticuerpos monoclonales, en especial en dosis intermedias y altas, representan una opción eficaz y segura para adolescentes con rinitis alérgica refractaria, aunque se recomienda personalizar la dosis y monitorear individualmente los efectos adversos. Este estudio aporta

evidencia valiosa para optimizar el uso de terapias biológicas en población pediátrica y adolescente, y sugiere la necesidad de investigaciones adicionales de mayor escala y duración.

Palabras clave:

Anticuerpos monoclonales, rinitis alérgica, adolescentes, análisis de varianza.

ABSTRACT

Allergic rhinitis is a highly prevalent chronic disease in adolescents, with a significant impact on their quality of life and daily functioning. This study aimed to evaluate the clinical effect of three different doses of monoclonal antibodies (75 mg, 150 mg, and 300 mg every 4 weeks) in adolescents with moderate to severe allergic rhinitis. A quasi-experimental study was conducted with 60 participants equally distributed across three groups. Variables such as the Total Nasal Symptom Score (TNSS), quality of life (RQLQm), use of rescue medication, and the presence of adverse events were measured over a 12-week period. The results showed significantly greater clinical improvement with the higher doses, reaching up to a 70% reduction in symptoms in the 300 mg group, along with a notable improvement in quality of life and a reduced need for additional medications. Analysis of variance (ANOVA) confirmed statistically significant differences between the three groups. Adverse effects

were mild and manageable, more frequent at the high dose, without compromising the overall safety of the treatment. It is concluded that monoclonal antibodies, especially at intermediate and high doses, represent an effective and safe option for adolescents with refractory allergic rhinitis, although dose personalization and individual monitoring of adverse effects are recommended. This study provides valuable evidence to optimize the use of biologic therapies in pediatric and adolescent populations and suggests the need for additional, larger-scale and longer-term research.

Keywords:

Monoclonal antibodies, allergic rhinitis, adolescents, analysis of variance.

INTRODUCCIÓN

La rinitis alérgica (RA) es una enfermedad inflamatoria crónica de las vías respiratorias superiores, mediada por mecanismos inmunológicos de hipersensibilidad tipo I, que afecta a una proporción significativa de la población infantil y adolescente a nivel mundial (Cerdeja et al., 2021). Se caracteriza clínicamente por síntomas como congestión nasal, estornudos frecuentes, prurito nasal, rinorrea y, en muchos casos, afectación ocular (rinoconjuntivitis), los cuales pueden repercutir negativamente en la calidad de vida, el rendimiento académico, el sueño y el bienestar psicosocial de los adolescentes.

Aunque los antihistamínicos, corticoides intranasales y la inmunoterapia subcutánea o sublingual constituyen la primera línea terapéutica, un porcentaje considerable de pacientes presenta rinitis alérgica moderada a severa persistente, con respuesta subóptima a los tratamientos convencionales. Esta situación ha impulsado la búsqueda de estrategias terapéuticas más específicas y efectivas, entre las que destacan los anticuerpos monoclonales dirigidos contra moléculas clave en la cascada inmunológica alérgica (Agüero et al., 2023).

Entre los anticuerpos monoclonales más estudiados se encuentran aquellos dirigidos contra IgE (como omalizumab), IL-4, IL-5 e IL-13, que participan activamente en la respuesta Th2 asociada a la rinitis alérgica (Cerdeja et al., 2021). Estos agentes biológicos han demostrado eficacia en otras enfermedades atópicas como el asma grave, y su potencial uso en rinitis alérgica está siendo explorado con creciente interés. Sin embargo, existe una escasez de evidencia clínica robusta que evalúe la dosis óptima, el perfil de seguridad y la respuesta terapéutica específica en adolescentes, un grupo etario con particularidades inmunológicas, hormonales y de desarrollo (Cabrera, 2006).

La adolescencia representa una ventana crítica para la intervención terapéutica, ya que los síntomas alérgicos tienden a persistir o incluso empeorar en esta etapa, pudiendo aumentar el riesgo de comorbilidades como asma o sinusitis crónica. Por tanto, identificar regímenes de

dosificación adecuados de anticuerpos monoclonales en este grupo no solo puede optimizar los resultados clínicos, sino también reducir el riesgo de efectos adversos y mejorar la adherencia al tratamiento (Barrera & Chahuán, 2024).

En este contexto, la presente investigación tiene como objetivo evaluar la eficacia y seguridad de diferentes dosis de anticuerpos monoclonales en el tratamiento de la rinitis alérgica en adolescentes, mediante un diseño comparativo que permita establecer la relación dosis-respuesta, identificar marcadores de eficacia clínica (como la reducción del puntaje de síntomas y la necesidad de medicación de rescate), y proponer recomendaciones terapéuticas ajustadas a esta población específica.

MATERIALES Y MÉTODOS

El presente estudio se desarrollará bajo un **diseño cuasi-experimental y comparativo, con enfoque cuantitativo y transversal**, orientado a describir el comportamiento clínico de adolescentes con rinitis alérgica tratados con distintas **dosis de anticuerpos monoclonales**, y comparar los efectos de esas dosis mediante **análisis estadístico de varianza (ANOVA)**.

La población y muestra estuvo en adolescentes entre 12 y 18 años diagnosticados con rinitis alérgica persistente de moderada a severa, atendidos en unidades de inmunología, alergología o pediatría especializada.

Criterios de inclusión:

- » Diagnóstico confirmado de rinitis alérgica (pruebas cutáneas positivas o IgE específica elevada).
- » No haber recibido inmunoterapia en los últimos 6 meses.
- » Sin enfermedades crónicas graves asociadas (asma severa descompensada, inmunodeficiencia, etc.).
- » Consentimiento informado del paciente y su representante.

El tamaño de muestra estimado es n = 60 pacientes, divididos en tres grupos experimentales (n=20 por grupo), según la dosis del anticuerpo monoclonal administrado según la Tabla 1:

Tabla 1. Grupos y dosis utilizadas en el experimento.

Grupo	Dosis
Grupo 1 (baja)	75 mg cada 4 semanas
Grupo 2 (media)	150 mg cada 4 semanas
Grupo 3 (alta)	300 mg cada 4 semanas

Las variables utilizadas en el estudio se presentan en la Tabla 2:

Tabla 2. Variables del estudio.

Variable	Tipo	Escala de medición

Dosis de anticuerpo monoclonal	Independiente	Categórica nominal
Puntaje total de síntomas (TNSS: <i>Total Nasal Symptom Score</i> (escala de 0 a 12))	Dependiente	Cuantitativa continua
Uso de medicación de rescate	Dependiente	Cuantitativa discreta
Efectos adversos reportados	Dependiente	Categórica
Calidad de vida (cuestionario RQL-Qm <i>RQLQm: Mini Rhinoconjunctivitis Quality of Life Questionnaire</i> TNSS))	Dependiente	Cuantitativa ordinal

Dentro de los procedimientos utilizados se encuentran los siguientes:

1. **Recolección de datos clínicos y demográficos:** edad, sexo, historial alérgico, duración de síntomas.
2. **Asignación a grupo de tratamiento** según esquema terapéutico prescrito.
3. **Evaluación clínica pretratamiento y al mes 3:**
 - Puntaje de síntomas (TNSS).
 - Cuestionario de calidad de vida (RQLQm).
 - Registro del uso de medicamentos adicionales.
 - Monitoreo de efectos adversos.

Se realizó un análisis estadístico, primeramente un análisis descriptivo donde se determinó la media, desviación estándar y rango de las variables continuas (TNSS, RQLQm), Frecuencias absolutas y relativas para variables categóricas (efectos adversos, sexo). Para hacer el análisis de varianza (ANOVA de un factor) con el objetivo de comparar el efecto de las tres dosis en la reducción del puntaje TNSS, con un nivel de significancia: $\alpha = 0.05$. Si el resultado del ANOVA es significativo, se aplicará una prueba post hoc de Tukey para identificar entre qué grupos existen diferencias significativas. Se utilizó el SPSS como programa estadístico.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la Tabla 3 se muestra las características generales de los participantes por grupo de dosis, donde el grupo 1 la edad promedio es de 14 años siendo similar al grupo 3 y el de mayor rango de edad el grupo 2 con un promedio de 15 años. El sexo predominante fue el masculino con 33. El tiempo en que han estado expuestos a la rinitis como mayor promedio fue de 4 años y medios.

Tabla 3. Características generales de los participantes por grupo de dosis.

Variable	Grupo 1 (75 mg)	Grupo 2 (150 mg)	Grupo 3 (300 mg)	p-valor
n	20	20	20	—
Edad media (años)	14.6 ± 1.8	15.1 ± 1.5	14.8 ± 1.7	0.64
Sexo (M/F)	11 / 9	10 / 10	12 / 8	0.83
Tiempo con RA (años)	4.2 ± 1.1	4.5 ± 1.3	4.3 ± 1.0	0.77

Esto afecta a ambos géneros por igual, aunque algunas investigaciones sugieren una ligera predominancia en hombres durante la infancia, mientras que en la adolescencia y edad adulta las diferencias de género tienden a disminuir. Esta condición suele manifestarse por primera vez en la infancia o adolescencia, con una prevalencia que alcanza su pico en la adolescencia temprana y luego tiende a estabilizarse. Sin embargo, no es raro que los síntomas persistan o incluso comiencen en la edad adulta, especialmente en individuos con exposición continua a alérgenos (Ifikhar & Lam, 2024).

La Tabla 4 presenta la efectividad clínica a las 12 semanas según dosis. Los resultados evidencian una clara relación dosis-respuesta positiva en el tratamiento con anticuerpos monoclonales: a mayor dosis administrada, mayor fue la

reducción del puntaje total de síntomas nasales (TNSS), mejor la percepción de calidad de vida (RQLQm) y menor el uso de medicación de rescate.

En particular, el grupo que recibió 300 mg logró una reducción del 70% en síntomas, lo cual es clínicamente relevante y sugiere un efecto terapéutico superior en comparación con las dosis más bajas según Ifikhar & Lam (2024); y Sociedad Argentina de Pediatría (2009).

El análisis ANOVA confirmó que las diferencias entre grupos son estadísticamente significativas ($p < 0.001$), lo que respalda la hipótesis de que la eficacia clínica mejora significativamente con el aumento de la dosis, dentro del rango terapéutico.

Tabla 4. Efectividad clínica a las 12 semanas según dosis.

Variable clínica	Grupo 1 (75 mg)	Grupo 2 (150 mg)	Grupo 3 (300 mg)	p-valor (ANOVA)
TNSS inicial (0–12)	9.3 ± 1.1	9.1 ± 1.3	9.4 ± 1.2	0.81
TNSS final (semana 12)	6.2 ± 1.4	4.3 ± 1.2	2.8 ± 1.1	< 0.001
Reducción TNSS (%)	33.3%	52.7%	70.2%	—
RQLQm (mejora en calidad de vida)	+1.3 ± 0.5	+2.2 ± 0.6	+3.1 ± 0.7	< 0.001
Uso de medicación de rescate (dosis/mes)	6.1 ± 2.0	3.9 ± 1.8	1.8 ± 1.1	< 0.001

La Tabla 5 muestra los Eventos adversos registrados durante el estudio Aunque el grupo de dosis más alta presentó más eventos adversos (30%), la mayoría fueron locales o leves (dolor leve en el sitio de inyección, cefalea leve). Solo un caso (5%) de reacción alérgica sistémica fue reportado, controlado sin complicaciones. Este perfil de seguridad es coherente con estudios previos en adultos y adolescentes, que muestran buena tolerancia general a los anticuerpos monoclonales como omalizumab, mepolizumab o dupilumab (Llanos Guevara & Huerta López, 2018). No obstante, el aumento de eventos adversos con la dosis más alta sugiere que debe valorarse cuidadosamente el balance riesgo-beneficio en cada paciente, considerando factores como comorbilidades, severidad de los síntomas, acceso al tratamiento y tolerancia previa (Barría et al., 2015).

Tabla 5. Eventos adversos registrados durante el estudio.

Tipo de evento adverso	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3
Dolor en el sitio de inyección	2 (10%)	3 (15%)	5 (25%)
Cefalea leve	1 (5%)	2 (10%)	2 (10%)
Reacción alérgica sistémica	0 (0%)	0 (0%)	1 (5%)
Total con algún evento adverso	3 (15%)	4 (20%)	6 (30%)

Según estudios realizados, existen limitaciones y consideraciones futuras en el uso de estos tratamientos los cuales concuerdan con lo planteado por: Castillo Vizuetea et al. (2019); Chen et al. (2021); Navarrete-Rodríguez et al. (2016); Sívori & Pascanski (2022):

- » El estudio tuvo una muestra pequeña ($n = 60$), lo que limita la generalización de los resultados.
- » El seguimiento fue de solo 12 semanas. Estudios longitudinales son necesarios para evaluar la sostenibilidad del efecto y eventos a largo plazo.
- » La elección de anticuerpo monoclonal específico (IgE vs IL-5 vs IL-4/13) podría influir en los resultados, y debería considerarse como una variable adicional en futuras investigaciones.

Los resultados de este análisis apoyan el uso de anticuerpos monoclonales como una opción efectiva y bien tolerada para el tratamiento de rinitis alérgica severa en adolescentes refractarios a terapias convencionales (Crespo, 2024). Además, destacan la importancia de ajustar la dosis individualmente, priorizando un abordaje personalizado basado en la severidad de los síntomas, la respuesta terapéutica y la tolerancia (Iborrad et al., 2007).

El tratamiento se centra en controlar los síntomas, mejorar la calidad de vida del paciente y minimizar la exposición a los alérgenos. Las primeras estrategias incluyen la evitación de alérgenos como el polen, los ácaros del polvo y la caspa de mascotas mediante medidas como el uso de filtros de aire, limpieza frecuente del hogar y evitar la exposición durante temporadas altas de polen. Aunque evitar los alérgenos por completo puede ser difícil, estas acciones ayudan a reducir la severidad de los síntomas (Venancio-Hernández et al., 2022).

Tenemos a los antihistamínicos son una de las opciones farmacológicas más utilizadas; estos medicamentos bloquean la acción de la histamina, reduciendo síntomas como picazón, estornudos y secreción nasal. Los cuales son más frecuente de uso los de segunda generación, como cetirizina, loratadina y fexofenadina, son preferidos porque tienen menos efectos secundarios, como la somnolencia, y proporcionan alivio más prolongado (Elliott et al., 2023).

Los corticosteroides intranasales son considerados los tratamientos más eficaces para la inflamación y congestión nasal, síntomas clave de esta enfermedad. Medicamentos como la fluticasona y la budesonida disminuyen la inflamación en la mucosa nasal y mejoran la respiración. Son adecuados para el uso a largo plazo bajo supervisión médica, especialmente en pacientes con síntomas moderados a severos (Olivieri et al., 2024).

Para los casos en los que los síntomas son persistentes o no responden a los tratamientos convencionales, la inmunoterapia alérgeno-específica es una opción eficaz. Este tratamiento consiste en la administración controlada y gradual de alérgenos, con el objetivo de desensibilizar el sistema inmunitario y reducir la gravedad de las reacciones alérgicas. Puede administrarse por vía subcutánea o sublingual y es efectiva a largo plazo, mejorando la calidad de vida en pacientes con condición moderada a severa (Casale, 2025).

El omalizumab, han emergido como una opción en el tratamiento, especialmente en casos graves o con comorbilidades como el asma. Estos tratamientos biológicos bloquean moléculas clave en la respuesta alérgica, ofreciendo un mayor control de los síntomas y reduciendo la necesidad de otros medicamentos. Aunque suelen reservarse para casos complejos, han demostrado mejorar significativamente el manejo de la enfermedad en pacientes que no responden a las terapias convencionales (18).

CONCLUSIONES

Los resultados del estudio demostraron que las dosis más altas de anticuerpos monoclonales (300 mg cada 4 semanas) se asociaron con una mayor reducción de los síntomas nasales (70% en promedio), mejoría significativa en la calidad de vida y menor necesidad de medicación de rescate. Esto respalda la eficacia de estas terapias biológicas en casos moderados a severos refractarios a tratamientos convencionales.

El análisis de varianza (ANOVA) evidenció diferencias significativas en los niveles de mejoría entre los grupos tratados con 75 mg, 150 mg y 300 mg, especialmente en cuanto a reducción del TNSS, uso de medicación adicional y mejora en los puntajes de calidad de vida. Esto sugiere que la dosificación es un factor crítico en la optimización del tratamiento.

Los efectos secundarios observados fueron mayormente locales o leves, como dolor en el sitio de inyección y cefalea. Solo se registró un caso aislado de reacción sistémica moderada, lo que indica una buena tolerancia general, aunque se recomienda un monitoreo estrecho en dosis más elevadas.

Especialmente en aquellos pacientes que no responden adecuadamente a antihistamínicos o esteroides nasales, los anticuerpos monoclonales pueden reducir la carga sintomática, mejorar la calidad de vida y disminuir la necesidad de otros tratamientos, con un perfil de riesgo manejable.

Aunque este estudio ofrece evidencia preliminar importante, se recomienda realizar estudios con muestras más amplias, mayor duración y evaluación de biomarcadores inmunológicos, para optimizar la selección de dosis según características individuales del paciente (peso, nivel de IgE, comorbilidades, etc.).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agüero, C. A., Sarraquigne, M. P., Parisi, C. A. S., Mariño, A. I., López, K., Menéndez Porfirio, B., Sasía, L., Lozano, A., Bovina Martijena, M. D. P., Gervasoni, M. E., Bózzola, M., Colella, M., Saranz, R., Orellana, J., Máspero, J. F., Seisdedos, V., Behrends, I., Blanco, A., Dayán, P., Matta Ruffolo, M., ... Bandin, G. (2023). Rinitis alérgica en pediatría: recomendaciones para su diagnóstico y tratamiento [Allergic rhinitis in pediatrics: recommendations for diagnosis and treatment]. *Archivos argentinos de pediatría*, 121(2), e202202894. <https://doi.org/10.5546/aap.2022-02894>
- Barrera, M., & Chahuán, J. (2024). Esofagitis eosinofílica: más allá del tratamiento con inhibidores de bomba de protones (uso de biológicos). *Gastroenterol. latinoam*, 35(2), 75-80. <https://gastrolat.org/DOI/PDF/10.46613/gastrolat2024002-08.pdf>
- Barría, P., Holguin, F., & Wenzel, S. (2015). Asma severa en adultos: enfoque diagnóstico y tratamiento. *Revista Médica Clínica Las Condes*, 26(3), 267-275. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0716864015000619>
- Cabrera-Navarro, P. (2006). Antiinmunoglobulina E, un anticuerpo monoclonal, en el tratamiento de las enfermedades respiratorias. *Archivos de Bronconeumología*, 42(5), 241-245. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S030028960670641X>
- Casale, T. B. (2025). Omalizumab: The journey of the first anti-IgE approved for asthma and allergic disorders. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*, 155(1), 70-71. [https://www.jacionline.org/article/S0091-6749\(24\)01233-8/fulltext](https://www.jacionline.org/article/S0091-6749(24)01233-8/fulltext)

- Castillo Vizuetela, J. A., Sastre, J., del Cuvillo Bernal, A., Picado, C., Martínez Moragón, E., García, J. M. I., Cisneros Serrano, C., Álvarez Gutiérrez, F. J., & Mullol Miret, J. (2019). Rinitis, poliposis nasal y su relación con el asma. *Archivos de Bronconeumología*, 55(3), 146–155. https://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/151539/1/12474_4098907_s030028961830334x.pdf
- Cerda-Reyes, S., Maldonado-Hernández, J. G., Campos-Gutiérrez, R. I., Castillón-Benavides, N. K., & Partida-Gaytán, A. (2021). Reporte de dos casos clínicos de adolescentes con asma grave eosinofílica refractaria no controlada tratados con mepolizumab a un año de seguimiento. *Alergia, Asma e Inmunología Pediátricas*, 30(3), 104–109. <https://www.medigraphic.com/pdfs/alergia/al-2021/al213e.pdf>
- Chen, Y., Wang, W., Yuan, H., Li, Y., Lv, Z., Cui, Y., Liu, J., & Ying, S. (2021). Current state of monoclonal antibody therapy for allergic diseases. *Engineering*, 7(11), 1552–1556. <https://doi.org/10.1016/j.eng.2020.06.029>
- Crespo, M. P. (2024). Asma en el niño... qué hay de nuevo. *FMC-Formación Médica Continuada en Atención Primaria*, 31(5), 229–241. www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1134207224000628
- Elliott, M. R., Grogan, C. E., & Marshall, G. D. (2023). An update on monoclonal antibody therapy to treat moderate-to-severe asthma: Benefits, choices, and limitations. *The American Journal of Medicine*, 136(8), 738–744. [https://www.amjmed.com/article/S0002-9343\(23\)00327-3/pdf](https://www.amjmed.com/article/S0002-9343(23)00327-3/pdf)
- Iborrad, M. I., Merinoc, M. N., Martínez, C. P., Belinchone, J. P., Sánchez, J., Jiménez, J., & Asensio, J. V. (2007). Consenso sobre tratamiento del asma en pediatría. *An Pediatr (Barc)*, 67(3), 253–73. http://www.24hsitges.com/attachments/075_Ponencias2008.pdf
- Ifikhar, J., & Lam, W. (2024). Successful desensitization: oral immunotherapy in teen with anaphylactic peanut allergy and severe eczema on dupilumab. *Annals of Allergy, Asthma & Immunology*, 133(6), S185–S186. [https://www.annallergy.org/article/S1081-1206\(24\)01263-8/pdf](https://www.annallergy.org/article/S1081-1206(24)01263-8/pdf)
- Llanos Guevara, Y., & Huerta López, J. G. (2018). Actualización en el tratamiento del asma en pediatría. *Alergia, Asma e Inmunología Pediátricas*, 27(1), 10–17. <https://www.medigraphic.com/pdfs/alergia/al-2018/al181c.pdf>
- Navarrete-Rodríguez, E., Sienra-Monge, J. J. L., & Pozo-Beltrán, C. F. (2016). Asthma in pediatrics. *Revista de la Facultad de Medicina UNAM*, 59(4), 5–15. <https://www.medigraphic.com/pdfs/facmed/un-2016/un164b.pdf>
- Olivieri, B., Günaydin, F. E., Corren, J., Senna, G., & Durham, S. R. (2024). The combination of allergen immunotherapy and biologics for inhalant allergies: exploring the synergy. *Annals of Allergy, Asthma & Immunology*. [https://www.annallergy.org/article/S1081-1206\(24\)00365-X/pdf](https://www.annallergy.org/article/S1081-1206(24)00365-X/pdf)
- Sívori, M., & Pascanski, P. (2022). Asma grave T2 alto: análisis del diseño de los estudios clínicos de los nuevos biológicos. *Revista americana de medicina respiratoria*, 22(1), 98–115. <https://www.scielo.org.ar/pdf/ramer/v22n1/1852-236X-ramer-22-01-98.pdf>
- Sociedad Argentina de Pediatría. (2009). Consenso nacional de rinitis alérgica en pediatría. *Arch Argent Pediatr*, 107(1), 67–81. <https://www.scielo.org.ar/pdf/aap/v107n1/v107n1a15.pdf>
- Venancio-Hernández, M., Mendieta-Flores, E., Mendiola-Marín, J., Alaniz-Flores, A. K., & Reyes-Arellano, M. (2022). Abordaje diagnóstico del asma difícil de tratar y asma grave. *Revista alergia México*, 69, 94–111. <https://www.scielo.org.mx/pdf/ram/v69s1/2448-9190-ram-69-s1-94.pdf>

31

CARACTERIZACIÓN

**DINÁMICA DE UNA MÁQUINA AUTOMOTRIZ: LA CAMIONETA
MITSUBISHI L200**



© 2025; Los autores. Este es un artículo en acceso abierto, distribuido bajo los términos de una licencia Creative Commons que permite el uso, distribución y reproducción en cualquier medio siempre que la obra original sea correctamente citada.

CARACTERIZACIÓN

DINÁMICA DE UNA MÁQUINA AUTOMOTRIZ: LA CAMIONETA MITSUBISHI L200

DYNAMIC CHARACTERIZATION OF AN AUTOMOTIVE MACHINE: THE MITSUBISHI L200 PICKUP TRUCK

Vinicio Sebastián Ribadeneira-Ramírez¹

E-mail: ua.viniciorr76@uniandes.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-5876-3019>

Esteban Fernando López-Espinel¹

E-mail: ua.estebanle84@uniandes.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0758-6660>

Andrés Sebastián-Villacrés¹

E-mail: ua.andresvq05@uniandes.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-4200-0348>

¹ Universidad Regional Autónoma de los Andes. Ecuador.

Cita sugerida (APA, séptima edición)

Ribadeneira-Ramírez, V. S., López-Espinel, E. F., & Sebastián-Villacrés, S. V. (2025). Caracterización dinámica de una máquina automotriz: la camioneta Mitsubishi L200. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 8(4), 291-299.

Fecha de presentación: 15/07/2025

Fecha de aceptación: 29/08/2025

Fecha de publicación: 01/10/25

RESUMEN

El vehículo es la maravillosa máquina sobre ruedas con mayor fabricación en el mundo, que brinda los niveles de satisfacción, libertad y confort que necesitan las personas para su movilización. Se requiere satisfacer las necesidades siempre crecientes de la humanidad en lo referido a la comodidad del transporte, al incremento de la demanda de vehículos con cada vez mejores prestaciones y al logro de un mejor desempeño energético. Una ciencia ocupada en resolver estas exigencias es la dinámica vehicular. El presente trabajo caracteriza dinámicamente a una máquina automotriz, la camioneta Mitsubishi L200, teniendo cuenta las principales consideraciones para el diseño de un vehículo. Entre estas: las características que debe poseer el motor para su desempeño, el diseño de la caja de cambios para la establecer las relaciones de transmisión de potencia y par, el diseño del frenado y adherencia del vehículo al suelo. Y el análisis del comportamiento del vehículo bajo la acción de las fuerzas laterales que intervienen al ingresar a una curva. En conclusión, la Mitsubishi L200 presenta una alta relación de compresión y eficiencia térmica, ideal para camionetas con gran capacidad de tracción, que en la primera marcha supera pendientes del 40%, mientras la quinta está destinada al desplazamiento rápido en zona de muy baja pendiente y aunque las velocidades de deslizamiento y vuelco son aceptables, la estabilidad en curvas es menor, con un ligero sobreviraje debido a la baja presión en los neumáticos traseros.

Palabras clave:

Diseño vehicular, caracterización dinámica, desempeño automotriz.

ABSTRACT

The vehicle is the wonderful wheeled machine with the highest production in the world, providing the levels of satisfaction, freedom, and comfort that people need for their mobility. There is a constant need to meet the ever-growing demands of humanity regarding transportation comfort, the increasing demand for vehicles with better performance, and achieving improved energy efficiency. A field dedicated to addressing these requirements is vehicle dynamics. This work dynamically characterizes an automotive machine, the Mitsubishi L200 pickup truck, taking into account the main considerations for vehicle design. These include: the characteristics that the engine must possess for its performance, the design of the transmission to establish power and torque transmission ratios, the design of braking systems and vehicle grip on the ground, and the analysis of vehicle behavior under lateral forces when entering a curve. In conclusion, the Mitsubishi L200 presents a high compression ratio and thermal efficiency, making it ideal for trucks with significant traction capacity, which can exceed 40% gradients in first gear. Meanwhile, fifth gear is intended for rapid movement in very low-gradient areas. Although sliding and rollover speeds are acceptable, stability in curves is lower, with slight oversteer due to low pressure in the rear tires.

Keywords:

Vehicle design, dynamic characterization, automotive performance.

INTRODUCCIÓN

Los automóviles son los bienes más preciados en el mundo actual. La necesidad de movimiento de las personas en distintas circunstancias como la seguridad y confiabilidad, implica el desarrollo e innovación de varias ramas de conocimiento en la ingeniería (Lenzo, 2022). El vehículo es una maravillosa máquina sobre ruedas que alcanza mayor producción en la sociedad moderna, que brinda los niveles de satisfacción, libertad y confort que requieren las personas para su movilidad (Minaker, 2020).

Para satisfacer las necesidades siempre crecientes de la humanidad en lo referido a la comodidad del transporte, se demanda de vehículos con altas prestaciones y eficiencia energética. La ciencia encargada de resolver estos requerimientos es la dinámica vehicular (Williams, 2022). Al diseño y la dinámica vehicular, se le considera como una disciplina que se ocupa de la creación y desarrollo de automóviles, aunque normalmente también se refiere a motocicletas, camiones, autobuses y furgonetas (Gillespie, 2021).

El diseñador debe estudiar una gran variedad de factores antes de comenzar con el diseño propiamente dicho, desde el mercado, hasta los materiales, aspectos económicos, culturales, funcionales, formales, ergonómicos, etc. Debido a los avances tecnológicos, es necesario un equipo multidisciplinario para llevar a cabo un único diseño (Rill & Castro, 2020).

Uno de los principios de la dinámica vehicular es el estudio de las fuerzas producidas y dominantes que actúan por influencia del vehículo y el neumático en la carretera (Meywerk, 2015). Así, por ejemplo, se debe cuantificar la capacidad de un vehículo para mantener la aceleración lateral en una curva en condiciones estables (Li, 2023). También se debe medir el rendimiento del sistema frente al desempeño del conductor (Zhai, 2020).

El diseño vehicular se puede implementar de manera experimental y analítica. Para este trabajo se utiliza un método analítico basado en un modelo mecánico y leyes físicas que permiten obtener ecuaciones algébricas (Jazar, 2017). La obtención de resultados mediante la resolución de ecuaciones permite obtener las propiedades de los fenómenos de interés de estudio. Esta metodología se basa en aproximaciones para sistemas físicos (Jazar, 2019).

Bajo el contexto anterior, se refiere a desarrollar un diseño en el aspecto y estética visual del vehículo; así como, el rendimiento del vehículo y la creación del concepto del producto (Guiggiani, 2023). El diseño de automóviles es practicado por los diseñadores que tienen generalmente una orientación en arte y sobre todo un grado en diseño industrial o diseño del transporte (Balkwill, 2018).

METODOLOGÍA

Para el diseño preliminar de un vehículo es necesario tomar en cuenta los siguientes aspectos básicos, como la

dinámica longitudinal del automóvil que realiza el estudio del movimiento de traslación a lo largo del eje longitudinal del vehículo, e incluye procesos como la aceleración, el frenado y la circulación sobre rampas o pendientes. Este análisis permite comprender cómo las fuerzas externas influyen en el comportamiento dinámico de un vehículo.

Entre las fuerzas que influyen en el comportamiento del automóvil se encuentra la resistencia a la rodadura que es ocasionada por el contacto entre las ruedas y el terreno. Otra característica es la resistencia aerodinámica causada por el aire que rodea al vehículo. Además, el automóvil ve afectado su movimiento debido a la resistencia gravitatoria que se presenta cuando este circula cuesta arriba (Orozco, 2006).

Otros criterios que se analizan en la dinámica longitudinal del automóvil son la aceleración, el frenado y el comportamiento en las pendientes. La aceleración de la máquina automotriz depende de la potencia disponible del motor y las relaciones de transmisión en la caja de velocidad del mismo. El frenado que implica disipar energía cinética mediante sistemas de frenos adecuados. La capacidad para subir pendientes, que depende del par motor disponible y la relación final de transmisión (Izquierdo et al., 2016).

El estudio dinámico longitudinal utiliza ecuaciones fundamentales basadas en las leyes de Newton para evaluar cómo estas fuerzas interactúan con el vehículo. La ley de la fuerza es clave para calcular aceleraciones bajo diferentes condiciones de movimiento. La resistencia total determina si un vehículo puede mantener una velocidad constante o necesitará más potencia para superarla. Este conocimiento se aplica en diseño del grupo propulsor motor-transmisión, optimización aerodinámica y la selección adecuada de neumáticos según el tipo de superficie.

Otro aspecto a tener en cuenta durante el diseño es el reparto de frenado, que en un automóvil se refiere a cómo se distribuye la fuerza de frenado entre las ruedas delanteras y traseras. Un ajuste adecuado del reparto de frenado permite optimizar la eficacia del sistema de frenos, asegurando que el vehículo mantenga la estabilidad durante el proceso de deceleración. Durante el frenado, el peso del vehículo tiende a desplazarse hacia adelante debido a la inercia, lo que aumenta la carga sobre las ruedas delanteras y reduce la carga sobre las traseras (Izquierdo et al., 2016).

La distribución ideal suele ser alrededor del 70-80% en las ruedas delanteras y 20-30% en las traseras para muchos vehículos con motor delantero. Esto ayuda a evitar que se bloqueen primero las ruedas traseras, lo cual podría causar pérdida de control. Los sistemas modernos incluyen reguladores o limitadores de presión que ajustan automáticamente esta distribución según sea necesario para mantener una deceleración óptima sin bloquear prematuramente ninguna rueda (Jazar, 2017).

Un reparto adecuado evita que el vehículo derrape o pierda tracción durante el frenado. Otra ventaja de este reparto es que permite mantener un control estable sobre el vehículo incluso bajo condiciones adversas. Además de optimizar cómo se disipa la energía cinética como calor mediante los componentes mecánicos. Los sistemas electrónicos modernos permiten una mayor precisión en este reparto. Utilizan sensores y algoritmos, para adaptar dinámicamente cómo se aplica fuerza entre diferentes ejes según condiciones específicas como velocidad o carga.

Durante la caracterización dinámica del automóvil se analizará la dinámica lateral del automóvil en lo que se refiere al estudio del comportamiento de un automóvil en curvas y giros, donde fenómenos como el subviraje y sobreviraje afectan el desplazamiento estable del vehículo. El subviraje ocurre cuando un vehículo no gira lo suficiente al tomar una curva, manteniendo una trayectoria más amplia de lo esperado. (Li, 2023)

Esto sucede principalmente debido a la pérdida de adherencia en las ruedas delanteras. Lo puede estar ocasionado por exceso de velocidad, aceleración excesiva durante el giro o en superficies resbalosas. Reducir la velocidad y evitar girar excesivamente el volante reduce el riesgo subviraje. En el sobreviraje, al contrario, el vehículo gira más que lo previsto por el conductor. Esto ocurre cuando las ruedas traseras pierden tracción y derrapan hacia afuera. El sobreviraje ocurre durante el frenado brusco durante una curva o levantar abruptamente el pie del acelerador. Para evitarlo se puede utilizar técnicas como contravolteo para recuperar control.

La velocidad límite de deslizamiento es aquella por encima de la cual las fuerzas centrífugas superan las fuerzas laterales que pueden generar los neumáticos. Entre los factores que afectan la velocidad límite se encuentran la adherencia entre los neumáticos y la carretera, diseño aerodinámico y las condiciones climáticas. La velocidad límite de vuelco está relacionada con la estabilidad lateral extrema del vehículo (Kumar & Gupta, 2021).

La respuesta direccional se refiere a cómo reacciona un vehículo ante cambios en la dirección del movimiento: En la actualidad se aplica la dirección asistida electrónica debido a que mejora significativamente la respuesta direccional al ajustarse dinámicamente según condiciones específicas. Entre los factores que afectan la respuesta direccional se encuentra la geometría suspensión. Un diseño adecuado de la geometría de la suspensión permite mejorar tanto la estabilidad como maniobrabilidad (Izquierdo et al., 2016).

Otro factor que afecta la respuesta direccional del vehículo es la selección correcta de los neumáticos. Su calidad y tipo influyen directamente en cómo responde un coche a giros rápidos o cambios bruscos en la velocidad y dirección.

DESARROLLO

Para la realización del análisis dinámico se obtuvieron los siguientes datos de la ficha técnica para la camioneta Mitsubishi L200 Invite de 2006 disponible km 77. El peso orden de marcha es de 1750 kg, La batalla de 3000 mm y la longitud del eje Vehículo es de 5000 milímetros. La altura del centro de gravedad de la camioneta es de 225 mm y la relación de transmisión en primera es 3,918. El área Frontal de la L200 es de 2,485 m² y el coeficiente Aerodinámico es 0,46.

El coeficiente resistencia a la rodadura en la camioneta es de 0,0144 y el radio de curvatura requerido es 3,3 metros y el radio teórico de neumático es de 374,7 mm. La distancia entre el eje delantero y el centro de gravedad en la Mitsubishi es 2800 mm y rendimiento de la caja de cambios es de 0,96. Otros datos adicionales requeridos en la caracterización dinámica del automóvil es estudio es la densidad del aire cuyo valor es 1,225 kg/m³ y el peralte necesario en la curva es 15°

Para que el vehículo pueda vencer una rampa máxima del 40% y alcance una velocidad máxima en llano de 167 km/h debe vencer las siguientes resistencias características obtenidas a partir de los datos del fabricante. En primer lugar, la resistencia aerodinámica al avance de . Debe vencer además una resistencia a la rodadura de . Cuando el automóvil se mueva sin pendiente la resistencia total será de El par máximo según las condiciones de diseño son de 317,5 Nm y la potencia máxima es de 116,3 kW.

Las revoluciones por minuto a potencia máxima y a par máximo pueden ser determinados a partir de la información del fabricante Mitsubishi Motors ya que la potencia y par obtenidos son cercanas a las características de una pickup Mitsubishi L200, cuyo motor de 2,5 cm³ turbo diesel es de 101,4 kW a 3500 rpm y 314,5 Nm a 2000 rpm, además de su coeficiente aerodinámico es de 0,46.

Para una caja de velocidades de 5 marchas para 4000 rpm y una velocidad de salida de 167 m/s la relación de transmisión es de 4,28 con una i de 0,2 (Izquierdo et al., 2016). Como el automóvil tiene 5 marchas y el factor de cambio es de 0,658 la primera será 22,8 y para la segunda marcha será 15,0. Para la tercera marcha es 9,87 mientras que para la cuarta marcha es 6,49. Y en la quinta marcha la relación es 4,28 con lo que se comprueba que las relaciones de transmisión están bien calculadas. (ver figura 1)

Los valores de resistencia gravitatoria para diferentes pendientes desde 0% hasta la máxima que para la camioneta Mitsubishi L200 es de 40% (Ver Figura 2) muestran que a partir de los 100 km/h la oposición al movimiento crece significativamente aun en el caso pendiente mínima. Para pendientes cercanas al 40% crece de manera exponencial.

La camioneta Mitsubishi L200 2006 puede tener dificultades para vencer pendientes cercanas al 40% debido a varios factores. El motor de la L200 2006 tiene una potencia máxima de 136 caballos de fuerza y un par máximo de 314 Nm. La transmisión manual de 5 velocidades puede no proporcionar la mejor relación de transmisión necesaria para mantener la tracción y la potencia en pendientes muy empinadas. La tracción del vehículo puede verse comprometida en pendientes pronunciadas, especialmente si las condiciones del terreno son difíciles, por ejemplo: barro, arena, etc.

Otro factor que influye en la dificultad para vencer pendientes pronunciadas es que la resistencia al movimiento aumenta con la pendiente y la velocidad, lo que requiere más potencia del motor para superarla. A mayor pendiente, la componente de la gravedad que actúa en contra del movimiento también aumenta. El diseño del chasis y la suspensión pueden influir en la capacidad del vehículo para vencer pendientes. Si no están optimizados para terrenos difíciles, el vehículo puede tener dificultades.

Para mejorar el rendimiento en pendientes pronunciadas, se podrían considerar actualizaciones como un motor más potente, una transmisión automática con más relaciones, mejoras en la tracción y un diseño de chasis y suspensión más robusto. Instalar una caja de cambios con una reductora baja puede proporcionar más torque y tracción en pendientes pronunciadas. Utilizar neumáticos con mejor agarre y tracción, especialmente diseñados para terrenos difíciles, puede mejorar significativamente el rendimiento en pendientes.

Mejorar la suspensión y reforzar el chasis para aumentar la estabilidad y la capacidad de tracción en terrenos difíciles. Un sistema avanzado de control de tracción puede ayudar a mantener la tracción en las ruedas motrices, evitando el deslizamiento en pendientes empinadas. Instalar frenos de mayor capacidad y mejorar el sistema de frenos para proporcionar una mayor estabilidad y control durante el ascenso en pendientes pronunciadas. Aprender y aplicar técnicas de conducción adecuadas para pendientes, como mantener una velocidad constante y utilizar la dosificación adecuada de la potencia y el torque.

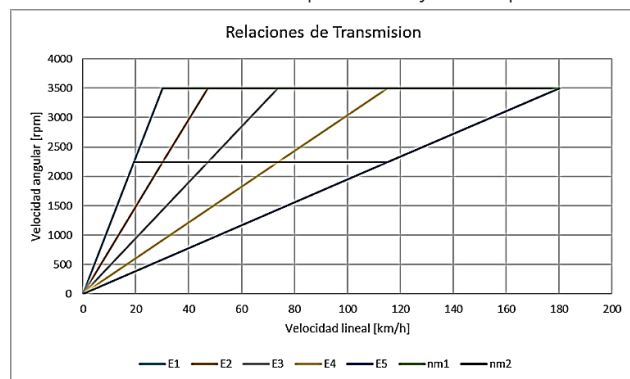


Figura 1. Relaciones de transmisión siguiendo una progresión geométrica.

Diagrama de Tracción y resistencias al movimiento: considerando los 3 tipos de resistencias (ecuaciones 1, 2 y 3) con las pendientes $J1 = 0$, $J2 = 10\%$, $J3 = 20\%$, $J4 = 30\%$ y $J5 = 40\%$:

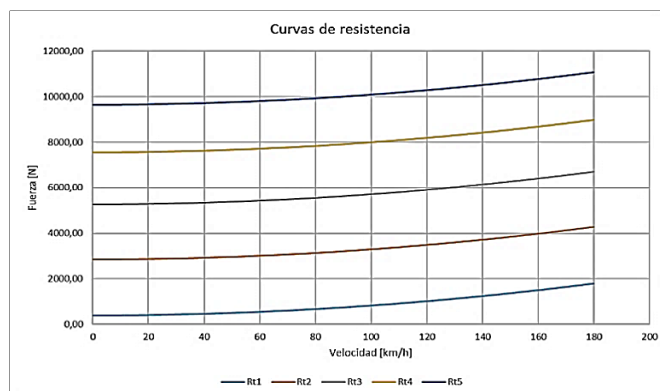


Figura 2. Curvas de resistencia para diferentes pendientes.

La curva de par y potencia respecto a la velocidad angular de un motor Diesel, como el de la Mitsubishi L200 2006, (ver figura 3) muestra cómo varían el par y la potencia del motor a diferentes velocidades de giro. El par motor indica la intensidad de tracción del motor para mover el vehículo. En general, el par máximo se alcanza a una velocidad intermedia del motor (alrededor de 2000-3000 RPM para muchos motores Diesel). A bajas rpm, el par es menor debido a la menor inercia de los gases en los cilindros. A altas rpm, el par también disminuye porque el tiempo de llenado y vaciado de los cilindros es insuficiente.

La potencia es el producto del par y la velocidad angular del motor. La potencia máxima se alcanza a una velocidad más alta que el par máximo. A bajas rpm, la potencia es baja debido al bajo par. A medida que la velocidad aumenta, la potencia también aumenta hasta alcanzar su máximo a una velocidad específica. De acuerdo a la figura 3 en la que se indica el desempeño de un motor diesel típico de origen japonés, se puede elaborar una tabla (ver tabla 1) con datos proporcionales de un comportamiento similar para el diseño de las prestaciones del vehículo.

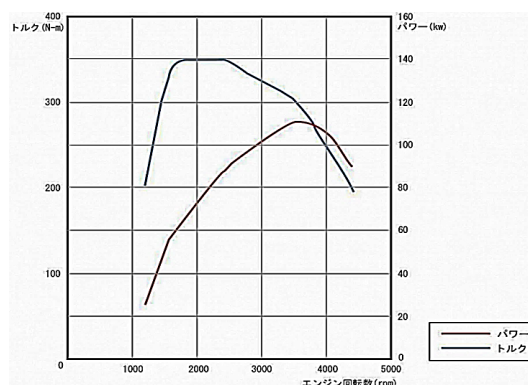


Figura 3. Curva de par y potencia respecto a velocidad angular de un motor Diesel.

Fuente: Cicconi et al. (2017).

La gráfica de la figura 4 muestra la similitud entre los datos del comportamiento calculado para el motor de la camioneta Mitsubishi L200 de 2006 en comparación con otro motor típico japonés. La figura evidencia que los mayores valores de par aparecen a partir de las de las 1500 rpm para caer nuevamente a las 3000 rpm. Se muestra además que el valor óptimo se encuentra en los 2000 rpm y alcanza un valor de 317,5 Nm.

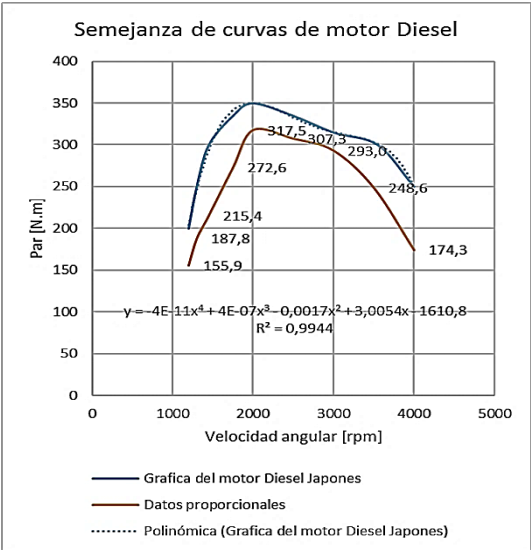


Figura 4. Curva polinómica obtenida a partir de valores tabulados del rendimiento.

Tabla 1. Valores estimados del comportamiento del par motor vs rpm.

Grafica del motor Diesel Japonés									
RPM	1200	1300	1450	1750	2000	2500	3000	3550	4000
Par [N.m]	200	250	300	335	350	335	315	300	250
Datos proporcionales									
RPM	1200	1300	1450	1750	2000	2500	3000	3500	4000
Par [N.m]	155,9	187,8	215,4	272,6	317,5	307,3	293,0	248,6	174,3
RPS	20,00	21,67	24,17	29,17	33,33	41,67	50,00	58,33	66,67

Los valores de la tabla 1 se reemplazan en la ecuación 1 para obtener un sistema de ecuaciones para obtener los coeficientes del polinomio y quedaría:

$$M_a = 910,873 - 114,930 w_m + 5,882 w_m^2 - 0,114 w_m^3 + 7,458 * 10^{-4} w_m^4 \quad (E1)$$

Los resultados se grafican en la figura 5 y 6. Las curvas muestran el comportamiento de la fuerza tractiva para diferentes marchas y respecto a las relaciones de transmisión correspondientes. En la primera marcha la relación de transmisión es la más baja, lo que proporciona la mayor fuerza tractiva, pero a una velocidad más baja lo que es ideal para arrancar en pendientes pronunciadas o en terrenos resbaladizos.

Para la segunda marcha aumenta la velocidad y disminuye la fuerza tractiva en comparación con la primera marcha, pero sigue siendo adecuada para subidas moderadas. Mientras que en la tercera marcha se ofrece un equilibrio entre velocidad y fuerza tractiva, adecuada para terrenos irregulares y pendientes suaves. En la cuarta marcha, la relación de transmisión es más alta, proporcionando menos fuerza tractiva, pero permitiendo una mayor velocidad lo que es ideal para carreteras planas.

En la quinta marcha el comportamiento es similar a la cuarta, pero con una velocidad aún mayor y menos fuerza tractiva. Utilizada principalmente en carreteras rectas y bien pavimentadas y sobre todo sin cargas significativas en la caja. Para mejorar este comportamiento se puede hacer elevando la potencia y par del motor, mejorando la adherencia de los neumáticos al camino, además de la presión de inflado óptima de estos, elevando el número de marchas, mejorando la aerodinámica y bajando el centro de gravedad sin afectar significativamente su desplazamiento sin roce en caminos escabrosos.

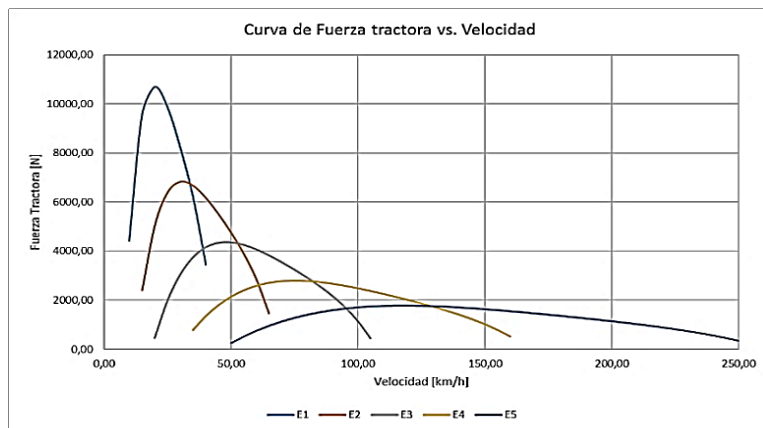


Figura 5. Curvas de fuerza tractiva para diferentes relaciones de marcha.

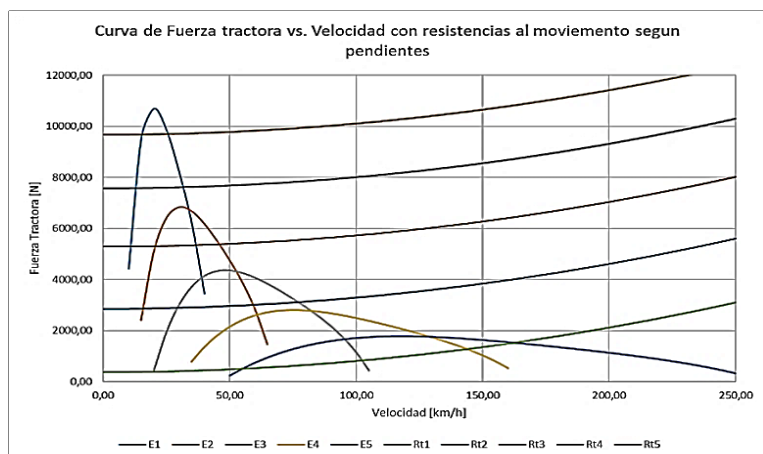


Figura 6. Curvas de fuerza tractiva para diferentes marchas con las resistencias al movimiento.

- 1. Curvas de equiaderencia:** Utilizando las ecuaciones 23 y 24 se pueden trazar las rectas para los coeficientes de adherencia delantero y posterior, con los datos al inicio de esta sección. Mientras que la ecuación 22 será para trazar la curva parabólica que cortará los puntos en los que se produce el frenado con mayor adherencia posible.

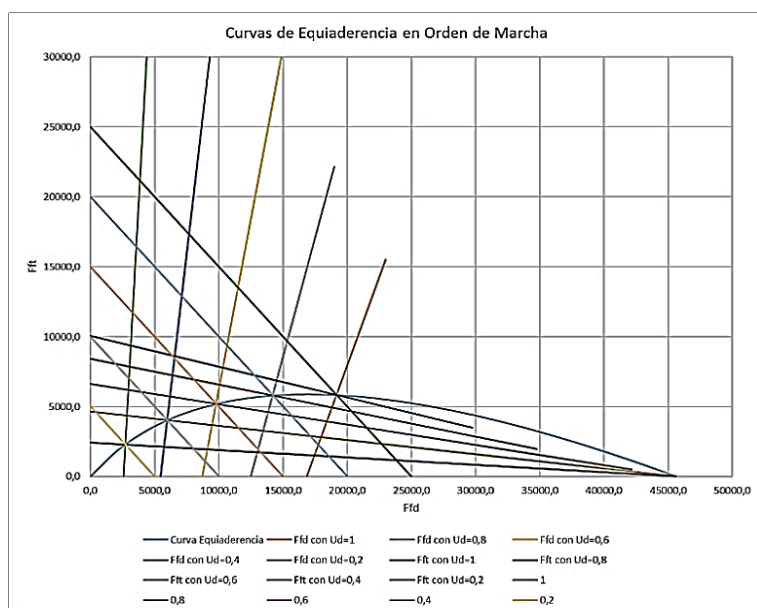


Figura 7. Curvas de equiaderencia para Orden de Marcha.

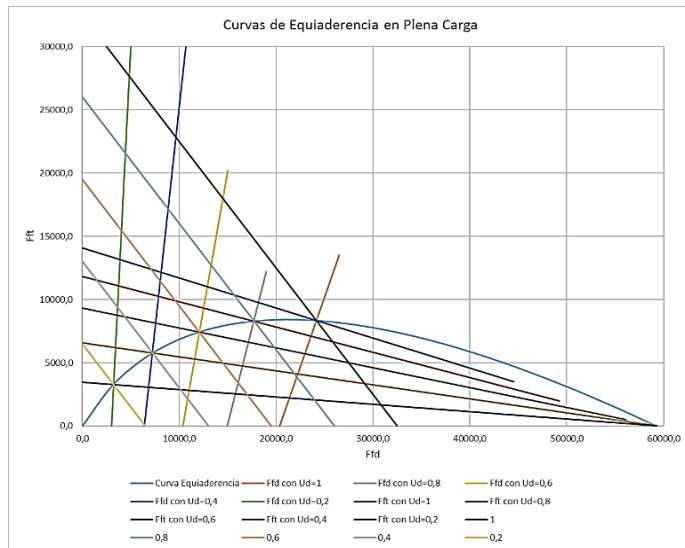


Figura 8. Curvas de equiaderencia para plena carga.

Las Velocidades límite de derrape y vuelco pueden ser obtenidas de los datos al inicio de esta sección. Por tanto, según las ecuaciones 2 y 3 las velocidades de derrape será de 6.63 m/s y la de vuelco se encuentra en 6.2 m/s.

$$V_{ld} = \sqrt{gR \frac{\mu_{y \max} + \tan \zeta}{1 - \mu_{y \max} \tan \zeta}} = \sqrt{9,8 \frac{m}{s^2} * 3,3 m * \frac{0,8 + \tan 15^\circ}{1 - 0,8 * \tan 15^\circ}} = 6,63 m \text{ (E2)}$$

$$V_{lv} = \sqrt{gR \frac{B/(2h) + \tan \zeta}{1 - B/(2h) \tan \zeta}} = \sqrt{9,8 \frac{m}{s^2} * 3,3 m * \frac{\frac{3 m}{2 * 0,225 m} + \tan 15^\circ}{1 - \frac{3 m}{2 * 0,225 m} \tan 15^\circ}} = 6,20 m/s \text{ (E3)}$$

2. Rigidez de deriva: Considerando que el vehículo a diseñar debe tener un comportamiento virador neutro y que las rigideces fluctúen entre 50 y 75 kN/rad

$$K_v = \frac{mg}{50\,000 \text{ N/rad}} - \frac{mg}{70\,000 \text{ N/rad}} = \frac{875 \text{ kg} * 9,8 \text{ m/s}^2}{50\,000 \text{ N/rad}} - \frac{875 \text{ kg} * 9,8 \text{ m/s}^2}{70\,000 \text{ N/rad}} = 0,049 \text{ (E4)}$$

3. Velocidad crítica: Cuando la rigidez de deriva posterior se reduce en un 8% por baja de presión en los neumáticos. Se aplica la ecuación 5 para condiciones de vehículo neutro:

$$\delta = \frac{B}{R_g} = \frac{3,0 m}{3,3 m} = 0,9 \text{ (E5)}$$

Para condiciones de baja de presión en los neumáticos, , y para este caso se puede afirmar que el vehículo es sobrevirador. Esto puede evitarse manteniendo la presión óptima de los neumáticos y el buen estado técnico de estos

En la ecuación 6 se puede obtener la velocidad crítica:

$$V_{crit} = \sqrt{\frac{g * B}{|K_v|}} = \sqrt{\frac{9,8 \frac{m}{s^2} * 3,0 m}{|0,049|}} = 24,49 m/s \text{ (E6)}$$

Debido a que el motor diesel indicado en la figura 4, posee características como: mayor relación de compresión, mayor eficiencia térmica, autoignición y mejor relación de torque a bajas revoluciones es ideal para camionetas que requieren una mayor capacidad de tracción de carga mecánica.

Las relaciones de transmisión indicadas en la figura 1, son fundamentales para el desempeño y rendimiento del motor. Las relaciones calculadas anteriormente optimizan el funcionamiento del motor Diesel. El control de velocidad está directamente relacionado a las condiciones de confort en la conducción y eficiencia en el consumo de combustible.

De acuerdo al diagrama de tracción y resistencia obtenido de las figuras 2, 5 y 6 se muestra que, con las resistencias de oposición al movimiento: se optimiza el rendimiento del vehículo, se diseña correctamente el sistema de tracción

integral – transfer – control de estabilidad, se mejora la eficiencia energética, aumento de la seguridad vehicular en los sistemas de frenado.

Las curvas de equiaderencia indicadas en las figuras 7 y 8 permiten diseñar sistemas de suspensión y chasis que incrementan la comodidad de los pasajeros con la disminución de vibraciones y la seguridad vehicular. Los resultados de las velocidades límite de derrape y vuelco indican que la camioneta diseñada en chasis y suspensión es segura en altas velocidades. Los resultados de la rigidez de deriva, muestran que la estabilidad direccional es la mejor para las camionetas de estas dimensiones, por lo que la respuesta al volante es favorable para el conductor.

Esto significa que la distribución de carga, balanceo y adaptabilidad en diferentes situaciones de conducción es adecuada en la categoría de las camionetas. Finalmente, los factores de la velocidad crítica son altos para este tipo de camioneta; sin embargo, la seguridad en curvas y control del vehículo sin derrapar a pesar de ser las mejores, siguen siendo inferiores a la de los vehículos sedan, por lo que el diseño y ajuste de la suspensión deberá considerar un desempeño discreto de acuerdo al tipo de terreno a circular.

CONCLUSIONES

El motor Diesel de la Mitsubishi L200, posee mayor relación de compresión, mayor eficiencia térmica, autoignición y mejor relación de torque a bajas revoluciones es ideal para camionetas que requieren mayor capacidad de tracción de carga mecánica. La curva de equiaderencia demuestra que, con el cambio de peso, las condiciones de frenado varían.

En la gráfica de fuerza tractiva se verifica que la primera relación de marcha, cumple los requerimientos para vencer una pendiente de hasta 40%, mientras que la segunda y la tercera marcha ocupan un rango medio donde se logra el ascenso a pendientes medias con carga y la relación más baja está diseñada para altas velocidades. Las velocidades de deslizamiento y vuelco calculadas para la pickup son aceptables, pero ofrece una estabilidad menor en curvas. El efecto sobrevirador ligero se produjo por la pérdida de presión en los neumáticos posteriores según lo demuestra el coeficiente de viraje negativo bajo.

Para mejorar el comportamiento general de la camioneta deberá incorporarse un motor de mayores prestaciones de potencia que permita un ascenso a pendientes más pronunciadas, mantener los neumáticos en buen estado y óptima presión de inflado de los neumáticos que eviten o minimicen el efecto de derrape y vuelco, bajar el centro de gravedad del vehículo y elevar el número de relaciones de cambio en la caja de velocidad que permite mejor rendimiento en pendientes. Instalar frenos de mayor capacidad y mejorar el sistema de frenos para proporcionar

una mayor estabilidad y control durante el ascenso en pendientes pronunciadas. Aprender y aplicar técnicas de conducción adecuadas para pendientes, como mantener una velocidad constante y utilizar la dosificación adecuada de la potencia y el torque.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Balkwill, J. (2018). *Performance vehicle dynamics: Engineering and applications*. Butterworth-Heinemann, an imprint of Elsevier.
- Cicconi, P., Landi, D., & Germani, M. (2017). A virtual modelling of a hybrid road tractor for freight delivery. *Volume 12: Transportation Systems*. <https://doi.org/10.1115/IMECE2016-68013>
- Gillespie, T. (2021). *Fundamentals of Vehicle Dynamics*. SAE International.
- Guiggiani, M. (2023). *The Science of Vehicle Dynamics: Handling, Braking, and Ride of Road and Race Cars*. Springer International Publishing.
- Izquierdo, F., Vera, C., & López, V. (2016). Teoría de los vehículos automóviles. Dextra.
- Jazar, R. (2019). *Advanced Vehicle Dynamics*. Springer International Publishing.
- Jazar, R. N. (2017). *Vehicle Dynamics*. Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-53441-1>
- Kumar, A., & Gupta, A. (2021). Review of factors controlling skid resistance at tire-pavement interface. *Advances in Civil Engineering*, (1), 1–16. <https://doi.org/10.1155/2021/2733054>
- Lenzo, B. (Ed.). (2022). *Vehicle Dynamics: Fundamentals and Ultimate Trends* (Vol. 603). Springer International Publishing.
- Li, T. (2023). Vehicle/Tire/Road Dynamics. <https://doi.org/10.1016/C2020-0-03829-6>
- Meywerk, M. (2015). *Vehicle Dynamics*. (1ra Ed.) Jhon Wiley and Sons Ltd.
- Minaker, B. P. (2020). *Fundamentals of vehicle dynamics and modelling: A textbook for engineers with illustrations and examples*. Wiley.
- Orozco, W. (2006). Diseño y simulación de las fuerzas de arrastre y sustentación en los autos. *PROSPECTIVA*, 4(2), 26-33. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=496251108005>
- Rill, G., & Castro, A. (2020). *Road vehicle dynamics: Fundamentals and modeling with Matlab®, second edition* (2.ª ed.). Taylor and Francis.
- Williams, D. (2022). *Generalized Vehicle Dynamics*. SAE International.
- Zhai, W. (2020). *Vehicle-Track Coupled Dynamics: Theory and Applications*. Springer Singapore.

32

EL TEST

**DE PROPORCIONALIDAD EN LA SENTENCIA DE JUBILACIÓN
OBLIGATORIA**



© 2025; Los autores. Este es un artículo en acceso abierto, distribuido bajo los términos de una licencia Creative Commons que permite el uso, distribución y reproducción en cualquier medio siempre que la obra original sea correctamente citada.

EL TEST

DE PROPORCIONALIDAD EN LA SENTENCIA DE JUBILACIÓN OBLIGATORIA

THE PROPORTIONALITY TEST IN THE RULING ON MANDATORY RETIREMENT

Freddy Antonio Freire-Párraga¹

E-mail: fafreirep@ube.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-3533-8411>

Karla Gabriela Júpiter-Quezada¹

E-mail: kgjupiterq@ube.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-5177-8318>

Duniesky Alfonso-Caveda¹

E-mail: dalfonsoc@ube.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7889-8066>

¹ Universidad Bolivariana del Ecuador. Ecuador.

Cita sugerida (APA, séptima edición)

Freire-Párraga, K. G., Júpiter-Quezada, K. G., & Alfonso-Caveda, D. (2025). El test de proporcionalidad en la sentencia de jubilación obligatoria. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 8(4), 300-309.

Fecha de presentación: 28/07/2025

Fecha de aceptación: 23/08/2025

Fecha de publicación: 01/10/25

RESUMEN

El estudio analiza la Sentencia No. 58-10-IN/21 de la Corte Constitucional del Ecuador, en la que se resolvieron dos problemas jurídicos vinculados al artículo 81 de la LOSEP: la igualdad y no discriminación en el derecho al trabajo, y la prohibición de regresividad de derechos. La norma impugnada establece que los servidores públicos, al cumplir 70 años y reunir los requisitos legales, deben retirarse con jubilación. La investigación revisa la *ratio decidendi*, los argumentos, el impacto social y posibles omisiones, empleando la Teoría Fundamentada y el método exegético-jurídico. La Corte demostró que la disposición persigue un fin legítimo, superando la prueba de proporcionalidad en sus criterios de idoneidad, necesidad y proporcionalidad estricta, favoreciendo la renovación institucional y la protección económica en la vejez. No obstante, se señala que el fallo omitió valorar aspectos físicos, sociales y psicológicos que podrían afectar la dignidad de los jubilados forzosos. Se recomienda incorporar evaluaciones de idoneidad previas para evitar afectaciones emocionales y garantizar una aplicación más justa y legítima de la medida. Concluye que la jubilación obligatoria, bajo las condiciones previstas, no vulnera la Constitución, siempre que se mantenga el equilibrio entre la protección de derechos y las restricciones normativas.

Palabras clave:

Corte Constitucional, derechos laborales, interpretación constitucional, igualdad, jubilación obligatoria, proporcionalidad.

ABSTRACT

The study analyzes Judgment No. 58-10-IN/21 of the Constitutional Court of Ecuador, which resolved two legal issues related to Article 81 of the LOSEP (Organic Law of Public Service): equality and non-discrimination in the right to work, and the principle of non-regression of rights. The challenged rule provides that public servants, upon turning 70 and meeting the legal requirements, must retire on a pension. The research reviews the *ratio decidendi*, the arguments, the social impact, and possible omissions, employing Grounded Theory and the exegetical-legal method. The Court demonstrated that the provision pursues a legitimate aim, passing the proportionality test—suitability, necessity, and proportionality in the strict sense—thereby advancing institutional renewal and economic protection in old age. However, the ruling is noted to have omitted an assessment of physical, social, and psychological aspects that could affect the dignity of those subjected to mandatory retirement. It is recommended that prior suitability evaluations be incorporated to avoid emotional harm and ensure a fairer and more legitimate application of the measure. The study concludes that mandatory retirement, under the conditions set forth, does not violate the Constitution, provided the balance between the protection of rights and regulatory restrictions is maintained.

Keywords:

Constitutional Court, labor rights, constitutional interpretation, equality, mandatory retirement, proportionality.

INTRODUCCIÓN

Esta investigación tiene como objeto el examen de la sentencia No. 58-10-IN/2 expedida por la Corte Constitucional en la que tiene lugar la resolución de dos problemas jurídicos, en relación con el artículo 81 de la LOSEP, específicamente con el principio de igualdad y no discriminación en el ejercicio del derecho al trabajo y el principio de no regresividad del contenido de los derechos y garantías constitucionales. La referida regulación dispone en el inciso sexto que los servidores públicos, a sus setenta (70) años de edad, siempre que cumplan los requisitos previstos en las normas de seguridad social sobre la jubilación, están obligados a retirarse y en consecuencia, cesarán en su puesto por lo que serán compensados (Ecuador. Asamblea Nacional, 2010).

En este análisis se profundiza en el papel que ejerce la Corte Constitucional, a partir de la razón fundamental que sustenta su decisión (*ratio decidendi*), los argumentos empleados para resolver el caso, el impacto social de la sentencia y los posibles efectos sobre otros derechos humanos, así como la omisión de aspectos esenciales como la suficiencia e idoneidad. A partir de esto, se plantean recomendaciones para su mejora.

En virtud de lo anterior, su enfoque parte del reconocimiento de la Corte Constitucional como el máximo órgano encargado de la interpretación constitucional. Sus decisiones determinan directrices obligatorias para los jueces y servidores públicos, con el fin de cubrir aquellos vacíos legales que existan y evitar interpretaciones arbitrarias de la normativa que puedan conducir a la vulneración de derechos humanos.

Bajo este contexto, el objetivo del estudio es analizar la Sentencia No. 58-10-IN/21, para comprender su repercusión en el fortalecimiento de las garantías constitucionales en Ecuador. El estudio ahonda en los conceptos de inconstitucionalidad, de fondo y forma al igual que examina los fundamentos jurídicos que llevaron a la Corte a rechazar la acción de inconstitucionalidad, así como el método interpretativo usado para resolver el problema jurídico.

Para desarrollar este trabajo, se utilizó la Teoría Fundamentada como metodología de investigación, lo que permitió identificar brechas jurídicas y otros aspectos fundamentales para aplicar de manera adecuada la jubilación obligatoria, particularmente en las personas de la tercera edad. Finalmente, se recurrió al método exegético-jurídico, mediante el cual se analizó la pertinencia y eficacia de la norma. Este enfoque flexible posibilitó la obtención de resultados apropiados para construir teorías sustentadas en las experiencias y percepciones de los profesionales del Derecho.

La Constitución ecuatoriana (Ecuador. Asamblea Nacional Constituyente, 2008), en el artículo 429, reconoce que la Corte Constitucional constituye el órgano supremo encargado del control de constitucionalidad y la administración

de justicia en esta materia. Este desempeña un papel fundamental dentro del sistema jurídico nacional. Su misión principal consiste en garantizar que todas las normativas, ya sean orgánicas u ordinarias, así como los actos y normas jurídicas de menor jerarquía, se ajusten y sean coherentes con los principios y derechos consagrados constitucionalmente.

Po lo anterior, la Corte asegura la supremacía de la Constitución y salvaguarda los derechos de las personas sin distinción alguna. Entre sus atribuciones está la resolución de inconstitucionalidad, lo que permite expulsar del ordenamiento jurídico cualquier norma que sea congruente y contravenga la norma suprema. También, evalúa la compatibilidad de las nuevas disposiciones jurídicas antes de su promulgación y revisa las existentes, en caso de que se alegue que vulneran principios constitucionales.

En consecuencia, el referido órgano Corte actúa como garante de los derechos humanos y, conoce aquellos asuntos en los que se denuncian vulneraciones a ciertos derechos y libertades fundamentales. En su papel de máximo intérprete de la Constitución, esté órgano expide decisiones obligatorias que definen con claridad la interpretación y alcance de la normativa constitucional, para con ello garantizar que su aplicación responda al espíritu del legislador y a los principios que rigen el ordenamiento jurídico nacional. Asimismo, resuelve conflictos de competencia entre distintos órganos estatales y salvaguarda los principios democráticos y el Estado de derecho, lo que contribuye a la estabilidad política y jurídica del país y a la igualdad de todos los ciudadanos.

En cuanto al principio de igualdad, aunque sus raíces se remontan a la antigüedad clásica, adquirió protagonismo después de los hechos ocurridos durante la Segunda Guerra Mundial, quedando oficialmente consagrado en el artículo 1 de la Declaración Universal de Derechos Humanos (Organización de las Naciones Unidas, 1948). Desde entonces, ha sido incorporado en las cartas constitucionales contemporáneas como principio y derecho que permite asegurar el trato equitativo para todas las personas y evitar cualquier tipo de discriminación en situaciones donde existan diferencias justificadas.

De igual forma el principio y derecho mencionado, está contemplado en el Pacto Internacional de Derechos Civiles y Políticos (Organización de las Naciones Unidas, 1966) dispone en el artículo 26 que todos los seres humanos poseen un estatus de igualdad ante la ley al igual que no pueden ser discriminados. Por ello, proscribire cualquier acto de discriminación y busca asegurar a los individuos salvaguarda igual y efectiva ante actos discriminatorios por razones de sexo, religión, color, posición económica, opiniones políticas o de cualquier tipo, origen nacional o social, nacimiento o cualquier otra clase de condición social.

Al respecto, la Observación General N.º 18 del Comité de Derechos Humanos (Organización de las Naciones Unidas, 1989) indica que la igualdad y no discriminación es un principio general y básico en la salvaguarda de los derechos humanos. Asimismo ratifica la prohibición de cualquier acto discriminatorio en el marco normativo y en el marco de los actos del poder público al igual que aquella proveniente de particulares. Cabe destacar que la igualdad formal está garantizada, independientemente de cualquier otro derecho o libertad reconocido en el Pacto. Otros instrumentos internacionales, como la Convención Europea de Derechos Humanos y la Convención sobre los Derechos del Niño, de manera explícita reconoce la igualdad en el ejercicio de otros derechos, sin ninguna distinción que conlleve un trato discriminatorio, por ello, excluyen la discriminación, aun cuando pueda ser oculta o enmascararse.

En el mismo orden de ideas, la jurisprudencia de la Corte Interamericana de Derechos Humanos en el caso *González Lluy y otros vs. Ecuador* (Corte Interamericana de Derechos Humanos, 2015), razonó sobre el principio de igualdad y no discriminación. Esta reafirmó que los derechos humanos deben ser garantizados de manera integral y en condiciones de igualdad para todas las personas. En este fallo, la Corte destacó que ningún derecho puede ser restringido legítimamente sobre la base de criterios arbitrarios o estigmatizantes, y ordenó al Estado adoptar estructuras para eliminar todas las medidas que impiden el ejercicio pleno y equitativo de los derechos reconocidos en el sistema interamericano.

En el ámbito nacional, la Constitución (Ecuador. Asamblea Nacional Constituyente, 2008) en su artículo 11, reconoce expresamente la igualdad formal y material, así como la no discriminación. En este sentido, el artículo 66, numeral 4, establece que todas las personas son iguales ante la ley, lo que se conoce como igualdad formal. Este principio implica garantizar un trato equitativo tanto en la elaboración de las leyes como en su aplicación, de manera que ninguna persona reciba un trato preferente o desfavorable sin una causa legítima.

En cambio, la igualdad material se refiere a la prohibición de cualquier tipo de discriminación hacia una persona o grupo, sea cual fuere la razón. Esto incluye aspectos como la etnia, el género, la edad, la orientación sexual, la religión, la ideología, la condición socioeconómica u otras características individuales. Bajo este principio, no basta con que la ley sea igual para todos, sino que se deben prevenir y corregir las desventajas que ciertos grupos han enfrentado históricamente.

Con esta visión, la Constitución nacional impulsa un concepto integral de igualdad, orientado a garantizar que grupos sociales específicos, cuenten con las mismas oportunidades sin importar su origen. Un ejemplo de ello es la garantía del acceso a la jubilación en condiciones dignas, apoyada por políticas de acción afirmativa que

buscan compensar desventajas acumuladas a lo largo de la vida laboral. Este enfoque facilita el retiro laboral al igual que promueve el desarrollo de capacidades, la participación en la sociedad y el pleno ejercicio de derechos para los adultos mayores, considerando la jubilación como una parte importante del bienestar y del desarrollo holístico de la persona en su etapa de envejecimiento.

La historia de la jubilación se remonta a Alemania, donde en 1914 comenzaron a establecerse las primeras normas relacionadas con la seguridad social. Estas regulaciones tenían como propósito respaldar a los trabajadores, ofreciéndoles protección frente a determinados riesgos asociados a su actividad laboral. Más adelante, entre los años 1944 y 1952, surgió una nueva etapa en la evolución de la seguridad social, reflejada en lo que se conoce como la segunda generación de normas. Un hito destacado de este período fue la adopción del Convenio 102 por parte de la Organización Internacional del Trabajo (OIT), organismo especializado de las Naciones Unidas encargado de velar por cuestiones laborales a nivel mundial.

Este convenio incorporó la protección frente a accidentes de trabajo, enfermedades profesionales, prestaciones por maternidad, invalidez y otras más sobrevivientes, que incluyó asistencia médica, desempleo y vejez. Finalmente, desde el año 1952 hasta el año 2000, surgió la tercera generación de normas de seguridad social, encaminadas a fortalecer estas prestaciones, presentes en el Convenio 128 de la Organización Internacional del Trabajo (1967). A partir del surgimiento de estas normas, se concibe a la jubilación como un derecho social y humano, al ser el resultado de años de luchas de la clase trabajadora a nivel mundial.

En ese marco la palabra jubilación tiene su origen en el latín *jubilare*, que se traduce como gritar de alegría. Por esta razón, se interpreta como una prestación económica destinada a compensar al trabajador cuando deja de percibir ingresos por alcanzar cierta edad y concluir su vida laboral (Bonilla, 2019). De este modo, esta figura jurídica ha sido incorporada en diversos sistemas legales tras largos procesos de lucha y reivindicación por parte de los trabajadores. Se entiende como un derecho fundamental, social y humano, cuyo propósito es salvaguardar a quienes han alcanzado una edad determinada y han cumplido los requisitos establecidos por la normativa para ello, brindándoles un ingreso que les asegure una existencia digna y represente el reconocimiento por su dedicación y trabajo durante años.

En el caso de Ecuador, la jubilación tiene sus antecedentes a principios del siglo XX, cuando fueron los militares los primeros en disponer de un sistema normativo propio, enfocado en protegerlos frente a situaciones como la invalidez, la vejez y el fallecimiento. Posteriormente, en 1938 y gracias al Decreto Supremo emitido durante la presidencia de Enrique Gallo, este beneficio se integró como derecho social en el Código de Trabajo, específicamente

en su artículo 216. El objetivo era que, tras varios años de actividad laboral, los trabajadores pudieran recibir una prestación por parte de su empleador como medida de protección (Bonilla, 2019).

En ese contexto, el texto constitucional (Ecuador. Asamblea Nacional Constituyente, 2008) en el artículo 33, prevé que el Estado tiene la obligación de asegurar a los individuos que trabajan el respeto a su dignidad, a tener una vida decorosa, a gozar de remuneraciones y retribuciones justas y a que desempeñen un trabajo que puedan escoger y aceptar de manera libre. Esto implica el reconocimiento del derecho a la jubilación de los trabajadores, cuando han cumplido con ciertos años de servicio y otras condiciones establecidas por el ordenamiento jurídico para su configuración.

En el país, la jubilación es reconocida como una garantía social y un derecho fundamental de la persona. Constituye una fase especial en la vida del trabajador, marcada por cambios importantes, que conduce a su satisfacción y a la posibilidad de disfrutar tras años de esfuerzo y dedicación. Este beneficio económico se concede cuando se cumplen los requisitos que establece la ley, reflejando el reconocimiento por todo el tiempo entregado al trabajo.

Asimismo, en Ecuador, el organismo responsable de gestionar el retiro laboral es el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS), que administra un sistema de respaldo financiero para quienes han alcanzado las condiciones estipuladas, como la edad, los años laborados y el número de cotizaciones. La edad ordinaria para acceder a este derecho es de 60 años, siempre que se hayan realizado 360 aportes, lo que corresponde a tres décadas de actividad profesional.

Igualmente, en el país, la normativa prevé la posibilidad de acceder a la jubilación de forma anticipada, a partir de los 55 años, siempre que el afiliado haya completado al menos 360 aportes, es decir, el tiempo de cotización exigido aunque no haya alcanzado la edad regular. La modalidad más frecuente es la jubilación por vejez, que se determina considerando tanto la edad del solicitante como los años de contribuciones realizadas al IESS. Asimismo, la legislación reconoce la jubilación por invalidez para quienes enfrentan una discapacidad permanente que les impide continuar con su actividad laboral; en estos casos, se exige un mínimo de 60 aportes para poder recibir la pensión correspondiente (Ecuador. Congreso Nacional, 2001).

En caso de que, la afiliación falle, la ley garantiza que sus beneficiarios directos como por ejemplo, el cónyuge sobreviviente o los hijos menores de edad, recibirán una pensión mensual. De esta forma, se asegura la estabilidad económica de la persona trabajadora hasta su retiro y la protección de su familia ante la pérdida de quien constituía la principal fuente de ingresos del hogar (Ecuador. Congreso Nacional, 2001). En concordancia con este

marco, la Corte Constitucional del Ecuador (2014), en la Sentencia No. 113-14-SEP-CC (2014), ha señalado que “el derecho a la jubilación surge de la relación de trabajo, como retribución de ese esfuerzo, es un derecho irrenunciable e intangible, cuya aplicación se sustenta en los principios pro homine y de favorabilidad pro-operario”.

METODOLOGÍA

En la investigación se adoptó un enfoque cualitativo, a partir de que se realizó un análisis jurídico-doctrinal y de contenido de la sentencia para identificar el método de interpretación constitucional empleado por la Corte, *la ratio decidendi* y los argumentos relevantes. Con base en estos elementos, se evaluaron los resultados sociolaborales derivados de sus efectos. Siguiendo esta metodología, el trabajo se llevó a cabo una exploración que permitió comprender, describir e interpretar la sentencia referida y, por ende, el impacto que tiene en las personas trabajadoras del sector público que han sido jubiladas de manera obligatoria (Hernández et al., 2017).

Para el desarrollo de la investigación se adoptó la Teoría Fundamentada como base metodológica, lo que permitió detectar vacíos y debilidades en el ámbito jurídico, así como otros elementos que deben considerarse para garantizar una correcta aplicación de la jubilación obligatoria, en especial cuando involucra a personas de la tercera edad. De manera complementaria, se recurrió al método exegético-jurídico, que implica un examen minucioso de cada artículo de la norma con el fin de evaluar su pertinencia y eficacia. Este enfoque ofrece flexibilidad y posibilita la construcción de propuestas teóricas apoyadas en la experiencia y visión de profesionales expertos en Derecho.

Asimismo, se analizó el método de interpretación constitucional empleados por la Corte, con el propósito de valorar si fue el más adecuado para resolver el problema jurídico en discusión. Esta revisión también demostró si los resultados de la sentencia garantizan efectivamente la protección de dos derechos en particular: el acceso de los jóvenes a su primer empleo dentro del sector público y la estabilidad laboral de las personas adultas mayores que enfrentan un proceso de jubilación obligatoria.

En consecuencia, el uso de un enfoque metodológico mixto en este estudio se muestra como una herramienta efectiva, ya que responde a un objetivo legítimo dentro del marco constitucional. Dicho enfoque permite que las medidas adoptadas representen la menor carga normativa posible y cumplan con un estricto criterio de proporcionalidad, evitando que se generen escenarios de discriminación.

DESARROLLO

Para entrar en el estudio de la sentencia, se debe iniciar por plantear que, la acción de inconstitucionalidad opera como un mecanismo fundamental dentro del sistema

jurídico ecuatoriano, permite cuestionar cualquier norma o acto administrativo que entre en conflicto con lo dispuesto por la Constitución o con el bloque de constitucionalidad, que se integra por los tratados internacionales de derechos humanos. Su cometido es preservar la supremacía constitucional, garantizando que todas las normativas, ya sean orgánicas, ordinarias o de menor rango, y cada decisión del Estado respeta los principios y derechos fundamentales que rigen el país.

En Ecuador, la Corte Constitucional es la única autoridad competente para conocer y decidir este tipo de acciones por su fondo y por su forma, conforme a lo previsto en la Carta Magna. Además, este órgano puede actuar de oficio o a solicitud de cualquier persona, grupo, institución o autoridad que estime vulnerados sus derechos por una norma o acto público. Entre los actores legitimados para presentar estas acciones se encuentran los legisladores, el Defensor del Pueblo y otros representantes autorizados por la ley, lo que refuerza el carácter amplio y plural de su ejercicio (Ecuador. Asamblea Nacional Constituyente, 2008).

Además, el marco normativo establecido por la Ley Orgánica de Garantías Jurisdiccionales y Control Constitucional (LOGJCC) (Ecuador. Asamblea Nacional, 2009) reconoce tres tipos de acción: la dirigida contra cuerpos legales de diversa jerarquía; la que se interponga ante actos administrativos considerados contrarios a la Constitución; y la acción por omisión, destinada a los casos en que las autoridades públicas no cumplen, de forma total o parcial, los mandatos constitucionales. Cada modalidad está sujeta a un procedimiento específico descrito en la ley y su reglamento.

A través de estas acciones, la Corte ejerce un control constitucional exhaustivo, verificando la forma y el contenido de las normas impugnadas. Este proceso se rige por los principios de publicidad y unidad de materia, que exigen que todos los apartados de una ley estén interrelacionados, ya sea por su temática, su finalidad o su lógica interna, excluyendo disposiciones ajenas que puedan desvirtuar el sentido de la norma (Ecuador. Asamblea Nacional Constituyente, 2008).

En ese sentido, al examinar las consecuencias procesales de la acción de inconstitucionalidad, se advierte que este mecanismo puede presentarse en cualquier momento, a partir de la emisión de la norma o acto impugnado. Cabe recordar que cuando la Corte Constitucional declara la inconstitucionalidad de disposiciones normativas o de actos administrativos de alcance general, sus efectos se aplican solo hacia el futuro, es decir, a partir de la decisión (*ex nunc*).

Una vez que la Corte admite a trámite la acción, se inicia un estudio sobre la norma o el acto cuestionado, considerando los derechos y principios constitucionales que supuestamente han sido afectados. Durante esta etapa,

pueden participar tanto las personas directamente involucradas como otros interesados, quienes tienen la oportunidad de explicar sus puntos de vista y ofrecer pruebas. El dictamen de la Corte tiene carácter vinculante y obligatorio; en consecuencia, la disposición declarada inconstitucional es eliminada o reformada, con lo cual se reestablecen los derechos que habían sido conculcados (Ecuador. Asamblea Nacional Constituyente, 2008).

En definitiva, la acción de inconstitucionalidad constituye un recurso jurídico fundamental que preserva la coherencia del orden constitucional, para asegurar la salvaguarda de los derechos y principios previstos en la Carta Magna. Este proceso, guiado por la labor interpretativa de la Corte, se erige como garantía del debido proceso y de los derechos de todos los involucrados.

La Ley Orgánica de Garantías Jurisdiccionales y Control Constitucional (Ecuador. Asamblea Nacional, 2009), en el artículo 3, reconoce varios métodos que sirven para interpretar los preceptos de la Constitución. Estos se conciben como herramientas esenciales para asegurar que los principios constitucionales se aplican de forma coherente y para resolver de manera adecuada los conflictos que puedan surgir cuando dos o más derechos entren en aparente contradicción.

En esa línea, entre estos enfoques se destaca el análisis gramatical, que se basa en el sentido literal de las palabras del texto constitucional. También está el método lógico, que busca mantener la coherencia interna de la norma fundamental y prevenir interpretaciones contradictorias. Igualmente se reconoce al enfoque histórico, que indaga en las circunstancias y propósito original que motivaron la redacción de cada disposición; y el criterio teleológico, que orienta la interpretación hacia el espíritu y los fines de la Constitución, procurando que su aplicación contribuya a alcanzar los objetivos que ésta plantea.

Asimismo, se incluye el método sistemático, que relaciona las normas constitucionales con el resto del sistema jurídico para asegurar que exista armonía y unidad en la interpretación; el comparativo, que enriquece el análisis al observar cómo diferentes países solucionan problemáticas semejantes; y el método evolutivo, que adapta el sentido de las normas a los cambios sociales, culturales y económicos, permitiendo que sigan siendo relevantes en el contexto actual. Finalmente, se contempla la proporcionalidad, que sirve para ponderar derechos y establecer equilibrios cuando su ejercicio entra en tensión.

Desde un enfoque global, los métodos de interpretación constitucional cumplen la función de asegurar que el contenido de la Constitución se aplique de manera fiel, atendiendo al sentido literal de sus disposiciones y a su espíritu. Con ello se busca garantizar la eficacia plena de los derechos y principios reconocidos, preservando una aplicación coherente e integrada dentro del marco del sistema jurídico ecuatoriano.

En ese marco es necesario detenerse en el principio de proporcionalidad que tiene sus orígenes en la evolución histórica del Derecho Penal. En el texto “De los delitos y las penas”, Cesare Beccaria sostenía que la pena debía ser “necesaria e infalible” (Rojas, 2015). Esa misma idea fue consagrada en el artículo 8 de la Declaración de los Derechos del Hombre y del Ciudadano francés (Francia. Asamblea Nacional, 1789), al establecer que no debían imponerse castigos distintos a los estrictos y claramente indispensables. Posteriormente, Alexy citado por Bernal (2022), uno de los impulsores teóricos de este principio, afirmó que “cuanto mayor sea el grado de la no satisfacción o de afectación de un principio, tanto mayor tiene que ser la importancia de la satisfacción del otro” (p.5)

En la doctrina actual, la proporcionalidad se entiende como un conjunto de instrumentos que permiten examinar la legitimidad de los límites que el ordenamiento impone a las libertades. También se describe como un conjunto de pautas que orientan interpretaciones capaces de restringir dichas libertades únicamente cuando existe una causa legítima y justificada (Cerón, 2024).

En el caso ecuatoriano, la Constitución (Ecuador. Asamblea Nacional Constituyente, 2008) reconoce este principio en el artículo 76, numeral 6, dentro de las garantías del debido proceso. Su finalidad es evitar desequilibrios entre la infracción cometida y la sanción que se impone, ya se trata de medidas en el ámbito penal, administrativo o de otra naturaleza.

En ese orden, aunque la Carta Magna no menciona expresamente la proporcionalidad como un método de interpretación, este criterio se aplica de manera frecuente en situaciones de colisión de derechos, para orientar la interpretación hacia la protección más amplia posible de los mismos. Su sustento legal se encuentra en el artículo 3, numeral 2, de la Ley Orgánica de Garantías Jurisdiccionales y Control Constitucional (Ecuador. Asamblea Nacional, 2009), que establece: Cuando existan contradicciones entre principios o normas, y no sea posible resolverlas a través de las reglas de solución de antinomias, se aplicará el principio de proporcionalidad. Para tal efecto, se verificará que la medida en cuestión proteja un fin constitucionalmente válido, que sea idónea, necesaria para garantizarlo, y que exista un debido equilibrio entre la protección y la restricción constitucional (Medina-Peña & Torres-Espinoza, 2024).

En ese orden, por su configuración, la proporcionalidad como técnica interpretativa se compone de cuatro elementos que el juez debe revisar de forma obligatoria al resolver conflictos entre derechos o principios. El primero, es la finalidad constitucional legítima que consiste en comprobar si la medida que limita un derecho persigue un objetivo conforme a la Constitución, es decir, proteger otro derecho o principio de igual jerarquía. El análisis debe evidenciar que la restricción cuenta con un fundamento suficiente y carece de todo carácter discriminatorio.

La Corte Constitucional, en distintas resoluciones, ha utilizado el test de proporcionalidad como herramienta para resolver controversias derivadas de la confrontación de derechos reconocidos tanto en la Constitución como en tratados internacionales de derechos humanos. Ejemplo de ello son la sentencia que reconoció el matrimonio entre personas del mismo sexo (Corte Constitucional del Ecuador, 2019) y la resolución que constituye el objeto de la presente investigación.

Este criterio, examina si la medida que restringe un derecho es apropiada para alcanzar el objetivo previsto, es decir, si la limitación resulta útil y efectiva para posibilitar el ejercicio de otro derecho que se encuentra en juego. La idoneidad exige que la acción emprendida tenga una utilidad real para cumplir el fin propuesto, descartando cualquier sacrificio innecesario de un derecho. En el ámbito del derecho constitucional, este análisis implica verificar que la restricción adoptada sea razonable y esté plenamente justificada por la necesidad de proteger otro derecho de relevancia constitucional (Corte Constitucional del Ecuador, 2019).

Otro de los elementos es el de necesidad o juicio de indispensabilidad que se satisface cuando la medida restrictiva resulta absolutamente imprescindible para lograr el objetivo constitucional, de manera que no existe otra alternativa más moderada o menos lesiva para alcanzarlo. En el plano jurídico, la necesidad exige que la limitación impuesta al derecho afectado sea la menor posible, evitando cualquier afectación excesiva. En consecuencia, siempre debe preferirse la opción que genere el menor impacto sobre los derechos, comparando la medida seleccionada con otras que resulten aptas para cumplir la finalidad planteada.

Finalmente está la proporcionalidad estricta o en sentido estricto que garantiza que toda medida que suponga un trato diferenciado se encuentre debidamente sustentada, persiga un objetivo legítimo y no derive en la exclusión o en una desventaja injustificada hacia determinadas personas o colectivos, en especial a aquellos que han sufrido discriminación de forma sistemática e histórica. Aquí se valora si existe un equilibrio razonable entre los beneficios obtenidos y los perjuicios ocasionados por la restricción, procurando que la limitación de un derecho sea solo la necesaria para proteger otro derecho con igual resguardo constitucional.

La acción de inconstitucionalidad y el principio de proporcionalidad en sede constitucional: análisis de la sentencia No. 58-10-IN/21

Los antecedentes de la sentencia objeto de examen surgen a raíz de una demanda presentada el 3 de diciembre de 2010 por el presidente de la Federación Médica Ecuatoriana. La acción impugnaba se basa específicamente, en la inconstitucionalidad del inciso sexto del artículo 81 de la LOSEP. Además del inciso segundo de la

disposición transitoria novena y de los incisos sexto, octavo y noveno de las derogatorias dispuestas por la referida norma (Corte Constitucional del Ecuador, 2021).

El demandante sostenía que las normas objetadas se contraponían con los principios y derechos consagrados en la Constitución. Además, argumentaba que violaban tratados internacionales de derechos humanos, los cuales exigen al Estado promover políticas públicas para asegurar condiciones laborales dignas. Desde su perspectiva, las disposiciones atacadas restringen tanto la libertad de contratar como la prohibición de retroceder en conquistas laborales (Corte Constitucional del Ecuador, 2021).

En respuesta, como se expone en la sentencia, la Corte Constitucional del Ecuador, examinó preliminarmente, que el inciso sexto del artículo 81 de la LOSEP procura la protección de quienes llegan a los 70 años, señalando que el retiro solo procede cuando el funcionario cumple además con los requisitos exigidos para la jubilación. Por ello, alcanzar la edad referida no obliga al cese automático en funciones públicas si el trabajador no cumple los parámetros previstos para una jubilación por vejez, según lo establecido en el artículo 185 de la Ley de Seguridad Social.

De esta manera, el órgano jurisdiccional, buscó asegurar que las normas algunas a revisión por acción de inconstitucionalidad respondieran a criterios constitucionales como finalidad legítima, utilidad, necesidad y proporcionalidad. Además, analizó que el retiro no implica una prohibición absoluta de continuar aportando, ya que es posible ejercer cargos de libre nombramiento y remoción, así como roles de nivel jerárquico alto.

Con estas consideraciones, la Corte Constitucional del Ecuador (2021) razonó la necesidad de fomentar la renovación de talentos dentro del sector público para lograr mejoras constantes. En su análisis, concluyó que la regulación examinada mantiene el necesario equilibrio entre la restricción y la protección de los derechos involucrados, no incurriendo en excesos y manteniéndose dentro de los márgenes constitucionales previstos en los artículos 11 y 33. No obstante, esta resolución deja de lado el análisis de las posibles consecuencias emocionales y psicológicas de una jubilación impuesta, aspecto que podría repercutir en otros derechos fundamentales.

Por otro lado, como consta en la sentencia (2021), la Asamblea Nacional argumentó que en este caso no se eliminan ni se imposibilitan los derechos alegados como vulnerados; más bien, se establecen ciertas restricciones con fundamento suficiente. Asimismo, señaló que el artículo 11, número 8, de la Constitución permite que las autoridades competentes limiten en determinada medida el ejercicio de derechos, siempre que exista una justificación clara para hacerlo.

Por su parte, como consta en la sentencia revisada (2021), la Procuraduría General del Estado manifestó que

el objetivo del demandante parece ser reinstaurar normas que, debido a su derogación, ya no tienen vigencia legal. De acuerdo con este criterio, intentar revivir disposiciones eliminadas por la ley iría en contra del principio de no retroactividad, que impide que nuevas normas tengan efectos sobre situaciones ya regidas por leyes anteriores. Aunque la Asamblea Nacional defiende la restricción legal alegando que está plenamente sustentada, resulta que la Corte, al tomar su decisión, no encontró fundamentos convincentes presentados por dichos actores.

Por otro lado, la Corte Constitucional tuvo en cuenta como plasmó en la resolución examinada (2021), presentó precedentes de la Corte Interamericana de Derechos Humanos, los cuales establecieron tres elementos para identificar si existe trato discriminatorio. El primero de estos es la necesidad de contrastar situaciones que sean equivalentes o similares. En este aspecto, la Corte examina minuciosamente a los grupos objeto de comparación: por un lado, los funcionarios públicos menores de 70 años, quienes no están sujetos a retiro obligatorio, y por otro, los funcionarios públicos de 70 años o más que cumplen con los requisitos para acceder a la jubilación.

En cuanto al segundo aspecto, que implica identificar la categoría sobre la que se hace la distinción y determinar si está protegida por la Constitución, la Corte Constitucional del Ecuador (2021), constató que la edad es el factor que establece la diferencia normativa, confirmando que es precisamente este criterio el que provoca un trato desventajoso. Por último, el tercer elemento consiste en analizar el impacto de esa distinción que se considera legítima si responde a motivos objetivos y razonables, mientras que será discriminatoria si implica la restricción o el menos cabo de derechos.

En este caso, la diferenciación impuesta por la norma afecta negativamente los derechos de los servidores públicos que han alcanzado los 70 años, pues no se ha proporcionado una justificación objetiva ni racional para ese trato diferenciado. Por ello, corresponde recurrir al examen de proporcionalidad para despejar cualquier duda sobre posibles afectaciones al derecho a la igualdad y no discriminación, en relación con el derecho al trabajo.

En lo referente al principio de proporcionalidad, la Corte Constitucional del Ecuador (2021) consigna en la sentencia revisada que el propósito legítimo en este caso es reconocer a quienes se desempeñan como servidores públicos, una vez que han alcanzado cierta edad y han cumplido los requisitos exigidos para la jubilación, asegurando que cuenten con medios económicos suficientes para vivir dignamente. Esto significa que, incluso si la persona ha llegado a la edad estipulada en la ley, su retiro del cargo no será forzoso si no ha sido calificado para jubilarse. Por tanto, el inciso sexto del artículo 81 de la LOSEP responde a una finalidad constitucional válida, ya que no restringe ni afecta de forma negativa el derecho al trabajo ni otros derechos relacionados.

Respecto al criterio de idoneidad, como se resalta en la sentencia (2021), para lograr el fin constitucional planteado, la medida adoptada debe ser apropiada. Según el análisis realizado, el legislador buscó fortalecer el acceso laboral de personas jóvenes al sector público, fomentando así la innovación y la renovación del personal en las instituciones estatales. A la vez, se protege el derecho de quienes, al cumplir 70 años y los requisitos legales, pueden acceder a la jubilación como reconocimiento por su trayectoria de trabajo.

Sobre el juicio de necesidad, la Corte Constitucional explica en la resolución (2021) que esta figura se justifica cuando la medida trae consigo la menor afectación posible a un derecho. En este escenario, al establecer una edad específica para el retiro o jubilación obligatoria, se fijan ciertos límites en el ejercicio del derecho al trabajo y la obtención de ingresos. Sin embargo, advierte que el retiro sólo será procedente si el servidor público puede acceder a los beneficios de la jubilación, y en caso contrario, la norma garantiza una protección adecuada.

En virtud de lo anterior, la salida de un servidor público que haya cumplido 70 años constituye una medida necesaria orientada a mejorar la gestión del talento humano, según los principios de calidad, eficiencia y eficacia que rigen el servicio público, conforme lo señalado en el artículo 227 de la Constitución. De conformidad con estos fundamentos, la disposición impugnada supera el análisis de proporcionalidad y responde satisfactoriamente al problema jurídico planteado en este caso.

CONCLUSIONES

Luego de examinar detenidamente la Sentencia No. 58-10-IN/21 de la Corte Constitucional, concentrando el análisis en la regulación de la jubilación obligatoria, se concluye que la disposición impugnada supera de manera satisfactoria todos los requisitos del test de proporcionalidad empleado como método de interpretación constitucional en este caso. Esto evidencia que persigue un fin legítimo conforme a la Constitución. Este cumplimiento se verificó en los criterios de idoneidad, necesidad y proporcionalidad estricta. Este último, previsto en el artículo 3, numeral 2 de la Ley Orgánica de Garantías Jurisdiccionales y Control Constitucional, que exige mantener un equilibrio adecuado entre la protección de un derecho y la restricción impuesta sobre otro. Esta concepción es coherente con lo indicado por el Comité de Derechos Humanos de la ONU en el numeral 13 de su Observación General No. 18, donde se señala que no toda diferencia de trato es discriminatoria, siempre que los criterios aplicados sean razonables, objetivos y persigan un fin legítimo según lo dispuesto en el Pacto.

Se concluye que bajo esta óptica, el retiro o cese en una carga debe estar sustentado en motivos claros y razonables, que pueden ser de carácter técnico, funcional o económico. Por ello, la disposición que establece la

jubilación obligatoria para servidores públicos que hayan alcanzado los 70 años de edad, contenida en el inciso sexto del artículo 81 de la LOSEP, se considera conforme a la Constitución, dado que la restricción que impone al derecho al trabajo cuenta con justificación suficiente y no vulnera el marco constitucional.

Se evidencia que, aunque la Corte realizó un análisis consistente al resolver la controversia jurídica, habría sido conveniente que incorporara a la norma impugnada una evaluación previa de idoneidad o suficiencia que contemplara factores físicos, sociales y psicológicos. Esto permitiría proteger adecuadamente los derechos vinculados a la dignidad humana de aquellos servidores que, aun teniendo la edad y los requisitos para jubilarse, conserven plena capacidad para continuar desempeñando sus funciones. Por ello, se recomienda que, antes de aplicar la jubilación obligatoria, se lleve a cabo una evaluación integral que ayude a prevenir posibles afectaciones emocionales, como la depresión, y así evitar vulneraciones a otros derechos, reforzando la legitimidad de la medida.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bernal, C. P. (2022). *El principio de proporcionalidad y los Derechos Fundamentales* (3.^a ed.). Universidad Externado de Colombia.
- Bonilla, L. A. (2019). La jubilación un derecho de los trabajadores o una mera prestación de la seguridad social ecuatoriana. *Enlace Universitario*, 18(1), 1–18. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9232363&orden=0&info=link>
- Cerón, V. (2024). *La jubilación patronal y su necesaria sustitución en defensa de los derechos de los trabajadores* [Tesis de maestría, Universidad Andina Simón Bolívar].
- Corte Constitucional del Ecuador. (2014). Sentencia No. 113-14-SEP-CC. https://biblioteca.defensoria.gob.ec/bitstream/37000/485/1/sentencia%20lacochoa.pdf?utm_source=chatgpt.com
- Corte Constitucional del Ecuador. (2019). Sentencia No. 11-18-CN/19 (matrimonio igualitario). <https://www.corteconstitucional.gob.ec/extracto-sentencia-n-11-18-cn-matrimonio-igualitario/>
- Corte Constitucional del Ecuador. (2021). Sentencia No. 58-10-IN/21. <https://www.corteconstitucional.gob.ec/sentencia-58-10-in-21/>
- Corte Interamericana de Derechos Humanos. (2015). Caso González Lluy y otros vs. Ecuador. https://www.corteidh.or.cr/docs/casos/articulos/seriec_298_esp.pdf
- Ecuador. Asamblea Nacional Constituyente. (2008). *Constitución de la República del Ecuador*. Registro Oficial 449. <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/08/Constitucion.pdf>

- Ecuador. Asamblea Nacional. (2009). *Ley Orgánica de Garantías Jurisdiccionales y Control Constitucional*. https://www.oas.org/juridico/PDFs/mesicic4_ecu_org2.pdf
- Ecuador. Asamblea Nacional. (2010). *Ley Orgánica del Servicio Público (LOSEP)*. https://www.oas.org/juridico/pdfs/mesicic5_ecu_ane_mdt_4.3_ley_org_ser_púb.pdf
- Ecuador. Congreso Nacional. (2001). *Ley de Seguridad Social*. <https://biblioteca.defensoria.gob.ec/bits-tream/37000/3398/1/Ley%20de%20Seguridad%20Social.pdf>
- Francia. Asamblea Nacional. (1789). Declaración de los Derechos del Hombre y del Ciudadano. <https://www.conseil-constitutionnel.fr/es/declaracion-de-los-derechos-del-hombre-y-del-ciudadano-de-1789>
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, M. D. (2017). *Metodología de la investigación*. McGraw-Hill / Interamericana Editores.
- Medina-Peña, R., & Torres-Espinoza, J. J. (Coord.) (2024). *El neoconstitucionalismo en la protección de los nuevos derechos*. Sophia Editions.
- Organización de las Naciones Unidas. (1948). *Declaración Universal de Derechos Humanos*. <https://www.un.org/es/about-us/universal-declaration-of-human-rights>
- Organización de las Naciones Unidas. (1966). *Pacto Internacional de Derechos Civiles y Políticos*. <https://www.ohchr.org/es/instruments-mechanisms/instruments/international-covenant-civil-and-political-rights>
- Organización de las Naciones Unidas. (1989). *Observación General N.º 18. No discriminación*. ACNUR. <https://www.acnur.org/fileadmin/Documentos/BDL/2001/1404.pdf>
- Organización Internacional del Trabajo. (1967). *Convenio sobre las prestaciones de invalidez, vejez y sobrevivientes*. https://normlex.ilo.org/dyn/nrmlx_es/f?p=NOR-MLEXPUB:12100:0::NO::P12100_INSTRUMENT_ID:312273
- Rojas, I. Y. (2015). *La proporcionalidad de las penas*. <https://archivos.juridicas.unam.mx/www/bjv/libros/6/2937/15.pdf>

33

LUIS FORTUNATO
IGLESIAS: EDUCADOR POR EL ARTE



© 2025; Los autores. Este es un artículo en acceso abierto, distribuido bajo los términos de una licencia Creative Commons que permite el uso, distribución y reproducción en cualquier medio siempre que la obra original sea correctamente citada.

LUIS FORTUNATO

IGLESIAS: EDUCADOR POR EL ARTE

LUIS FORTUNATO IGLESIAS: EDUCATOR THROUGH ART

Hugo Freddy Torres-Maya¹

E-mail: hugofreddy2019@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0606-8108>

¹Universidad de Cienfuegos "Carlos Rafael Rodríguez" Cuba.

Cita sugerida (APA, séptima edición)

Torres-Maya, H. F. (2025). Luis Fortunato Iglesias: Educador por el arte. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 8(4), 310-323.

Fecha de presentación: 09/07/2025

Fecha de aceptación: 17/08/2025

Fecha de publicación: 01/10/25

RESUMEN

En el artículo se presentan algunas de las características de la obra de Luis Fortunato Iglesias, educador del arte latinoamericano de reconocida labor en el siglo XX y XXI. La obra de este maestro se constituye en una de las pioneras en el campo de la pedagogía innovadora inscrita dentro del movimiento Escuela Nueva, que representó una reacción contra la actitud especulativa del idealismo y del positivismo pedagógico, así como un rechazo al formalismo, la memorización, la competitividad, el autoritarismo y la disciplina rígida, rasgos característicos de la educación tradicional. Iglesias propugnó vínculos educativos más horizontales, opuesto a la burocracia escolar desde una pedagogía humanista. A partir de estas claves hacemos reconocimiento a esta personalidad, en particular, a su obra y a su legado, a tener en cuenta para un aprendizaje activo, cooperativo y personalizado, a propósito de conmemorar 110 años de su natalicio en el 2025.

Palabras clave:

Pedagogía humanista, Escuela Nueva, educación por el arte.

ABSTRACT

This article presents some of the characteristics of the work of Luis Fortunato Iglesias, a Latin American art educator renowned for his work in the 20th and 21st centuries. His work is considered one of the pioneers in the field of innovative pedagogy within the New School movement, which represented a reaction against the speculative attitude of idealism and pedagogical positivism, as well as a rejection of formalism, memorization, competitiveness, authoritarianism, and rigid discipline, characteristic features of traditional education. Iglesias advocated more horizontal educational ties, opposing school bureaucracy through a humanistic pedagogy. Based on these key points, we recognize this personality, in particular, his work and legacy, which should be taken into account for active, cooperative, and personalized learning, as we commemorate the 110th anniversary of his birth in 2025.

Keywords:

Humanistic pedagogy, New School, education through art.

INTRODUCCIÓN

El estudio del legado sobre las grandes personalidades de la educación por el arte, constituye hoy una necesidad social y cultural urgente. Ese estudio formalmente construido por medio de un universo espacio-tiempo, es al presente, muy poco elaborado por los continuadores de sus obras, los creadores o investigadores que han dedicado épocas a esta laboriosa tarea de construir o reconstruir la historia expirada.

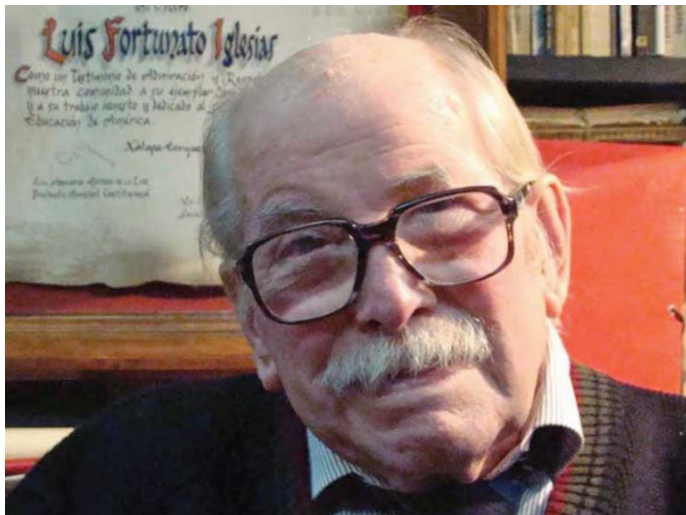


Figura 1. Luis F. Iglesias.

Una de esas personalidades enfatizadas de la pedagogía contemporánea es Luis Fortunato Iglesias (Figura 1). Nació en Buenos Aires, el 28/12/1915 y falleció el 08/08/2010, a los 94 años. Hijo de inmigrantes españoles, su madre era analfabeta y su padre herrero. En 1935, a sus veinte años, obtuvo el título de Maestro Normal Nacional en la Escuela Normal de Lomas de Zamora. Inició su tarea como docente en primer grado inferior (que era el primer grado de la escolaridad primaria en esos tiempos) en una escuela de la ciudad.

Completó un Stage de Estudio en España, Bélgica y Francia sobre Organización y Didáctica de Escuelas de Maestro Único, oficio que ejerció en la Escuela Rural N° 11 de Tristán Suárez, Buenos Aires (1938-57). Fue además de maestro, director e inspector de la Provincia de Buenos Aires (1936-66). Profesor de la Universidad Nacional de La Plata (UNLP, 1950-62). Becado por la UNESCO (1960). También fue Asesor de Educación de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) en 1981 y Consejero General de Educación en la Dirección General de Escuelas y Cultura de la Provincia de Buenos Aires (1984).

Fue fundador, codirector y director del periódico *Educación Popular*, consultor de la UNESCO, Profesor Titular en el Instituto Varona (Cuba) y adjunto en el Instituto Pedagógico de Latinoamérica. Autor de numerosas

publicaciones, entre las que destacan las más conocidas: *La escuela rural unitaria* (1957), *Didáctica de la libre expresión* (1980) y *Aprendizaje vivencial de la lectura y la escritura* (1987).

Fue distinguido con varios premios y distinciones por su perspectiva pedagógica innovadora, tanto en el ámbito nacional como internacional. Entre los premios destacan: Primer Premio Nacional de Ciencias de la Educación (1984), Premio Aníbal Ponce (1985), Premio Konex de Platino (1986) (figura 2), Primer Premio de Educación otorgado por la Fundación Navarro Viola (1988) y la Medalla por su defensa de la Escuela Pública, otorgada por la Fundación Ricardo Rojas (1992). Doctor Honoris Causa por la Universidad Nacional de Lomas de Zamora (1994) y Ciudadano Ilustre de la Ciudad de Buenos Aires.



Figura 2. Luis Ovsejevich (Presidente Fundación Konex), Genaro R. Carrió (Presidente Gran Jurado), Luis Fortunato Iglesias, Nélida Baigorria (Jurado).

Según el relato de Juan Jesiot (Escat, 2023), su amigo y posterior editor, fue convocado en la escuela donde trabajaba para elaborar un discurso para el 25 de mayo. Su discurso innovador sorprendió a las autoridades conservadoras, por lo que fue trasladado a una escuela rural precaria. A partir de entonces, Luis Iglesias dio origen a la experiencia “viva” de la escuela rural N° 11 de Tristán Suárez. Hizo que el aula funcionara como taller, espacio educativo y lazo con la comunidad. Su objetivo era que sus alumnos aprendieran a pensar por su cuenta.

A partir de los elementos descritos con anterioridad, en este artículo elaboramos un reconocimiento a la figura de este emblemático educador del arte latinoamericano y de la educación rural, desde una caracterización temporal de su obra, su vida y su personalidad con una visión de sus experiencias. Esta caracterización se realiza a partir del examen de escritos elaborados por Luis F. Iglesias y de otros investigadores que lo sellan como una de las figuras más influyentes de la pedagogía en Latinoamérica y uno de los adelantados a una nueva escuela.

METODOLOGÍA

En este texto se recurre a una metodología analítica-descriptiva y explicativa con análisis histórico. Se describe el estado y las características presentes en la obra y la personalidad de Luis Fortunato Iglesias, las que se desarrollan en los análisis de los principales temas vinculados con una pedagogía innovadora y humanista, frente a la actitud especulativa del idealismo y del positivismo pedagógico, así como su rechazo al formalismo, la memorización, la competitividad, el autoritarismo y la disciplina rígida, rasgos característicos de la educación tradicional.

Es un artículo, además, por su naturaleza, de carácter inductivo-deductivo. La inducción facilitó desde lo particular arribar a generalizaciones a partir de la representación de la obra educativa de Iglesias en la construcción de una mirada hacia los elementos de la misma y hacia su perspectiva humanista. La deducción determinó los elementos generales dentro de lo particular y lo específico, para arribar a conclusiones sobre aquellas características esenciales de su obra.

El método inductivo-deductivo resultó ineludible en la formulación de las ideas de marcada naturaleza asociada al análisis de los referentes sobre las categorías de análisis de la construcción mencionada. En esta decisión, se utilizó el análisis de contenido de algunas de las fuentes escritas determinadas para el estudio de la obra del Maestro Iglesias que se exhibe y la representación de los principales términos vinculados a las fuentes sobre la obra y la personalidad de este educador destacado.

DESARROLLO

Luis Fortunato Iglesias –más conocido como “el maestro Iglesias”- nació en Tristán Suárez, provincia de Buenos Aires. En una época en que el país vivía gobiernos conservadores, él se resistió a las imposiciones, y desde sus inicios en la tarea docente se mostró más entusiasmado por probar nuevos modelos de enseñanza. Él mismo comentaba qué intentaba construir: “la Escuela era aula, taller y comunidad. La idea era llamar la atención de los chicos permanentemente, como si fuera un imán. Si la escuela aburre, no sirve. Si no enseña a pensar, tampoco”.

A partir de 1958 fue supervisor en la zona de Esteban Echeverría y San Vicente, provincia de Buenos Aires. Luego, fue ascendido a Inspector en Jefe. Como inspector se preocupó por estimular a los directores de escuela que se distinguían. Brindaba oportunidades de crecimiento y nuevos desafíos.

Creó herramientas didácticas que emergieron de las necesidades que se le presentaban en el aula. Entre esas innovaciones se pueden mencionar el laboratorio, elementos de multicopia y el museo escolar –en el que los niños participan de manera activa-, que era un espacio que permitía conjugar la enseñanza de las ciencias naturales con las ciencias sociales.

Otro de sus aportes pedagógicos fueron los guiones didácticos. Se le entregaba a cada grado un conjunto conformado por material gráfico, fotografías, dibujos, elementos ilustrativos, que incluían preguntas, oraciones inconclusas, entre otras orientaciones para que los niños trabajaran de manera libre y en forma autónoma. Los “cuadernillos de pensamientos propios” eran cuadernos personales de cada alumno para escribir y dibujar de forma espontánea. Allí los niños podían expresar ideas, sentimientos y experiencias de la vida cotidiana. Luego eran leídos por el maestro, quien aportaba su opinión.

Iglesias fue un becario de la UNESCO y, en 1960, inició en la Universidad de La Plata la primera cátedra universitaria argentina de Organización y Didáctica de la Enseñanza Primaria. El “Maestro Iglesias” será siempre recordado por ser creador, innovador y batallador incansable por una educación pública inclusiva y de calidad.

Varios investigadores señalan que Luis F. Iglesias fue un maestro con sentido alternativo, transgresor y superador de la práctica docente. Su propuesta pedagógica se basaba en una confianza absoluta en las posibilidades que otorgaba la escuela como institución educativa. En particular, le otorgó un valor liberador a la lectura y la escritura, y manifestó un gran compromiso para con los niños de los sectores más desfavorecidos.

Su obra se inscribe dentro de la corriente pedagógica denominada Escuela Nueva, cuyos representantes fueron su fuente de inspiración. La característica central de esta corriente es la extensión, la vastedad y la heterogeneidad de las experiencias y propuestas, así como la diversidad de las filiaciones e inscripciones intelectuales de los propulsores de las mismas.

Este movimiento recogió las novedosas aportaciones científicas y representó una reacción contra la actitud especulativa del idealismo y del positivismo pedagógico, así como un rechazo al formalismo, la memorización y la competitividad, el autoritarismo y la disciplina rígida, rasgos característicos de la educación tradicional.

El escolanovismo logró poner en práctica principios válidos de la teoría moderna de aprendizaje en el ámbito de la escuela y la clase, demostrando que las prácticas transmisivas y pasivas podían cambiarse hacia un nuevo paradigma pedagógico, basado en el aprendizaje activo, cooperativo, personalizado y libre.

En Argentina, a partir de las décadas del '20 y '30, maestros, pedagogos e inspectores seducidos por estos principios modernos se volcaron a realizar experiencias fuertemente diversas. Además de Luis Iglesias, se destacan Olga y Leticia Cossettini, José Rezzano y Clotilde Guillén de Rezzano, entre tantos otros. Cabe destacar además, las experiencias realizadas por Jesualdo Sosa en Uruguay, en su escuela de Canteras de Riachuelo (Colonia) en los años 1930-40.

La experiencia de Luis Fortunato Iglesias en la escuela rural

La escuela rural en la que Luis F. Iglesias ejerció la docencia era “unitaria”, es decir, consistía en que un único maestro tuviera a su cargo la totalidad de los grados escolares, con una cantidad aproximada de 20 o 30 niños de varios niveles educativos que se encontraran trabajando de forma simultánea en el mismo espacio. Allí Iglesias desarrolló su pedagogía humanista.

Desde esos itinerarios transmitió su experiencia de veinte años en la escuela Rural 11 de Tristán Suárez, cuya práctica escolar fue contada por él mismo en varios libros y hasta nuestros días ha sido –y será– objeto de investigaciones suscritas en el campo de la historia de la educación, la pedagogía y la didáctica. Entre otros, destacan: Buitron et al. (2021); Rockwell & Garay (2014); y Tarrío (2013).

El mismo Iglesias (1959) expresa: Nuestra escuela se halla ubicada en pleno campo, a 8 kilómetros del lugar poblado más cercano, sobre el ancho camino tropero que va desde Buenos Aires hasta Las Flores. Está rodeada por explotaciones tamberas, estancias de cría de ganado y tierras de producción variada; hay latifundios, campos arrendados y hasta lotes mínimos en rudimentarios trazados de futuras villas. (p. 22)

Toda la escuela, con sus patios, galerías, cocina, muebles, juego, etc., es pertenencia efectiva de los niños; ellos entran, se instalan, usan todo el instrumental libremente, y libremente juegan o incursionan en los alrededores, respetando sus propias reglamentaciones, sin temores a ninguna rigidez impuesta a toque de campana. Nosotros ambicionamos responder con amplitud a sus gustos y necesidades, para que ellos encuentren en *su escuela* casi todo lo que se les niega tan torpe y despiadadamente; creemos que recién entonces nos es dado plantearles honradamente las exigencias de sus aprendizajes y responsabilidades. (p. 22)

En esta breve presentación objetiva de Iglesias sobre *su escuela* quedan señaladas dos de sus características esenciales: su estructuración material, que responde a los intereses más urgentes de la infancia, y la libertad de acción que en ella tienen asegurada los transitorios moradores.

Iglesias a partir de sus experiencias, modificó la práctica escolar al propugnar vínculos educativos más horizontales. Se opuso a la burocracia del sistema escolar, lo que hizo difícil la relación con las estructuras administrativas, tanto por las alteraciones curriculares que provocó como por sus posiciones políticas de avanzada.

Del libro *La escuela rural unitaria*

Nos acercamos a *La escuela rural unitaria* en las experiencias del mismo Luis F. Iglesias, en particular, en el análisis de los capítulos II y VI. El II titulado *Nuestra técnica de*

trabajo, y el VI, *La expresión plástica a través de dibujos y acuarelas*.

Un criterio que va generalizando determinada pedagogía académica, teórica, tiende a disminuir la importancia que juega el material de enseñanza en el proceso didáctico. Por el contrario, afirma Iglesias (1959) que su experiencia confirma la necesidad y el uso intensivo del material-herramienta, cuidadosamente preparado para la enseñanza y el aprendizaje en la escuela unitaria.

El proceso didáctico tiene una característica acentuada: da preferencia al elemento gráfico y al color. Dicho esto, fácil es comprender que esta técnica se apoya básicamente en la enseñanza visual, síntesis de conocimientos presentados en dibujos, diagramas, esquemas sucesivos, con breves explicaciones al pie.

En este sentido, destaca Iglesias (1959) en nota al pie de este capítulo que: “*La enseñanza visual adquirió extraordinaria importancia durante la segunda guerra mundial al ayudar a solucionar urgentes problemas de aprendizaje entre grandes masas de reclutas y obreros*”. (p. 47)

Para cada grado, para cada programa, para cada tema, la escuela poseía un equipo, ya varias veces cribado en la práctica, y con el que un solo alumno o un grupo de ellos podían trabajar con firme interés durante varias horas o varios días.

Al comenzar la jornada escolar, representantes de los diversos grupos irían en busca del material al fichero. Este material para el estudio y desarrollo de cada tema comprendía- en formas, dimensiones y colores diversos- láminas con dibujos, cartulinas con fotografías, rotograbados, mapas, esquemas, tiras con leyendas, folletos, artículos, lecturas, etc.; y el guión o cuestionario que llevaba las indicaciones sencillas y precisas para la realización del trabajo.

Una unidad de trabajo completa habitualmente el siguiente esquema:

- a. Recepción del material.
- b. Estudio de láminas, lecturas, etc., y del guión recibido.
- c. Discusión, comentarios entre alumnos, observaciones, experiencias, mediciones, etc., y síntesis oral con el maestro.
- ch. Desarrollo escrito individual.
- d. Corrección.
- e. Tilde en la planilla de control.

Un tema seleccionado como No. 8, “El tranvía”, correspondiente a “LOS TRANSPORTES”, de tercer grado; aproximadamente requiere dos horas de trabajo escolar.

El guión que dirige el trabajo es el siguiente:

Los transportes.-No. 8 EL TRANVÍA

¿Dónde se produce la electricidad que hace funcionar el tranvía?

¿Por dónde circula o pasa esa corriente eléctrica?

¿Con qué recoge esa corriente el tranvía?

¿Adónde es llevada la corriente eléctrica?

El motor eléctrico del tranvía transforma la corriente en...

¿Quién dirige y maneja el tranvía? ¿Dónde se halla? ¿Qué quiere decir la palabra inglesa “motorman”?

¿Qué otros vehículos usan corriente eléctrica para funcionar?

¿Los trenes eléctricos tienen trole? ¿Cómo recogen la corriente?

¿Los subterráneos tienen trole?

Dibuja un corte del doble túnel de subterráneos tal como aparece en la página 29 del libro “Girasoles”.

En canson, a tinta y acuarela, reproduce el esquema que explica el funcionamiento del tranvía. (Tarjeta C.)

El material gráfico

Las revistas infantiles, las tapas de los cuadernos, los almanaques, las publicaciones de propaganda, las revistas, los diarios, los folletos y los textos proporcionaban un abundante material gráfico para la enseñanza. ¿Cómo entonces, escamoteárselo insensiblemente a niños de campo o de pueblitos paupérrimos, a niños que tienen limitadísimos conocimientos del mundo en que viven, del hombre y de sus obras?

Afirmaba Iglesias (1959) ¿Pero es que nos vamos a obstinar en seguir pidiendo al niño que hable de lo que no conoce, cuando es tan fácil henchirlo con generosa holgura? Desde Comenio hasta nosotros han transcurrido varios siglos, y ya es algo más que lamentable ignorar en la realidad escolar su sabia pedagogía de las imágenes.

Si como postula la psicopedagogía, “el primer aspecto o fase del estudio, es decir, la aprehensión de los datos, debe hacerse mediante el mayor número posible de vías sensoriales, y también desde el mayor número de planos de enfoque o percepción”, necesariamente la enseñanza debe ir ampliando y enriqueciendo su material. Cualquier maestro experimentado conoce la graduación de realidad y los valores pedagógicos de los medios con que cuenta para la trasmisión del conocimiento. Esa graduación es para nosotros la siguiente: (Iglesias, 1959)

1. El objeto real.
2. Representación corpórea, plástica, en color del objeto.
3. Película cinematográfica.
4. Fotografía del objeto.
5. Dibujo del objeto.

6. Descripción verbal del objeto.

7. Descripción escrita.

8. El símbolo que lo representa.

Por la época, expone Iglesias (1959), sabido es que la escuela pública viene recorriendo el camino a la inversa; habiendo iniciado su marcha desde los inaccesibles simbolismos y las abstracciones, que tantas lágrimas de impotencia hicieron correr por sus aulas, va escalando hacia formas reales y concretas que llaman a los sentidos en primera instancia, para dar base sólida a todo edificio posterior del conocimiento.

Acudió al objeto o situación real toda vez que fuera factible, y crearon en la escuela la artesanía de la plástica y los modelos corpóreos, e intentaron resolver rudimentariamente el apasionante problema del cine escolar diario. Con los escalones de las imágenes gráficas llevaron respetable ventaja a la escuela de la rutina verbalista. Un sabio proverbio chino viene a corroborar ampliamente semejante ventaja: “Una imagen equivale a mil palabras”.

Para despertar el interés activo del niño con el material gráfico, se hacía necesario utilizarlo con criterio generoso, que no se empeñara en querer ir demasiado lejos y obtener de cada ilustración, mapa o esquema, conocimientos exhaustivos y complejos. Se prefería siempre la ilustración *clara y bella* a la vez, la mejor fotografía, el dibujo más logrado. El dibujo didáctico no era la reproducción exacta, minuciosa y acabada de la realidad, ya que generalmente destacaba, con recursos propios, lo que se quería hacer ver mejor; ello podía acercarse a la más complicada reproducción fotográfica y podía simplificarse hasta el esquema.

Se recurría a todas las formas gráficas, pictóricas o fotográficas accesibles, siendo un detalle importante el montaje presentación del material. En la escuela también se confeccionaban folletos ilustrados con tiras de dibujos, y sobre todo con fotografías de los rotograbados; tenían alrededor de diez hojas y detallaban con claridad algún proceso o conocimiento técnico, geográfico, histórico, etc.

Este material gráfico que describe Iglesias (1959) era un recurso básico en la técnica de la escuela unitaria, aunque no era único ni exclusivo. No era posible olvidar que “aun cuando su uso constituya una valiosa experiencia para el alumno, esa experiencia era todavía, fundamentalmente de segunda mano. Pero lo cierto, lo que el maestro unitario no podía ya desconocer, era que cuando el niño recibía su unidad de trabajo generosamente ilustrada y la recorría con su primera mirada, inédita, entraba de lleno en el asunto sin esperar el juego verborrágico, y muchas veces malabárico, de la motivación previa. Para introducir no ya a un solo alumno sino a todos los grados simultáneamente en temarios y actividades diversas, este camino silencioso era excelente.

Refiriéndose a la lengua hablada y a la lengua escrita, Bally (1947) señala que la primera es más comprensiva por cuanto posee la entonación expresiva y la mímica como recursos auxiliares. Y agrega: *“En la conversación, la situación está casi siempre dada; las cosas de que se habla están a la vista o pueden fácilmente evocarse”* (p.111).

Por ello, expresaba Iglesias (1959) que sin forzar las semejanzas, muy bien se puede decir que los materiales gráficos de enseñanza, aportando las imágenes globales, el dibujo y el color, que son la mímica y la entonación de este lenguaje plástico, permiten que en todo momento y en cada rincón de nuestra escuela unitaria la situación esté “casi siempre dada”.

El niño tenía allí, a su alcance, la imagen de la realidad bien enfocada para investigar en ella cuanto necesitaba; casi siempre hacía un comentario en alta voz, tal era su entusiasmo, y así se trenzaba el diálogo con el compañero que estaba adelante, atrás o a su costado: el trabajo individual se hacía entonces actividad de grupo. Y no hay duda que –antes en unos, después en otros- la imaginación daría vida a cada uno de los cuadros y los llevaría por insospechados senderos, para volverlos después al punto de partida con una rica redada que recargaría los lineamientos del guión.

Los guiones

Todos los materiales de enseñanza en la escuela enuncia Iglesias (1959) van acompañados de indicaciones escritas que encaminan las actividades y esbozan la estructura general del informe con el que finaliza la tarea cada alumno. A estas indicaciones escritas es a las que denomina *guión* por su semejanza con los libretos usados en radio y cine.

Los más complejos llevaban indicaciones, preguntas, oraciones incompletas, bosquejos de dibujos, conocimientos, bibliografía, etc.; utilizaban todos los recursos que permitían guiar por escrito la investigación, la adquisición de nuevas nociones, la realización de trabajos, el razonamiento, el parteamiento socrático del conocer...

El guión explica Iglesias (1959) es el encargado de ampliar el foco de aprendizaje, levantando al niño de su banco para observar e interrogar a todo cuanto le rodea; lo lleva a la biblioteca, al museo, a preguntar a sus compañeros o al maestro, a dibujar las plantas, los animales, el camino.

Fueran manuscritos o mecanografiados, los guiones debían ofrecer las máximas garantías de claridad y a la vez, de coincidencia con los gustos infantiles. Las abigarradas tiras hectográficas conocidas en las escuelas primarias y secundarias, con preguntas seguidas una tras las otras, borrosas, en papel oscuro y escaso, asustaban hasta a los mismos adultos.

Los guiones debían ser presentados en papel blanco, con letra clara, bien espaciados, con una pregunta por renglón, con los títulos y subtítulos necesarios y llevando rápidos bosquejos de los dibujos, mapas, esquemas, etc., que el alumno realizaría.

La realización de un guión exige del maestro mucho cuidado, un conocimiento real del niño al que se dirige, una clara visión de todos los recursos didácticos de su escuela y un agudo criterio psicopedagógico que sepa cómo atrapar en silencio el gusto y la voluntad infantiles para la actividad diaria. Iglesias (1959) se refiere a ese conocimiento cuando enuncia: Hace tiempo que los textos escolares impusieron el clásico “cuestionario” al pie de cada capítulo, como pretendida síntesis y repaso de la materia tratada. Pero lo cierto es que la escuela no lo utiliza, y cuando lo hace lo convierte en arma de tortura con doble filo: para el alumno, que se desespera copiando renglones tras renglones que no le interesan ni entiende, y para el maestro, que se agota corrigiendo repetidos mamotreos que nada aportan a sus esfuerzos didácticos. (p. 69)

También refiere Iglesias (1959) que ha ocurrido un desencuentro semejante en los ensayos confusos de técnicas de la “escuela nueva”, tales como el trabajo por grupos o el de tipo individualizado, que usan intensamente el cuestionario escrito. Y así, los mismos maestros, padres y alumnos concluyen por afirmar que se escribe mucho, se copia mucho, pero no se entiende nada o casi nada. Los guiones más acertados de nuestros equipos son los que preparamos pensando en un niño concreto, objetivo, y en situaciones también objetivas y concretas.

Para niños de campo como los de esta experiencia, las preguntas deben ser simples y directas; si no están bien ajustadas, si van a excesiva distancia del texto que ellos han estudiado, carecen de eficacia. Con estos niños hay que proceder con cautela, simplificando las actividades, dividiendo y subdividiendo los razonamientos complicados de los textos. Con meridiana claridad, Piaget (1929) explica que hasta los once o doce años –edad señalada por este psicólogo como la que marca la aparición del pensamiento formal- el niño se maneja con su razonamiento, que va de lo singular a lo singular.

Expresa Iglesias que según Piaget (1929): El niño ve muchas cosas más que nosotros con frecuencia, observa particularmente una gran cantidad de detalles que pasan desapercibidos a nuestros ojos, pero no organiza sus observaciones y es incapaz de pensar más de una cosa a la vez; absorbe, pues, los datos sin sintetizarlos. (p.242)

Por no respetar estas conclusiones de la psicología infantil, la escuela todavía se empeña en obtener palabras del niño –palabras hilvanadas en ambiciosas construcciones, leyes, reglas, definiciones, resúmenes, lecciones-, no imponiéndole mucho averiguar si ellas responden a una efectiva actividad funcional de ese niño, o si las lleva de

prestado y está así en camino de desarrollar una “inteligencia verbal”, desligada de la realidad.

El capítulo VI: La expresión plástica a través de dibujos y acuarelas inicia de la siguiente manera: El dibujo, apasionante en todas sus formas, entró en nuestra escuela como una actividad esencialísima aunque nunca llegó a constituir una asignatura del programa, ni una ejercitación sistematizada e independiente con determinada finalidad estética. Se nos impuso, informa Iglesias (1959) con su propia gravitación desde los primeros tramos, como lenguaje; y siguió siéndolo a través de toda nuestra experiencia, con un creciente enraizamiento en el desarrollo medular de todas las tareas.

En búsqueda de su expresión propia y directa, el niño encontraba el dibujo. Y entonces, aunque se lo prohibía, dibujaba al carbón, con tiza, lápiz o con una simple ramita, las paredes, el suelo, los papeles de envolver, las tapas y los márgenes de los cuadernos. Todo ese dibujo es expresivo, es lenguaje que dice algo. Cortarle este camino, amputarle estas manos con fiebre plástica, es cercenarlo y encerrarlo, hacerle aún más dramáticos sus intentos de salidas hacia el mundo que lo rodea. El niño comprendía mejor lo que él mismo dibujaba o modelaba y lo fijaba con mayor seguridad en su memoria.

El aliento y ayuda al niño para que recorriera naturalmente todas sus etapas, permitiría llegar en edad propicia a desembocar en exclusiva experiencia en las posibilidades del aprendizaje del lenguaje plástico, sin necesidad de los ejercicios sistemáticos formalistas con agotadoras repeticiones de escalas de líneas y colores.

Este resultado imprevisto viene repitiéndose insistentemente en nuestra escuela; en ningún momento nos proponíamos hacer de nuestros niños artistas aprendices, ni desarrollar cursos preparatorios ya que nuestro tiempo y nuestras energías estuvieron comprometidos desde los comienzos en la solución de los problemas urgentes planteados por la enseñanza común, alfabetizadora e instructiva en primerísima instancia. Allí dimos al dibujo y al color amplios márgenes y los dejamos hundirse en todas nuestras actividades diarias, ya que veíamos cuán feliz trabajaba el niño con esas herramientas. Lo que no podíamos explicar de viva voz, lo confiábamos al lenguaje plástico; lo que ellos no sabían cómo o cuándo decir, lo dibujaban. Y afirmándose obstinadamente, este lenguaje gráfico –como el de la palabra escrita– pudo alcanzar sin ser forzado tan propicia desembocadura. (Iglesias, 1959, pp. 242-243)

Imitando y siguiendo también a los compañeros pilotos, iniciaban el modelado en plastilina. “el modelado contribuye con una serie ayuda al mejoramiento del dibujo-imagen”, afirma Rouma (1947) en su clásica obra *El lenguaje gráfico del niño*. Todas las formas que el niño conoce, posibles de ser trabajadas con sus manos, las realiza con

inusitada alegría: utensilios y herramientas, seres humanos y animales, frutas, objetos, etc.

El modelado y el dibujo en el pizarrón con tizas de colores, fueron dando seguridad a la iniciación plástica del niño. Debajo de los modelos y de los dibujos, comenzaban a aparecer las primeras palabras, frases y oraciones, como parte integrante e inseparable de la obra realizada. Avanzaba así en el aprendizaje de la lectura-escritura, tal como ya se ha explicado, dándoles a sus diversas actividades pareja valoración expresiva.

En todo este proceso declaraba Iglesias (1959) que al maestro le corresponde estar al lado del niño, estimulando sus mejores intentos, rescatando los motivos que muchas veces aparecen bosquejados en sus cuadernos o aún en sus conversaciones, y, en fin, acercándole iniciativas de los compañeros de la misma edad.

Basándose en el principio de que el niño debe hacer siempre cosas casi perfectas, es como se quita todo interés al dibujo, subraya acertadamente Rouma (1947). A todo lo largo de la experiencia, dice Iglesias (1959), si no hubiéramos rechazado enérgicamente los dibujos copiados, si no hubiéramos recogido y estimulado las realizaciones auténticas de los más pequeños, si no hubiéramos perseguido y desterrado implacablemente al dibujo “escolar” o “bonito” de los mayores, nunca hubiéramos conseguido reunir la antología de creaciones infantiles publicada con el título de *Viento de estrellas*, ni la antología inédita que crece año tras año en nuestros archivos. (pp. 252-253)

Trascendencia de la obra de Luis Fortunato Iglesias

Enfatizamos varios elementos sobre la trascendencia de la obra y trayectoria profesional del Maestro Luis Fortunato Iglesias (1915-2010), en particular, acentuamos dos elementos de especial valor: su labor con los maestros rurales en México y el reconocimiento que se le hizo en la entrega del Premio Aníbal Ponce en 1985.

Labor de Iglesias con los maestros rurales en México

Sobre el primer elemento de valor, resaltamos lo que Deldivedro (2024) reseña en su publicación, al referirse a la trayectoria que Iglesias desarrolló en México en los años 60 y 70, argumentando que ese recorrido mexicano forma parte de un conjunto mayor de itinerarios que Iglesias realizó en Argentina y Latinoamérica, como docente, conferencista, funcionario, militante, escritor, director de un periódico de “agitación pedagógica”, profesor universitario, entre otros.

En estos itinerarios, en ámbitos variados, enuncia Deldivedro (2024), Iglesias intentó transmitir su experiencia de veinte años en la escuela Rural 11 de Tristán Suárez, provincia de Buenos Aires, lo que sabemos que la experiencia escolar de Iglesias fue contada por él mismo en varios libros, entre los que destaca *La escuela rural unitaria*, y ha sido objeto de investigaciones inscriptas en

el campo de la historia de la educación, la pedagogía y la didáctica. Sin embargo, y coincidimos con Deldivedro (2024), sus inserciones y vinculaciones de amistad, laborales y políticas posteriores han sido menos exploradas.

También Deldivedro (2024), reseña la visita realizada a México en el año 1993, cuando fue invitado para recibir un homenaje en virtud de los aportes que había realizado a la formación de los y las docentes rurales de México, y a la incidencia que su obra había dejado en la educación rural de ese país. Deldivedro (2024) reconoce además, el valor del enfoque pedagógico perfilado por Iglesias, dado que “el ojo pedagógico realiza un trabajo de selección de materiales que necesariamente será distinto al que puedan cumplir otras disciplinas” (Nassif, 1965, pp. 9-10); del mismo modo, recupera aportes teóricos y metodológicos de otros campos disciplinares.

Premio Aníbal Ponce (1985) al maestro Luis Fortunato Iglesias

En el 2005, se publica el título *Premio Aníbal Ponce 1985: Luis F. Iglesias, en la Revista Praxis Educativa*, núm. 9, de su autor, ya fallecido para entones, Juan Ricardo Nervi. Las ideas que se presentan a continuación son una síntesis, proveniente de aquel material. Antes precisamos que el 7 de julio de 2004, a los 83 años, falleció el Maestro Ricardo Nervi. Nacido en Eduardo Castex (La Pampa) y egresado de la Escuela Normal de Santa Rosa, fue profesor escritor, periodista e investigador. Se desempeñó como Secretario Académico de la UNLPam, Profesor Titular de la Cátedra de Pedagogía Universitaria, Director de la Maestría en Evaluación de la Facultad de Ciencias Humanas y miembro del Comité de Referato Internacional de esta Revista. Fue designado Profesor Emérito de la UNLPam.

Del Discurso pronunciado por Juan Ricardo Nervi en la entrega del Premio Aníbal Ponce (1985) al maestro Luis F. Iglesias exhibimos las siguientes notas.

Ser *maestro* es una consigna dolorosa cuando se lo es sin atenuantes; pero es también un desafío para quienes acepten serlo como un ideal de servicio o un mandato irrenunciable que convoca el lema sarmientito de “educar al soberano”. Ser maestro es serlo todo o no ser nada. Y en ese juego de báscula, en tenaces, intensas jornadas de lucha, cuando fue necesario *dar la cara* para que no hubiese dudas acerca de la legitimidad de nuestros desvelos, rebeldías, protestas y reclamos por una escuela que nos estaban destruyendo en acoso implacable, allí, codo con codo en la misma trinchera abierta en defensa de la educación popular, la presencia de Luis F. Iglesias fue un acontecimiento luminoso.

Y es que sé muy bien lo que este premio significa para Iglesias. Ambos compartimos la que podríamos llamar *devoción* por Aníbal Ponce. Pero pocos como Luis han hecho de esta devoción un culto. Pocos lo han honrado como él lo ha hecho en la tierra donde Ponce terminó sus

días. Porque al igual que el autor de *Educación y lucha de clases*, Iglesias encarna en México -con proyección latinoamericana- el espíritu de los tiempos nuevos pre-anunciados por aquel para la escuela de nuestro siglo.

No es casual que en el ámbito educativo de la República Mexicana los nombres de Aníbal Ponce, Jesualdo Sosa y Luis F. Iglesias estén unidos afectiva e intelectualmente cuando se trata de valorar, en términos de *pedagogía comparada*, la tradición de progreso que asienta en la cultura rioplatense. Esa compañía comporta el reconocimiento a una vida y a una obra tan justicieramente reconocidas, hoy y aquí, en su propia patria, a través del homenaje que implica el premio al “Maestro Iglesias”, máxima calificación -la de llamársele MAESTRO- que se confiere en tierra azteca a quienes honran de verdad su magisterio.

Entre los años 1959 y 1962, contratado por la Universidad Nacional de La Plata, tendrá oportunidad de iniciar, en la Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación de esa alta casa de estudios, el primer programa universitario de la Argentina dedicado a “Organización y didáctica de la enseñanza primaria”, y contratado en 1965 para desarrollar, allí mismo, un curso sobre *Educación en el medio rural*.

Una de las constantes de la docencia de Iglesias, por otra parte, es la que recalca el ilustre autor de *Pedagoga de nuestro tiempo*: la idoneidad y originalidad didáctica demostrada en los hechos y teorías con una versación solo parangonable con la de los grandes maestros que tuvo el país: un Mercante, un Pizzurno, una Clotilde Guillén de Rezzano, una Olga Cossettini, un Carlos Vergara, por citar algunos (Nervi, 2005).

En su currículum profesional se refleja la infatigable acción desarrollada dentro y fuera del país, en el periodismo y en el libro, en los foros y tribunas donde alzó su prédica cada vez que creyó necesario esclarecer y orientar al magisterio. Ya se ha dicho que la Liga Internacional de la Enseñanza, la Educación y la Cultura Popular junto con la prestigiosa Academia Mexicana de la Educación, lo designaron Secretario General de la Asamblea Mundial de Educación, y que la precitada Academia lo cuenta entre sus miembros honorarios.

Debe consignarse que en 1961 y 1970 fue invitado por la UNESCO a presentar su candidatura para cubrir cargos de experto en educación rural en Haití y Bolivia, y que en 1981 fue contratado por las Naciones Unidas como Consultor del Proyecto de Asistencia Técnica, también de UNESCO, al Proyecto de Educación Nicaragua-BIRF, refrendando así la designación que veinte años atrás, en Tandil, lo acreditara como Asesor Argentino para el Seminario internacional sobre “Expansión y mejoramiento de los servicios educativos en el medio rural”.

Cursos, cursillos, clases, conferencias, participaciones en mesas redondas e intervenciones en actos organizados y

realizados en instituciones culturales y escuelas, donde alternan los temas y problemas de su interés y dominio, vale decir: el libro y la lectura de niños y adolescentes, la literatura infantil, el aprendizaje de la lectoescritura, la televisión y la educación, la deserción y el analfabetismo, la creatividad en el niño, la edificación escolar, lo han llevado de aquí para allá en un entusiasta, fervoroso y, yo diría, *alegre* trajín pedagógico.

En este aspecto, son memorables sus cursos relativos al “Trabajo creativo del docente rural” y “Organización y didáctica de la escuela rural” dictados en Entre Ríos, en la provincia de Buenos Aires, y en distintas ciudades mejicanas.

El Premio Aníbal Ponce 1985 le llega a Iglesias precedido por el Primer Premio Nacional de Ciencia de la Educación, acordado, en 1984 por la Subsecretaría de Cultura de la Nación a la producción científica, artística y literaria correspondiente al período 1977-1980. Premios aparte, es preciso, indispensable, obligado, contarles a ustedes cómo y cuánto el nombre del Maestro Iglesias se ha difundido en la República Mexicana.

México suele ser tierra arisca, difícil, para quien no llegue a ella con un voto de humildad. En el primer cuarto de siglo, Gabriela Mistral -aunque llegó de la mano de Vasconcelos- debió sobrellevar las vicisitudes de una adaptación siempre comprometida con su singular temperamento poco afecto a las concesiones. Gabriela fue, a su modo, la precursora de Iglesias en lo que desde antaño ha sido para los mejicanos la médula de su problemática educativa: la escuela rural.

Curiosamente, fue en tierra xalapeña, en la bella Veracruz, donde la maestra-poeta del valle de Elqui, sumó su lirismo al de las pujantes “Misiones Culturales” que constituyeron la primera gran cruzada de la educación rural en América Latina. Y es justo destacar que en México todos los caminos de su evolución en su compacta y multitudinaria marcha hacia el futuro, pasan por la educación del pueblo. No fue casual que la flor y nata del magisterio republicano español se asilase en tierra mejicana continuando en ella las experiencias que iniciara en la península ibérica.

La escuela primaria, especialmente, fue la beneficiaria de aquel exilio; la escuela rural fue la receptora del espíritu renovador que pedagogos de la talla de Herminio Almendros, Ramón Costa Jou o Patricio Redondo, propusieron e impulsaron en anticipaciones todavía hoy revolucionarias si se considera que el ideario de Célestine Freinet es apenas conocido en la mayoría de los países indoamericanos (Nervi, 2005).

Pues bien, en esa escuela que concita el desvelo de las autoridades educativas mejicanas, Luis F. Iglesias ocupa uno de los sitios asignados a los grandes renovadores de todos los tiempos. En Xalapa la escuela rural unitaria de Xico se denomina *Maestro Luis F. Iglesias*, y en la misma ciudad que alberga en 1921 a Gabriela Mistral, el

Centro de Educación Básica para Adultos y Enseñanza Ocupacional se denomina *Profesor Luis F. Iglesias*.

En la cátedra de Pedagogía Comparada de la Universidad Pedagógica Nacional, se estudia comparativamente la “Técnica de Guiones” de Iglesias, técnica que viene siendo utilizada -previos ensayos efectuados por la Secretaría de Educación Pública a través de la Dirección General de Mejoramiento y Capacitación del Magisterio en todo México- en los estados de Veracruz, Jalisco, Chiapas, Tabasco, y en cientos de escuelas rurales del Estado de México.

En la cátedra de Educación Rural, de la Escuela Normal Veracruzana, de hecho, la más importante Escuela Normal del interior del país, se estudia fundamentalmente la didáctica del maestro Iglesias. Así, pues, en un país de avanzada en materia de educación rural; en un país de suyo arisco, difícil por sus exigencias para con el extranjero, se respeta y venera a quien, como él, ha hecho de la humanidad su blasón de maestro.

En esas mismas comarcas michoacanas, también en la cátedra, en la conferencia y en el libro, tras la imborrable huella de Ponce, compartió Iglesias con sus discípulos mejicanos *la alegría del trabajo*. Y es que al impartir “cultura seria y auténtica, cultura de primera mano y de la mejor calidad”, rendía el mejor de los homenajes posibles al docente emérito.

Bajo la advocación de Romain Rolland y con aquel introito: -“Amigos, amigas, ¡qué lindo es ir juntos!”- en los cuadernillos “Líluli”, apareció en 1945 *La escuela emotiva*, un ensayo pedagógico afirmativo del principio rector que, asentado en la creatividad del niño, ya había objetivado en *Viento de estrellas*, esa deliciosa antología de composiciones escolares.

En *La escuela emotiva*, escuela donde, como lo quería Unamuno, “el arte ha de revelarse antes aun, que la naturaleza”, hay un hálido de lúcida, transparente afectividad donde la ternura es su ámbito y la moralidad se resuelve en el logro de la disciplina interior. Al referirse a la maestra Isolina y a su labor educativa innovadora, Iglesias convoca un pensamiento de Aníbal Ponce que bien puede aplicarse a su propio perfil docente, puesto que pocos como él logran, como lo reclama Ponce, “remover poderosamente la mentalidad de sus alumnos tan solo con añadir a la enseñanza propiamente técnica, ese otro estimulante poderoso que se llama Las ideas de su tiempo; no las palabras grises de los libros de texto...., sino las apasionadas y candentes que circulan en las calles...

La escuela rural unitaria se constituyó en el acontecimiento bibliográfico que, en materia pedagógica, sacudió al magisterio en los años cincuenta. Otros autores -en España, en México, en Venezuela, en Perú- habían dado a conocer libros meritorios con similar temática, pero ninguno alcanzó el alto predicamento de una obra tan completa y de tanta originalidad.

En su enfoque acerca de “la lucha por la libertad creadora en la escuela argentina”, esto es, *Los artesanos de la enseñanza moderna*, al dedicarle íntegramente el Capítulo III de su libro, señalaba Delia Etcheverry: “cuando se acaban de recorrer las páginas de *La Escuela Rural Unitaria* ... quedan incorporados a nuestro recuerdo las alternativas de la vida en su escuela con los personajes, esos niños que cobran realidad de protagonistas” (Nervi, 2005).

Y recalca la pedagoga platense lo que constituye, en la línea de una didáctica anticipatoria de proposiciones no-directivistas hoy en boga, el cilindro-eje de las propuestas tácitas o expresas en el libro: “la creación que toca la sublimidad del arte ... (puesto que Iglesias) ha elaborado con su labor docente, un mundo donde maestros y alumnos, teniendo como fondo nuestra pampa, teje la obra de los días y anudan con sus sueños, esperanzas y conquistas del mundo cotidiano, una vinculación que nos alcanza a nosotros también, los que admiramos su trabajo...”

Pero no hemos de engañarnos ni presuponer que Iglesias se abandone al espontaneísmo, tan fustigado por Gramsci, ni al “vuelo onírico” de una *libertariedad* a la manera de Neill. Dijimos en el prólogo de su “Pedagogía creadora” (el primero de cuatro tomos en los que se incluyó a *La escuela rural unitaria*) que en dicha “summa” pedagógica nuestro autor se evidenciaba como un genuino técnico, de acabado dominio sobre los hechos y teorías de la escuela...” Acotábamos, en relación con lo antedicho, que esa calificación implica adscribir al término una connotación humanística que lo alivie de la carga peyorativa que suele identificar al técnico con el tecnócrata (Nervi, 2005).

Más aún, su fina percepción de la didáctica en su triple dimensión heurística-normativa-orientadora, lo sitúa en el terreno dialéctico de una pedagogía de confluencia y síntesis, desprendida de la rutina experiencial y asentada sobre la *técnica creadora*, esto es, la técnica concebida como “arte evolucionada, trasformada por la ciencia”.

Decíamos entonces que “el dinamismo de esta concepción se sostiene en el profundo nexo y la ulterior cohesión intrínseca del “arte” y la “ciencia” de educar. Se trata -como bien apunta Raymond Buyse (Nervi, 2005) de dos actitudes complementarias: “saber” y “hacer”; teoría y práctica; conocimiento y acción, es decir, el saber en cuanto ciencia, y el *hacer* en cuanto arte. En suma: el *saber hacer*, o, en una gran síntesis dialéctica, la técnica concebida como “el arte esclarecido por la ciencia”.

Ésa y no otra es la clave de la pedagogía creadora tal y como se la reconoce en la concepción de la escuela rural unitaria de Iglesias, es decir, prevista como un reto a la capacidad de originalidad del maestro, y, a la vez, inmersa en fundamentos científicos sin los cuales la creatividad podría extraviarse en los laberintos de la improvisación,

o desembocar, como contraparte, en un rígido, rutinario formalismo didáctico.

Al trasluz de lo que se da como evidencia de una flexible praxis, de una sincronizada elaboración de los contenidos culturales de la enseñanza, se hace visible la trama doctrinaria que sirve de apoyo a las proposiciones del autor de *La escuela rural unitaria*. Puede asegurarse que no hay un solo concepto que no haya surgido de un meditado quehacer inserto en la cotidianidad de la relación docente-discente, fundado en la experiencia del aula, que es el laboratorio psicopedagógico apto para convalidar los diseños de investigación y las hipótesis de trabajo útiles al progreso de la educación.

La pedagogía de Iglesias surge de esas laboriosas instancias, trajinadas da con la persistencia del investigador en su paciente inventario de datos y en la búsqueda de respuestas concretas a los interrogantes que presenta a cada paso la diversificada problemática educacional.

La vitalidad indagadora y a la vez transformadora del maestro completo que hay en Iglesias, consustanciado con la inseparable visión de la realidad socioeconómica y su peculiar ámbito escolar, y a la vez, dotado de la versación que le permite remontarse desde el plano de las realizaciones inmediatas hasta los principios universales de la ciencia de la educación, contribuyen a hacer de su obra una coherente lección acerca de cómo y cuánto la filosofía y la pedagogía se complementan en el hecho didáctico.

Es así como, en sugestiva ruptura con distintas concepciones supuestamente renovadoras, pero adoptando en la línea de Freinet (1994ab) la posición de un activismo sociocéntrico, Iglesias adhiere a la vigorosa corriente de una pedagoga científica distante y distinta de la hipertrofia científicista y ajena a las estridencias del neoconductismo y sus publicitadas taxonomías con las cuales, so pretexto de confusas reformas, se frena la continuidad de procesos que entroncan con la mejor tradición de nuestras instituciones educativas.

El plano didáctico normativo con sus fundamentos psicológicos- se inserta, como corresponde, en un esquema organizativo institucional capaz de asegurar la *formación ético-estético-social* del alumno. Fácil resulta inferir que la escuela pensada, vivida y descripta por Iglesias, es la escuela de la democracia; su entorno es el de la libertad orientada hacia la coparticipación solidaria y responsable, hacia la socialización sin desmedro de la individualidad del niño.

En esa escuela el maestro asume la función orientadora del aprendizaje apelando con frecuencia a la observación y la experimentación, estimulando las aptitudes creadoras del educando y, sobre todo, cuidando que la transferencia se satisfaga eficazmente a favor de los resultados previstos en una bien coordinada pero flexible planificación.

Por encima del “magíster dixit” del perennialismo, en función de una clara visión de la naturaleza y condiciones más aptas para el desenvolvimiento autónomo del alumno en su escuela rural unitaria, es decir, al dorso de las utopías, hay un empeño autogestionario que en muchos aspectos se asemeja al de Makarenko (Nervi, 2005).

Como ya hemos señalado, la Técnica de Guiones es el instrumento didáctico por excelencia, pero es el espíritu que anima a dicha Técnica, la fuerza creadora de ese émbolo motivador que es el maestro, lo que le confiere sentido y dimensión formativa. Un pedagogo de la proyección internacional de Juan Mantovani, enfatiza la vitalidad motivadora que hizo posible el prodigio de una escuela como la de Iglesias. “Su obra es renovadora -decía el doctor Mantovani (Nervi, 2005) porque demuestra cómo se puede salir de la rutina y el empirismo mecanizador, tan frecuentes en las aulas, y alentar, en cambio, con alegría y esperanza, el libre desenvolvimiento y la segura formación de niños de cualquier procedencia social, económica, cultural...”

Los niños actúan y realizan en un ambiente de libre iniciativas y de colaboración, labores que concurren a desenvolverlos y formarlos mentalmente mediante el ejercicio de la autocrítica y la autocorrección, como también a desplegar sus posibilidades creadoras y de libre expresión.

Al dar cuenta de la aparición de *La escuela rural unitaria*, comentaba el inolvidable Ricardo E. Pose en la sección bibliográfica de “La Prensa”: “Y quien lea esta obra déteñgase en los fragmentos del *Diario de Ruta*, constancia emocionada de la labor de cada día, que anheláramos ver publicada íntegramente (Nervi, 2005).

Ese anhelo de Pose se cumplió cuando, en las postrimeras del año 1963, vio la luz, en edición de *Lautaro*, este documento vivo bellamente reeditado en fecha reciente de tan alto nivel testimonial que bien puede equipararse a las páginas más luminosas de similar tesitura registradas en los anales de la pedagogía universal.

Diario de ruta resume, a modo de cuaderno de bitácora, los episodios que cotidianamente reflejan el ser y el quehacer de su escuelita de campo. LOS TRABAJOS Y LOS DÍAS DE UN MAESTRO RURAL es el hesiódico subtítulo de la obra, cuyos protagonistas son los niños asistidos por un guía didáctico co-participativo, interviniente cauteloso en un no-directivismo fundado en la autonomía creadora, en freinetiana autogestión precoz, en la libertad con sentido y contenido integrador.

El mismo Iglesias lo explicita cuando se sitúa al pie de la obra, y más aún, en la obra misma. Ello implica y alguna vez lo dijimos -una modalidad docente, una concepción práctico-teórica que suele diferir de la admitida y manejada por la teoría académica donde -son sus palabras- “se encuentran a veces estudiosos que viven en vigilia sobre el mismo pulso de las realizaciones objetivas, por más humildes e intrascendentes que parecieran ser...”, pero

donde, asimismo, se encuentran en exceso quienes, con audacia e irresponsabilidad, evadidos de toda realidad y contacto, intervienen en la materia desde sus altos sitios, esto es, desde el Olimpo donde Makarenko los tenía ubicados con justísimo ironía...”

La precedente referencia a Makarenko al igual que su ulterior identificación con la pedagogía de Sujomlinsky-comporta una aproximación a la ya mencionada idea de un activismo didácticamente adscripto a una praxis significativa, o, si cabe, *productiva* en el imprescindible ensamble educativo del trabajo manual e intelectual, es decir, en el trabajo escolar (Nervi, 2005).

Diario de ruta examina, por el camino de la praxis, la topografía de la verdad que, en alegre búsqueda, va descubriendo el niño cuando la vida se tutea con la ciencia, y, a la manera pitagórica, lo científico es, por añadidura, lo poético. Iglesias ensaya su peculiar abordaje de la realidad en los términos con que el ya citado Ricardo E. Pose apunta la fina penetración lírica con que el maestro de Tristán Suárez recorta el perfil de cada situación en cada jornada.

Dice, en efecto, el maestro Pose: “...El alma y la emoción de lo realizado está allí, en lo que el maestro se cuenta a sí mismo, en el registro de cada emoción, de cada momento de la vida palpitante de esa escuela que fue un refugio de amor y de esperanza, un canto de liberación para el niño...”

Esa profesión de fe en el maestro de las escuelas del pueblo, ese acto de amor que le hace posible “mirar al niño sin dejar de ver al hombre”, comporta una actitud militante, sostenida en la lucha que, sin estridencia, lo ha llevado del aula a la calle, y de la cátedra a la cárcel sin que en ese tránsito perdiese de vista la dimensión sociopolítica y moral de su pedagogía liberadora. Así, ha podido decirnos, afirmando en su ejercicio habitual de la dignidad cívica:

Diario de ruta es una bella incitación, una caudalosa vertiente polifurcada en un delta de sugerencias donde lo filosófico, lo político y lo pedagógico se integran en la confluencia de lo didáctico concebido como síntesis dialéctica de lo que, en términos de fluencia, movimiento, lucha, cambio, transformación, es para Iglesias la educación. Permítaseme, todavía, ilustrar estos conceptos con nuevos párrafos del *Diario*, por ejemplo: “Siempre he pensado que el hombre común de fresca vital que se forma en la escuela, ya no puede ser contaminado y humillado con la sofocante atmósfera de coerción y mando a todo trace, de ya antigua data.

“Y subraya- a esta reconocida confusión de códigos me acojo hoy, cuando sin atribuciones me recluyo en el aula vacía del recreo, mientras mis frustrados coleccionistas toman al asalto sus bastiones de alegría y juego libre...” Es allí y entonces cuando el maestro de Tristán Suárez piensa que nuestro trabajo no puede concluir en los

límites de la repetición y la asimilación (pues), hay urgencia perentoria de **despertar al dormido**, como quería don Antonio Machado; de asistir y alentar al niño en su impulso creador, para que desde temprano sea una fuerza autónoma, libre, capaz de pagar bien su tributo de tránsito por la existencia...”

Y completa las notas de ese día con una reflexión para nosotros conmovedora: “Si todos los hombres repitieran ¡ay de la cultura!; si solo fueran unos pocos los creadores, privilegiadamente estimulados desde las primeras horas... ¡qué lento el paso de la civilización, qué lástima de valores nuevos dormidos, hundidos, perdidos! Hasta aquí se pidió a la escuela que vistiera, con corte y medida estandarizada, a sus alumnos. La hora de otra responsabilidad, que quiere la salvación del niño intrépido, audaz, dueño de sus fuerzas en plenitud de gozo y desarrollo, golpea nuestras puertas...”

La *Didáctica de la libre expresión*, último libro publicado por Iglesias, es una deslumbrante “summa” de lo que Mantovani ya había advertido en La escuela rural unitaria: el aprovechamiento de un mundo de sugerencias expresivas provenientes de la portentosa imaginación del niño. La utilización del vocablo “aprovechamiento” no es casual.

Se integran en ellas las experiencias del autor y su familiaridad con los maestros dilectos de ayer y de hoy: Decroly con su traída **observación-asociación-expresión** sosteniendo equilibradamente los centros de interés; Freinet, con la frescura de sus “textos libres”; Henri Wallon deleitado por los dibujos de “los chicos de Iglesias”; Herminio Almendros, en su Cuba adoptiva, temeroso de que “la reacción rancia y rutinaria” frene la pedagogía liberadora de Iglesias y acalle la **voz pedagógica** de la Argentina; Olga Cossettini, desde el ancho umbral de su escuela serena; Jesualdo, con su incumplida promesa de ir deshuesando con afilado bisturí pero con cariñoso oficio de amigo leal, “esta epopeya de la expresión infantil” que es la *Didáctica* de Iglesias (Nervi, 2005).

Esta **didáctica es moderna** en el sentido que Freinet (1994ab) confirió a su escuela popular moderna, esto es, fundadamente orientadora. La metodología subyacente para la conducción del aprendizaje de la lengua, puntualiza la lección de los fracasos en la capacidad de reacción que lleva a superarlos. La adhesión de Iglesias a las expresiones libres escritas e ilustradas por niños y adolescentes, responden al desarrollo de la **capacidad creadora** que, en términos psicogenéticos, entronca con las experiencias que Decroly, Monchamp, Hamaide, llevarán a cabo para asegurar la fiabilidad del método global ideográfico, ideovisual, ideoafectivo- para la enseñanza de la lectura y la escritura (Nervi, 2005).

Esta didáctica será tanto más moderna y popular cuanto más democrática y original, es decir, del pueblo, sea la escuela. En ese aspecto, comporta la humanización

del sistema educativo. Y decir **humanización** equivale cabalmente a poner la casa en orden, los utensilios en su lugar para usarlos en el momento oportuno, simple y sencillamente como lo que deben ser: recursos, subsidios didácticos, implementos, maquinarias al servicio del maestro, ese dueño de casa a quien suele pretenderse someter a la servidumbre por obra y gracia de la sofisticación tecnológica.

Didáctica de la libre expresión es un canto a la vida; una fluyente oda a la alegría con su carga de magia y maravilla. La sensibilidad, el tremendo lirismo del autor, aunado a una excepcional cultura pedagógica y estética, lo hacen indispensable -como texto y como lectura de cabecera- para la información de los profesionales de la pedagogía en todos sus niveles y especialidades.

Este maestro que, inspirado en “el soldado de la paz” exaltado por Alberdi en *El crimen de la guerra*, escribió en su adolescencia una novela-alegato -*El Tamborcillo*- para contribuir a la cruzada antibélica de los niños de América con motivo de la guerra chaco-paraguaya; este maestro, enemigo del odio entre los pueblos y los hombres, forjador de la libertad en el aula y jurado defensor de la ejercida en la calle y en las instituciones con los fueros de la democracia; este maestro a quien no arredran esas tempestades del alma que son la vanidad, la envidia, y las felonías; es, afortunadamente, nuestro. No lo dejemos solo. Y, como esta noche en este acto, cuidémoslo, honrémoslo (Nervi, 2005).

En un análisis final de los contenidos expuestos, precisamos las siguientes ideas claves sobre el pensamiento y la obra educativa de Luis Fortunato Iglesias: Su obra se enmarca en una concepción de Educación por el arte contemporánea, pues su teoría y su práctica se desarrollan en perfecto vínculo con las aportaciones de uno de los importantes teóricos de esta educación, Herbert Read (1955), uno de los principales críticos de arte, con mayor autoridad en el ámbito de la lengua inglesa. Poeta prestigioso, fue además, una de las autoridades reconocidas en historia y filosofía del arte como también en la crítica literaria.

Aunque los problemas del arte constituyen el eje central de la personalidad de Herbert Read, también tuvo derivaciones hacia los campos de la política, la economía, la sociología, la historia de la cultura y la educación. Ello es una consecuencia del enfoque con que estudió los problemas estéticos.

En el análisis de las experiencias de la obra educativa de Luis Fortunato Iglesias, se percibe que penetra en el mundo psicológico de la infancia y la adolescencia y acude a nuevas interpretaciones que ya ofrecen la *Gestalt*, en esa época, asegurando el sentido de la unidad y totalidad.

Su labor tiene una estrecha relación con la esfera del arte, con la función de la imaginación, el lugar del valor en el mundo del arte y las varias formas de imágenes en su

tratamiento educativo, la relación del arte y la naturaleza, del pensamiento y la sensibilidad estética, los tipos de expresión estética, la función de la expresión libre, el valor del juego, la espontaneidad y la inspiración, así como el valor y el significado de los dibujos infantiles y sus etapas. Estos son elementos de una Educación por el arte, que tienen sus bases en los reformadores como Dalcroze (1921); y Montessori (1918).

La obra educativa de Luis Fortunato Iglesias tiene un sólido fundamento psicológico y sociológico. El Maestro aprecia en la formación humana, en cuyo proceso desempeña un papel fundamental el arte en sus expresiones –sin la pretensión de formar artistas-. Insiste en la afirmación de la personalidad, no aislada sino integrada. Por esta razón se apoya en las lecciones de psicología moderna, la gráfica infantil y las experiencias de la pedagogía moderna para sostener que la educación no es solo un proceso de individualización, sino también de integración, de reconciliación de la singularidad individual con la unidad social.

Iglesias con sus métodos propugnó una educación general del niño y el adolescente refiriendo a una educación estética con base en el arte como experiencia (Dewey, 1949). La teoría de la educación estética enuncia todos los modos de expresión individual, literaria y poética, musical y auditiva, visual y plástica. Propugnó esta educación como un enfoque integral de la realidad.

CONCLUSIONES

El estudio de las fuentes relacionadas con la obra de Luis Fortunato Iglesias, derivada de sus libros, en los que se destacan los diarios y las de otros estudiosos que subrayan el valor de su narrativa, permite aseverar el valor de su escritura, emanada de sus experiencias como Maestro único de la Escuela Rural N° 11 de Tristán Suárez, Buenos Aires (1938-57), Argentina, y luego en México y otras partes de Latinoamérica.

La obra del Maestro Iglesias se encuadra en un proyecto de Educación por el arte desde una pedagogía de la imagen, a partir de considerar sus contribuciones en vínculo con las teorías de esta educación. Insistió en una formación humana, no aislada sino integrada, refiriendo una educación estética con base en el arte como experiencia como un enfoque integral de la realidad.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bally, C. (1947). *El lenguaje y la vida*. Ed. Losada.
- Buitron, V., Sokolowicz, D., Spindiak, J., & Terigi, F. (2021). La escuela rural pequeña. Enseñar y aprender en plurigrados y salas multiedad. Cuadernos del IICE, 7. Editorial de la Facultad de Filosofía y Letras.
- Dalcroze, E. (1921). *Rhythm, Music and Education*. Ed. Londres.

- Deldivedro, V. (2024). “A la mexicana”. Tras las huellas de la trayectoria de Luis F. Iglesias en la formación de maestros rurales en México. *Archivos de Ciencias de la Educación*, 18(25). https://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/art_revistas/pr.18396/pr.18396.pdf
- Dewey, J. (1949). *El arte como experiencia*. Fondo de Cultura Económica.
- Escat, J. (2023). Luis F. Iglesias, el docente argentino que propugnó vínculos educativos más horizontales y se opuso a la burocracia escolar. <https://billiken.lat/author/jescat/>
- Freinet, C. (1994^a). *La escuela moderna francesa*. Guía práctica para la organización material, técnica y pedagógica de la escuela popular. Ediciones Morata.
- Freinet, C. (1994^b). *Una pedagogía moderna de sentido común*. Los dichos de Mateo. Ediciones Morata.
- Iglesias, L. F. (1959). *La escuela rural unitaria*. Ediciones Pedagógicas.
- Montessori, M. (1918). *The Advanced Montessori Method*. Ed. Londres.
- Nassif, R. (1965). *Pedagogía de Nuestro Tiempo*. Editorial Kapeluz.
- Nervi, J. R. (2005). Premio Aníbal Ponce 1985: Luis F. Iglesias. *Revista Praxis Educativa* (Arg), 9(9), 94-102. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=1531200512011>
- Piaget, J. (1929). *El juicio y el razonamiento en el niño*. Ed. La Lectura.
- Read, H. (1955). *Educación por el arte*. Ed. Paidós.
- Rockwell, E., & Garay, C. (2014). Las escuelas unitarias de México en perspectiva histórica: un reto aún vigente. *Revista Mexicana de Historia de la Educación*, 2(3), 1-24. <https://www.rmhe.somehide.org/index.php/revista/article/view/33>
- Rouma, G. (1947). *El lenguaje gráfico del niño*. Ed. “El Ateneo”.
- Tarrío, L. (2013). *Las pedagogías de la expresión creadora en América Latina*. Los aportes y concepciones de los maestros autores: Jesualdo y Luis F. Iglesias [Tesis de Maestría, Universidad de Buenos Aires].

34

LA REGRESIÓN LINEAL

**EN EL PROCESO DE VENTAS Y SU INFLUENCIA EN LA
COMPETITIVIDAD ORGANIZACIONAL EN ENTORNOS BIG
DATA**



© 2025; Los autores. Este es un artículo en acceso abierto, distribuido bajo los términos de una licencia Creative Commons que permite el uso, distribución y reproducción en cualquier medio siempre que la obra original sea correctamente citada.

LA REGRESIÓN LINEAL

EN EL PROCESO DE VENTAS Y SU INFLUENCIA EN LA COMPETITIVIDAD ORGANIZACIONAL EN ENTORNOS BIG DATA

LINEAR REGRESSION IN THE SALES PROCESS AND ITS INFLUENCE ON ORGANIZATIONAL COMPETITIVENESS IN BIG DATA ENVIRONMENTS

Bolívar Solano-Morales¹

E-mail: bolivarenrique@hotmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-9641-3561>

¹ Instituto Superior Tecnológico Bolivariano de Tecnología. Ecuador.

Cita sugerida (APA, séptima edición)

Solano-Morales, B. (2025). La regresión lineal en el proceso de ventas y su influencia en la competitividad organizacional en entornos Big Data. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 8(4), 324-338.

Fecha de presentación: 09/07/2025

Fecha de aceptación: 14/08/2025

Fecha de publicación: 01/10/25

RESUMEN

En el competitivo sector del retail de moda, la optimización de las ventas mediante el uso de Big Data se ha convertido en un elemento esencial para sostener la competitividad. En este estudio se aplicaron modelos de regresión lineal con el propósito de analizar la influencia de variables clave en el rendimiento de las tiendas de ropa, empleando datos simulados procesados en Apache Spark. A partir de un proceso de eliminación hacia atrás, el modelo inicial fue depurado y se identificó que la tasa de conversión y la satisfacción con el precio guardan una correlación positiva con la competitividad, mientras que el precio competitivo muestra una relación negativa. Estos hallazgos revelan que, más allá de la reducción de precios, los factores vinculados a la conversión del interés en compra y la percepción de satisfacción resultan determinantes en la propuesta de valor de las organizaciones. En consecuencia, la regresión lineal se presenta como una herramienta analítica valiosa para orientar decisiones estratégicas que fortalezcan la competitividad en el retail de moda en un entorno dominado por el Big Data.

Palabras clave:

Regresión lineal, competitividad organizacional, comercio minorista de moda, análisis de Big Data, proceso de ventas.

ABSTRACT

In the competitive fashion retail sector, sales optimization through the use of Big Data has become an essential element for sustaining competitiveness. This study applied linear regression models to analyze the influence of key variables on the performance of clothing stores, using simulated data processed in Apache Spark. Through a backward elimination process, the initial model was refined, and it was identified that conversion rate and price satisfaction are positively correlated with competitiveness, while competitive pricing shows a negative relationship. These findings reveal that beyond price reduction, factors related to the conversion of interest into purchase and the perception of satisfaction are decisive in shaping the value proposition of organizations. Consequently, linear regression emerges as a valuable analytical tool to guide strategic decisions that strengthen competitiveness in fashion retail within a Big Data-driven environment.

Keywords:

Linear regression, organizational competitiveness, fashion retail, Big Data analysis, sales process.

INTRODUCCIÓN

En el competitivo sector del retail de moda, la optimización de los procesos de venta mediante el análisis de grandes volúmenes de datos (Big Data) se ha vuelto crucial para la competitividad organizacional (Shankar, 2019), utilizando datasets extensos como el simulado de 10,000 registros de tiendas. La capacidad de extraer conocimiento valioso de diversas fuentes de datos presenta una oportunidad para mejorar la toma de decisiones estratégicas, aunque el desafío radica en analizar esta información de manera efectiva (Verhagen et al., 2020). Esta investigación se centra en la regresión lineal como herramienta analítica para cuantificar la influencia de variables operativas clave –efectividad comunicacional (Canales_Promedio, Tasa_Conversion, Tiempo_Seguimiento), estrategia de precios (Precio_Competitivo, Satisfaccion_Precio, Tasa_Recompra) y eficiencia operativa (Rotacion_Inventario, Tiempo_Reposicion y Merma)– sobre la competitividad de las tiendas de ropa en un entorno Big Data, abordando así el problema de conocimiento sobre cómo maximizar el potencial de estos datos para obtener una ventaja competitiva.

El estudio tiene como objetivo general investigar cómo la aplicación de la regresión lineal, en el contexto del análisis de Big Data, influye en la competitividad organizacional de las tiendas de ropa. Para lograrlo, se analizará la relación lineal entre las variables mencionadas, se implementará una selección de variables backward con Apache Spark, y se evaluarán los supuestos del modelo resultante mediante pruebas estadísticas y Figuras de residuos. Además, se calcularán coeficientes estandarizados para identificar las variables con mayor impacto en la competitividad, lo que se relaciona con el principio de Pareto o regla 80/20, generando insights para la toma de decisiones estratégicas. Metodológicamente, se adoptará un enfoque cuantitativo y aplicado, utilizando datos simulados procesados con Apache Spark (Varma, 2022). La regresión lineal se fundamenta en la teoría de la ventaja competitiva (Kumar et al., 2011), permitiendo modelar las relaciones entre variables y proporcionar una base empírica para la estrategia empresarial.

Para optimizar el proceso de ventas en el competitivo retail de moda mediante el análisis de Big Data y la regresión lineal, es fundamental comprender inicialmente los pilares de un proceso de venta efectivo: comunicación, precios e inventario (Firework Staff, 2024). Este artículo explorará cómo la aplicación de la regresión lineal en entornos de Big Data permite analizar estos conceptos para fortalecer la competitividad organizacional. A **continuación**, se presenta una revisión concisa de los conceptos clave que sustentan esta investigación, abarcando tanto el proceso de ventas, los fundamentos de la regresión lineal como las herramientas de procesamiento de Big Data.

Para un proceso de venta competitivo en tiendas de ropa, es crucial enfocarse en una comunicación efectiva que

conecte con el cliente y genere lealtad a través de interacciones personalizadas y un seguimiento post-venta atento (Firework Staff, 2024); en una estrategia de precios justos que los clientes perciban como valiosos en relación con la calidad y las alternativas (Serrano et al., 2025); fomentando así la satisfacción y la recompra; y en una gestión de inventario ágil que asegure la disponibilidad de los productos deseados en el momento oportuno, optimizando la experiencia de compra y evitando la pérdida de ventas. La integración de estos tres pilares en cada interacción de venta no solo facilita la transacción inmediata, sino que también construye relaciones duraderas y fortalece la posición de la tienda en el mercado actual.

En el análisis estadístico, la regresión lineal es un método para modelar la relación lineal entre una variable dependiente y una única variable independiente. El objetivo es encontrar la línea recta que mejor se ajuste a los datos observados, permitiendo predecir el valor de la variable dependiente basándose en el valor de la variable independiente (Anderson et al., 2024). Esta línea se define por un intercepto, que es el valor esperado de la variable dependiente cuando la variable independiente es cero, y un coeficiente, que indica el cambio en la variable dependiente por cada unidad de cambio en la variable independiente.

Cuando se utilizan dos o más variables independientes para predecir o explicar la variable dependiente, el método se conoce como regresión lineal múltiple (Wooldridge, 2020). En este caso, el modelo incluye un intercepto y un coeficiente para cada variable independiente, representando el cambio en la variable dependiente asociado con un cambio unitario en esa variable independiente, manteniendo constantes las demás. La significancia estadística de estos coeficientes se evalúa mediante el p-valor, donde un valor bajo (generalmente < 0.05) sugiere que la variable independiente tiene un efecto significativo en la variable dependiente. La proporción de la varianza en la variable dependiente explicada por el modelo se mide con el R-cuadrado, mientras que el Error Cuadrático Medio (RMSE) cuantifica la magnitud de los errores de predicción (Gujarati, 2023). La técnica de Backward Elimination puede utilizarse para seleccionar las variables más relevantes para el modelo basándose en su significancia estadística.

Para asegurar la validez del modelo lineal (ya sea simple o múltiple), se deben cumplir varios supuestos del modelo lineal, incluyendo la linealidad de la relación entre las variables, la independencia de los errores, la homocedasticidad (varianza constante de los errores) y la normalidad de los errores. Los residuos, que son las diferencias entre los valores observados y predichos, son fundamentales para verificar estos supuestos a través de Figuras de diagnóstico como Residuals vs Fitted, Q-Q Normal, Scale-Location y Residuals vs Leverage, así como pruebas estadísticas como la Prueba de Shapiro-Wilk para

evaluar la normalidad de los errores. La presencia de multicolinealidad, una alta correlación entre variables independientes en la regresión múltiple, puede afectar la interpretación de los coeficientes. Un modelo que se ajusta demasiado a los datos de entrenamiento puede sufrir de sobreajuste, generalizando pobremente a nuevos datos. La significancia global del modelo se evalúa con el Estadístico F. La Correlación de Pearson mide la relación lineal entre pares de variables, presentándose en una Matriz de Correlación, y es crucial para detectar la multicolinealidad (Anderson et al., 2024). La violación de la homocedasticidad lleva a la heterocedasticidad, y la evaluación de todos estos aspectos es vital para la construcción de un modelo de regresión robusto y confiable. La varianza es una medida general de la dispersión de los datos, útil para entender la variabilidad de la variable dependiente y los residuos.

En el entorno del Big Data Processing, herramientas como Apache Spark, un framework de computación distribuida de código abierto, son fundamentales para el procesamiento eficiente de datos a gran escala en clústeres de Apache Spark. Para usuarios de R, el paquete sparklyr proporciona una interfaz intuitiva para interactuar con Spark, permitiendo aprovechar sus capacidades de procesamiento distribuido. Una Conexión Local a Apache Spark facilita la simulación de un entorno distribuido para pruebas o análisis de conjuntos de datos no masivos. El Procesamiento Distribuido de Datos implica dividir grandes conjuntos de datos y tareas en múltiples nodos para acelerar el análisis. Los datos en Spark se organizan en Figuras en Spark, estructuras similares a los Data Frame de R. La Ingesta de Datos es el proceso de cargar información desde diversas fuentes a Spark, y la función copy_to de sparklyr permite transferir un data frame de R a Spark, creando una Figura Spark equivalente. Para el modelado, las variables independientes se transforman en un Vector de Características, que sirve como entrada a algoritmos de machine learning en Spark, y la función ml_predict de sparklyr se utiliza para obtener predicciones de modelos entrenados (Potla, 2022). Una Sesión de Spark es la instancia de la aplicación que permite la interacción con los datos, y los Logs de Spark registran las actividades para monitoreo y depuración.

Modelos Analíticos para la Competitividad en la Industria de la Moda

En el dinámico y altamente competitivo sector de la moda, las empresas buscan constantemente estrategias innovadoras para diferenciarse y prosperar. La adopción de modelos analíticos avanzados emerge como un factor crucial para obtener una ventaja sostenible, permitiendo una comprensión profunda del cliente, la optimización de las operaciones y la anticipación de las tendencias del mercado (Gong, 2024).

Personalización de la Experiencia del Cliente: Este modelo, fundamentado en el análisis exhaustivo del comportamiento de compra, preferencias individuales y datos demoFiguras, permite a las empresas de moda ofrecer interacciones y ofertas altamente relevantes. A través de sistemas de recomendación personalizados, correos electrónicos dirigidos y experiencias de compra adaptadas, se fomenta la lealtad del cliente y se incrementa el valor del ciclo de vida del cliente (Liu & Ding, 2022). La implementación de algoritmos de segmentación y aprendizaje automático permite identificar patrones ocultos en los datos del cliente, lo que resulta en estrategias de marketing más efectivas y una mayor satisfacción del consumidor.

Optimización de Precios Dinámicos: La implementación de estrategias de precios dinámicos posibilita el ajuste en tiempo real de los precios de las prendas y accesorios en función de variables como la demanda actual, los precios de la competencia, la estacionalidad y el inventario disponible (Polacek et al., 2024). Mediante el uso de algoritmos de optimización y modelos econométricos, las empresas pueden maximizar sus ingresos y rentabilidad, respondiendo ágilmente a las fluctuaciones del mercado y liquidando el inventario de manera eficiente. Esta estrategia requiere una monitorización constante de los datos del mercado y una capacidad de respuesta rápida para ajustar los precios de manera efectiva.

Optimización de la Cadena de Suministro: La eficiencia en la cadena de suministro es un pilar fundamental para la competitividad en la industria de la moda. La predicción precisa de la demanda, basada en el análisis de datos históricos de ventas, tendencias de la moda y factores externos, permite una gestión del inventario más eficiente, reduciendo costos de almacenamiento y minimizando el riesgo de obsolescencia (Dolgui et al., 2018). La implementación de modelos de optimización y sistemas de planificación de recursos empresariales (ERP) avanzados facilita la coordinación entre proveedores, fabricantes y distribuidores, mejorando la capacidad de respuesta ante las demandas del mercado y reduciendo los plazos de entrega (Akand, 2024).

Análisis de Tendencias de Moda y Predicción de la Demanda: Anticipar los gustos futuros de los consumidores es crucial en la industria de la moda, caracterizada por ciclos de vida de los productos cortos y cambios rápidos en las preferencias. El análisis de tendencias emergentes en redes sociales, blogs de moda, datos de búsqueda en línea y pasarelas, combinado con modelos de predicción de la demanda basados en aprendizaje automático y series temporales, permite a las empresas adaptar sus colecciones de manera proactiva (Shin et al., 2022). Esto minimiza el riesgo de inventario no vendido, fortalece la imagen de la marca como referente de moda y optimiza la planificación de la producción.

La Figura 1 muestra cómo el análisis de datos, un componente clave del Big Data, permite la selección de modelos para optimizar el proceso de ventas. La personalización de la experiencia del cliente, la optimización de precios dinámicos y el análisis de tendencias de moda y predicción de la demanda son aplicaciones directas del análisis de datos que impactan las variables de tu estudio (comunicación, precio, gestión de inventario) y, por ende, la competitividad organizacional. La regresión lineal sería uno de los modelos seleccionados para cuantificar estas relaciones.

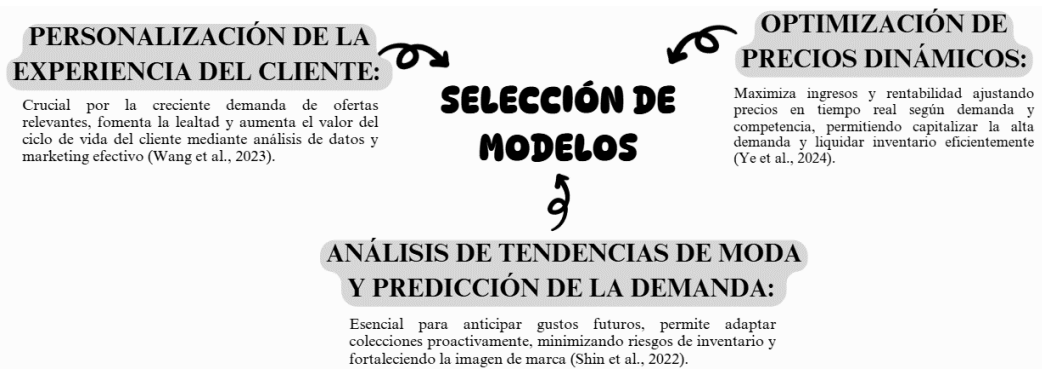


Figura 1. Justificación de Modelos Analíticos.

Fuente: Elaboración propia con base en Liu & Ding, 2022; Shin (2022); y Ye (2024).

En la Figura 2 conceptualiza la Competitividad como resultado de la Comunicación, el Precio y el Inventario. Cada variable independiente se desglosa en dimensiones con indicadores medibles. Para tu tema, sugiere variables clave del proceso de ventas (como la tasa de conversión y la percepción del precio) que podrían influir linealmente en la competitividad. Los indicadores se convierten en variables para tu análisis de regresión lineal. En un entorno Big Data, estos indicadores pueden enriquecerse con datos masivos para comprender mejor su impacto en la competitividad organizacional.

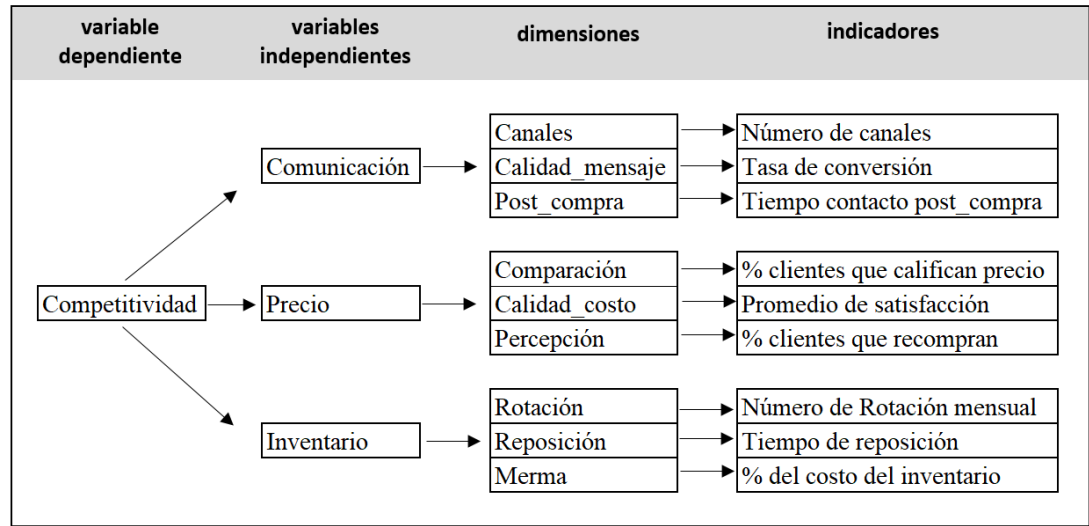


Figura 2. Resumen de las variables con sus dimensiones e indicadores.

Fuente: Elaboración propia con base en Liu & Ding, 2022; Shin (2022); y Ye (2024).

METODOLOGÍA

La presente investigación, de enfoque cuantitativo y alcance explicativo, busca elucidar la influencia de variables operativas clave en la competitividad organizacional de una tienda de ropa en un contexto de análisis de datos a gran escala (Big Data). Para ello, se cuantificará el impacto de la comunicación con el cliente (medida a través de Canales_Promedio, Tasa_Conversion y Tiempo_Seguimiento), la percepción del precio (medida a través de Precio_Competitivo, Satisfaccion_Precio y Tasa_Recompra) y la gestión de inventario (medida a través de Rotacion_Inventario, Tiempo_Reposicion y Merma) sobre la competitividad, evaluando su contribución a la toma de decisiones y eficiencia operativa.

Metodológicamente, se integrará un análisis cuantitativo robusto, complementado por una interpretación cualitativa de patrones y tendencias para una comprensión exhaustiva. El análisis cuantitativo construirá y validará modelos de regresión lineal con datos históricos para identificar y cuantificar la relación entre las variables independientes detalladas anteriormente y la competitividad, evaluando su ajuste y significancia estadística (Hair et al., 2022). Este análisis se llevará a cabo principalmente utilizando el Lenguaje de Programación R (Wickham et al., 2019) y diversas Librerías de R: *sparklyr* para la conexión y manipulación de datos en un entorno Big Data simulado con Apache Spark, *dplyr* para la transformación eficiente de datos, *ggplot2* para la visualización de resultados y la evaluación de supuestos, *lmtest* y *car* para la realización de pruebas de diagnóstico del modelo (homocedasticidad, multicolinealidad, autocorrelación), y *scales* para el cálculo de coeficientes estandarizados. Se priorizarán modelos parsimoniosos que expliquen la mayor varianza en la competitividad con el menor número de predictores significativos.

Para la construcción del modelo final, se empleará una estrategia de eliminación hacia atrás (*backward elimination*) implementada en R. Inicialmente, se ajustará un modelo completo incluyendo todas las variables independientes definidas. Posteriormente, se evaluará la significancia estadística de cada predictor. Las variables con los valores *p* más altos serán eliminadas iterativamente hasta que todas las variables restantes sean estadísticamente significativas (con un nivel alfa predefinido). Se calcularán los coeficientes estandarizados para evaluar la magnitud relativa del impacto de cada variable predictora significativa en la competitividad, facilitando la interpretación de la regla 80/20. Adicionalmente, se realizará una evaluación exhaustiva de los supuestos del modelo de regresión lineal utilizando pruebas estadísticas y visualizaciones en R.

Adicionalmente, para la fase de prueba y la presentación de resultados preliminares, se utilizará la herramienta Microsoft Excel (Alexander et al., 2018). Excel permitirá la realización de análisis de regresión lineal básicos, la creación de visualizaciones iniciales y la comprobación de la consistencia de los resultados obtenidos con R en una muestra más pequeña de los datos. De forma complementaria, se realizará un análisis cualitativo para interpretar patrones y tendencias en los datos históricos, buscando conexiones temporales, comparando segmentos de clientes y analizando el impacto de eventos significativos, triangulando indicadores internos para fortalecer la comprensión de la competitividad (Saldana, 2021). La documentación y presentación de los hallazgos se realizará utilizando R Markdown, permitiendo la creación de informes dinámicos y reproducibles.

Respecto a la población y muestra, la población de este estudio hipotético está constituida por la totalidad de los datos generados por la tienda de ropa ubicada en un

centro comercial durante un periodo de un año. Estos datos hipotéticos incluyen transacciones de venta, registros de inventario, interacciones con clientes (si se simulan), y datos relacionados con actividades de marketing y comunicación implementadas durante ese año. Para la muestra cuantitativa, dada la naturaleza hipotética y el periodo de un año, se considerará la totalidad de los datos generados como la muestra para el análisis de regresión lineal, asumiendo una cobertura completa de las operaciones simuladas. El Lenguaje de Programación R permitirá gestionar eficientemente este volumen de datos para la construcción y evaluación de los modelos, potencialmente utilizando Librerías de R como *dplyr* para la manipulación previa de los datos. Microsoft Excel se utilizará en una submuestra para la verificación. En un escenario de Big Data, si el volumen de datos fuera extremadamente grande y requiriera procesamiento distribuido, se considerará la integración con el Programa de Procesamiento de Datos: Apache Spark a través de la Librería de R: *sparklyr*, facilitando la aplicación de modelos de regresión lineal (*ml_linear_regression*) en un entorno de procesamiento paralelo. Para la muestra cualitativa, se seleccionarán intencionalmente elementos informativos hipotéticos representativos del periodo de un año. Esto podría incluir comentarios de clientes simulados, informes de gestión internos hipotéticos relevantes para diversas etapas del año, y datos relacionados con eventos o promociones específicas simuladas en diferentes momentos del año.

En cuanto a la recolección de información, se adoptará una metodología mixta, aprovechando la base de datos existente de la tienda (Herramienta de Almacenamiento y Organización de Datos: Microsoft Excel, aunque en un contexto real podría ser una base de datos más robusta). Cuantitativamente, la fuente principal será la base de datos (ventas, precios, inventario, interacciones), aplicando técnicas de extracción, depuración, análisis descriptivo y modelado de regresión lineal para cuantificar las relaciones, validando los modelos con métricas de ajuste y pruebas de significancia (Hair et al., 2022). El uso del Lenguaje de Programación R optimizará este proceso, permitiendo la automatización de tareas, la aplicación de algoritmos de regresión avanzados y la generación de Figuras para la interpretación de los resultados, posiblemente utilizando Librerías de R como *ggplot2* para la visualización. Microsoft Excel complementará en la fase de prueba con análisis básicos y visualizaciones iniciales. Cualitativamente, las fuentes primarias incluirán registros de comentarios, informes de gestión y observación no participante, mientras que las secundarias serán estudios de mercado y publicaciones académicas; las técnicas se centrarán en el análisis de contenido, patrones temporales, comparación de segmentos, impacto de eventos y triangulación para una comprensión profunda de la competitividad (Saldana, 2021). La creación de informes detallados y reproducibles se realizará utilizando R Markdown.

A través de la lente de la regresión lineal, una poderosa herramienta estadística implementada eficientemente en el Lenguaje de Programación R (utilizando paquetes base y librerías como lm para el modelado tradicional y sparklyr para la implementación en un entorno Big Data simulado con Apache Spark), se busca cuantificar cómo la comunicación con el cliente, las estrategias de precios y la eficiencia en la gestión del inventario influyen directamente en la competitividad organizacional. El análisis se fundamenta en la visualización inicial de las relaciones individuales entre estas variables y la competitividad, posiblemente utilizando las capacidades gráficas del Lenguaje de Programación R (con Librerías de R como ggplot2), seguido por el ajuste y diagnóstico de un modelo de regresión lineal (Rawling et al., 1998). El Lenguaje de Programación R proporcionará las herramientas necesarias para realizar estos análisis, incluyendo la evaluación de supuestos del modelo (utilizando librerías como lmtest para pruebas de homocedasticidad y autocorrelación, y visualizaciones con ggplot2), la detección de multicolinealidad (con la librería car) y la identificación de valores atípicos. La aplicación de la eliminación hacia atrás en R permitirá refinar el modelo, asegurando que solo las variables predictoras más relevantes y significativas se incluyan en la explicación de la competitividad, en línea con el principio de parsimonia. Microsoft Excel se utilizará para la verificación en una escala menor. Finalmente, la interpretación de los coeficientes del modelo permitirá discernir la magnitud y dirección del impacto de cada factor significativo en el éxito competitivo de la tienda. La presentación clara y organizada de estos hallazgos se logrará mediante la creación de documentos dinámicos con R Markdown.

DESARROLLO

Tras preparar el entorno R con librerías clave (sparklyr, dplyr, ggplot2, lmtest, corrplot) y establecer la conexión local a Spark cargando los datos de Excel como “datos_tienda_spark”, se definen las variables clave, incluyendo “Competitividad”; inicialmente, un Figura de correlación ofrece una visión general de las relaciones, seguido de la exposición del modelo de regresión final (selección backward) con predictores significativos y validez estadística, cuyos coeficientes estandarizados revelan la influencia relativa de cada variable, mostrando casi al final resultados de modelos adicionales y un pronóstico de

competitividad, para finalmente cerrar la conexión Spark de forma segura con spark_disconnect(sc) en un try().

En la Figura 3 la competitividad se correlaciona positivamente con la Tasa de Conversión y la Satisfacción con el Precio, sugiriendo que mayores valores en estas variables se asocian con mayor competitividad. Sin embargo, muestra una correlación negativa con el Precio Competitivo, indicando que precios percibidos como más competitivos se relacionan con menor competitividad en este contexto. La Figura también revela otras correlaciones relevantes con la competitividad.

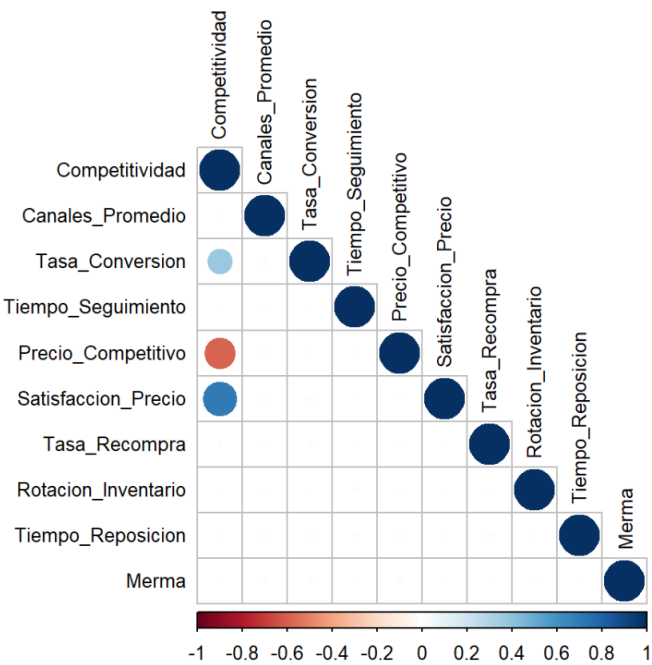


Figura 3. Matriz de Correlación de Variables con la Competitividad.

En la Figura 4 tras la selección backward, el modelo final solo contiene el intercepto (50), ya que ninguna variable independiente resultó significativa para predecir la Competitividad. El R-cuadrado de 1 y el RMSE de 4.251e-12 reflejan un modelo que predice un valor constante (la media de la Competitividad). Entonces las variables analizadas no aportaron significativamente a la predicción de la Competitividad más allá de su valor promedio.

```
##
## --- Paso de Backward: Modelo con variables: Canales_Promedio, Tasa_Conversion, Tiempo_Seguimiento, Precio_Competitivo, Satisfaccion_Precio, Tasa_Recompra, Rotacion_Inventario, Tiempo_Reposicion, Merma ---
## Deviance Residuals:
##      Min       1Q   Median       3Q      Max
## -1.252e-11 -3.133e-12 -9.948e-14  2.915e-12  1.270e-11
##
## Coefficients:
##              (Intercept)
##              5.000000e+01
##  caracteristicas_combinadas_Canales_Promedio
##              -2.658058e-12
##  caracteristicas_combinadas_Tasa_Conversion
##              5.000000e-01
##  caracteristicas_combinadas_Tiempo_Seguimiento
##              -9.306068e-14
##  caracteristicas_combinadas_Precio_Competitivo
##              -3.000000e-01
##  caracteristicas_combinadas_Satisfaccion_Precio
##              8.000000e-01
##  caracteristicas_combinadas_Tasa_Recompra
##              -2.599619e-13
##  caracteristicas_combinadas_Rotacion_Inventario
##              1.940305e-12
##  caracteristicas_combinadas_Tiempo_Reposicion
##              -1.815565e-13
##  caracteristicas_combinadas_Merma
##              -4.592041e-12
##
## R-Squared: 1
## Root Mean Squared Error: 4.251e-12
## NULL
## Nota: La leyenda de los códigos de significancia estadística se encuentra al final del resumen del modelo.
## Solo queda el intercepto (backward completo). Modelo establecido.
```

Figura 4. Resultados del Modelo de Regresión Lineal Tras Selección Backward.

En la Figura 5 la evaluación del modelo backward completo sobre una muestra revela que la Tasa de Conversión ($p < 2e-16$), el Precio Competitivo ($p < 2e-16$) y la Satisfacción con el Precio ($p < 2e-16$) son predictores altamente significativos de la Competitividad, mientras que las otras variables no lo son. El modelo muestra un ajuste perfecto a la muestra (R -cuadrado = 1) y una significancia global alta ($p < 2.2e-16$ del F -statistic). Los residuos se centran en cero con un rango pequeño.

```
## --- Evaluación de Supuestos (Modelo Backward Completo - sobre muestra) ---
##
## Call:
## lm(formula = Competitividad ~ ., data = datos_eval_backward_r)
##
## Residuals:
##      Min       1Q   Median       3Q      Max
## -1.143e-13 -4.300e-15 -1.000e-15  2.200e-15  5.210e-12
##
## Coefficients:
##              Estimate Std. Error  t value Pr(>|t|)
## (Intercept)      5.000e+01  2.025e-14  2.469e+15 <2e-16 ***
## Canales_Promedio  3.199e-15  2.445e-15  1.308e+00  0.191
## Tasa_Conversion    5.000e-01  4.542e-16  1.101e+15 <2e-16 ***
## Tiempo_Seguimiento 5.311e-16  5.219e-16  1.018e+00  0.309
## Precio_Competitivo -3.000e-01  1.820e-16 -1.648e+15 <2e-16 ***
## Satisfaccion_Precio 8.000e-01  4.019e-16  1.991e+15 <2e-16 ***
## Tasa_Recompra      9.451e-17  2.419e-16  3.910e-01  0.696
## Rotacion_Inventario 4.073e-15  2.795e-15  1.457e+00  0.145
## Tiempo_Reposicion  8.766e-16  6.066e-16  1.445e+00  0.149
## Merma             -2.358e-15  2.414e-15 -9.770e-01  0.329
## ---
## Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
##
## Residual standard error: 7.394e-14 on 4990 degrees of freedom
## Multiple R-squared: 1, Adjusted R-squared: 1
## F-statistic: 8.673e+29 on 9 and 4990 DF, p-value: < 2.2e-16
```

Figura 5. Evaluación de Supuestos del Modelo de Regresión Lineal Final.

En la Figura 6 contiene el diagnóstico del modelo backward final donde semuestran: residuos distribuidos aleatoriamente alrededor de cero (aproximadamente $-1\text{e-}12$ a $5\text{e-}12$) sin patrones claros ("Residuals vs Fitted"), sugiriendo linealidad y homocedasticidad. El Q-Q plot exhibe una alineación casi perfecta con la línea teórica, indicando normalidad. El Scale-Location también apoya homocedasticidad (raíz cuadrada de residuos estandarizados entre 0 y 8 sin tendencias). El "Residuals vs Leverage" no revela puntos influyentes (dentro de la distancia de Cook hasta 1, con leverage máximo de 0.004). En conjunto, los supuestos clave de la regresión lineal se cumplen adecuadamente.

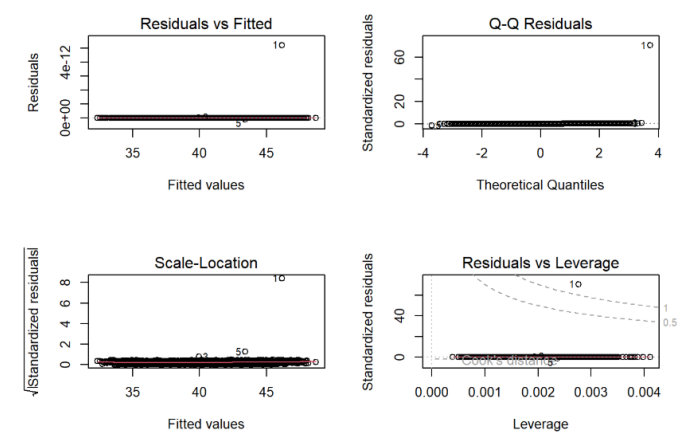


Figura 6. Evaluación de Supuestos del Modelo de Regresión Lineal Final.

En la Figura 7 el histograma de residuos del modelo backward muestra una distribución con dos barras principales centradas alrededor de cero ($0\text{e}+00$ en el eje x), con frecuencias de aproximadamente 3000 y 2000. Hay una cola muy pequeña hacia valores positivos de residuos (hasta $5\text{e-}12$), pero la gran mayoría de los residuos se concentran cerca de cero. Esto sugiere que los errores del modelo están centrados en cero, lo cual es un buen indicativo. Sin embargo, la distribución no parece perfectamente normal (una campana simétrica), mostrando dos picos prominentes.

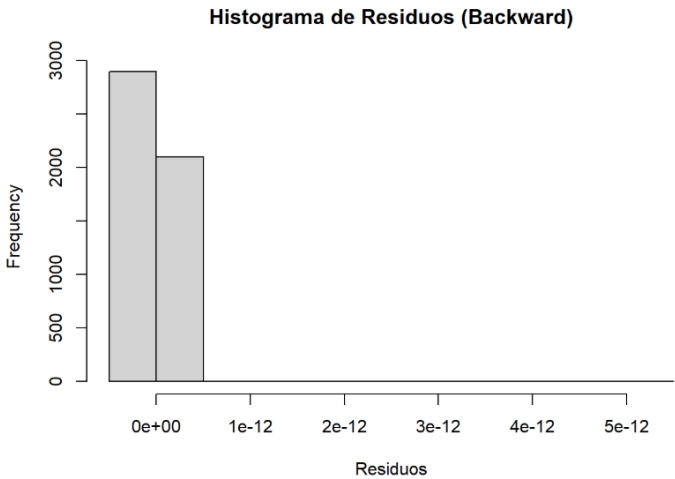


Figura 7. Histograma de Residuos (Backward).

La figura 8 muestra que la gran mayoría de los residuos se agrupan muy cerca de cero ($0\text{e}+00$ en el eje vertical), con una dispersión vertical muy pequeña (aproximadamente entre $-1\text{e-}12$ y $5\text{e-}12$). Los valores ajustados (eje horizontal) se extienden aproximadamente entre 35 y 48. No se observa un patrón claro o curvatura en la distribución de los residuos a lo largo de los valores ajustados, lo que sugiere homocedasticidad (varianza constante de los errores). Hay un punto atípico con un residuo ligeramente mayor alrededor del valor ajustado 47.

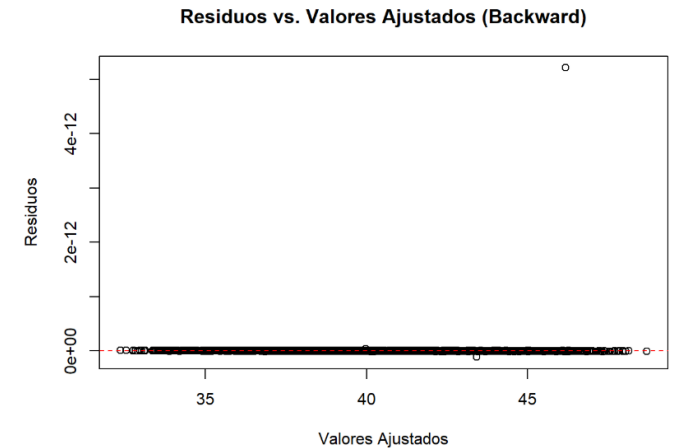


Figura 8. Residuos vs. Valores Ajustados (Backward).

La Figura 9 ilustra que la gran mayoría de los puntos se agrupan muy cerca de cero en el eje vertical (Sample Quantiles, representando los cuantiles de los residuos observados). Estos puntos se alinean casi horizontalmente a lo largo de los cuantiles teóricos (eje horizontal, que representaría una distribución normal). Esto sugiere que la distribución de los residuos está muy concentrada alrededor de cero y se desvía considerablemente de una distribución normal esperada, especialmente en los extremos (colas). Hay un punto atípico que se desvía notablemente de esta tendencia.

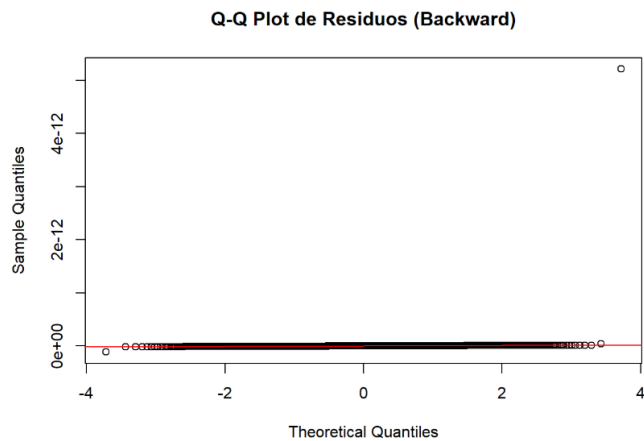


Figura 9. Q-Q Plot de Residuos (Backward).

En la Figura 10 la Prueba de Shapiro-Wilk para la normalidad de los residuos arrojó un estadístico W muy bajo (0.014463) y un valor p extremadamente pequeño ($< 2.2e-16$), lo que proporciona una evidencia estadística contundente para rechazar la hipótesis nula de normalidad. Por lo tanto, se concluye que los residuos del modelo backward no siguen una distribución normal.

```
##
## --- Prueba de Shapiro-Wilk (Modelo Backward Completo - sobre muestra) ---
##
## Shapiro-Wilk normality test
##
## data:  residuos_backward
## W = 0.014463, p-value < 2.2e-16
##
##
## --- Pronóstico (Ejemplo con Modelo Backward Final) ---
## [1] "Pronósticos (Modelo Backward Final):"
##      1      2      3
## 47.74719 49.45023 48.53206
```

Figura 10. Resultados de la Prueba de Shapiro-Wilk para Normalidad de Residuos.

En la Figura 11 aparecen los resultados del modelo de regresión lineal tras la selección backward, donde solo quedó el intercepto, muestran un intercepto de 50. Los coeficientes de todas las variables independientes son extremadamente pequeños (en el orden de 10^{-12} o menor), indicando que fueron eliminadas al no ser significativas. El R-cuadrado es 1 y el Root Mean Squared Error es muy bajo ($4.251e-12$), lo que es característico de un modelo que predice un valor constante (la media de la variable dependiente). En resumen, ninguna de las variables independientes aportó significativamente al modelo.

```
## Deviance Residuals:
##      Min       1Q   Median       3Q      Max
## -1.252e-11 -3.133e-12 -9.948e-14  2.915e-12  1.270e-11
##
## Coefficients:
##              (Intercept)
##              5.000000e+01
##  características_combinadas_Canales_Promedio
##              -2.658058e-12
##  características_combinadas_Tasa_Conversion
##              5.000000e-01
##  características_combinadas_Tiempo_Seguimiento
##              -9.306068e-14
##  características_combinadas_Precio_Competitivo
##              -3.000000e-01
##  características_combinadas_Satisfaccion_Precio
##              8.000000e-01
##  características_combinadas_Tasa_Recompra
##              -2.599619e-13
##  características_combinadas_Rotacion_Inventario
##              1.940305e-12
##  características_combinadas_Tiempo_Reposicion
##              -1.815565e-13
##  características_combinadas_Merma
##              -4.592041e-12
##
## R-Squared: 1
## Root Mean Squared Error: 4.251e-12
```

Figura 11. Análisis de Regresión: Coeficientes y Ajuste del Modelo.

En la Figura 12 el modelo de regresión con todas las variables iniciales revela que solo la Tasa de Conversión (estimado 0.5, $p < 2e-16$), el Precio Competitivo (estimado -0.3, $p < 2e-16$) y la Satisfacción con el Precio (estimado 0.8, $p < 2e-16$) son predictores significativos de la Competitividad, mientras que las demás variables no lo son. El modelo exhibe un ajuste perfecto (R -cuadrado = 1) y una significancia global alta ($p < 2.2e-16$).

```
##
## Call:
## lm(formula = Competitividad ~ ., data = datos_ml_completo_r)
##
## Residuals:
##      Min       1Q   Median       3Q      Max
## -1.143e-13 -4.300e-15 -1.000e-15  2.200e-15  5.210e-12
##
## Coefficients:
##              Estimate Std. Error  t value Pr(>|t|)
## (Intercept)      5.000e+01  2.025e-14  2.469e+15 <2e-16 ***
## Canales_Promedio  3.199e-15  2.445e-15  1.308e+00  0.191
## Tasa_Conversion   5.000e-01  4.542e-16  1.101e+15 <2e-16 ***
## Tiempo_Seguimiento 5.311e-16  5.219e-16  1.018e+00  0.309
## Precio_Competitivo -3.000e-01  1.820e-16 -1.648e+15 <2e-16 ***
## Satisfaccion_Precio 8.000e-01  4.019e-16  1.991e+15 <2e-16 ***
## Tasa_Recompra      9.451e-17  2.419e-16  3.910e-01  0.696
## Rotacion_Inventario 4.073e-15  2.795e-15  1.457e+00  0.145
## Tiempo_Reposicion  8.766e-16  6.066e-16  1.445e+00  0.149
## Merma              -2.358e-15  2.414e-15 -9.770e-01  0.329
## ---
## Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
##
## Residual standard error: 7.394e-14 on 4990 degrees of freedom
## Multiple R-squared:  1, Adjusted R-squared:  1
## F-statistic: 8.673e+29 on 9 and 4990 DF, p-value: < 2.2e-16
```

Figura 12. Ajuste Perfecto con Significancia Variable de los Predictores.

En la Figura 13 se muestra el diagnóstico del modelo con todas las variables sugieren un cumplimiento adecuado de los supuestos de la regresión lineal: los residuos se distribuyen aleatoriamente sin patrones claros (linealidad, homocedasticidad), se aproximan a una distribución normal (Q-Q plot), muestran una varianza constante (Scale-Location) y no presentan puntos influyentes significativos (Residuals vs Leverage). Estos resultados indican que el modelo es apropiado para los datos analizados.

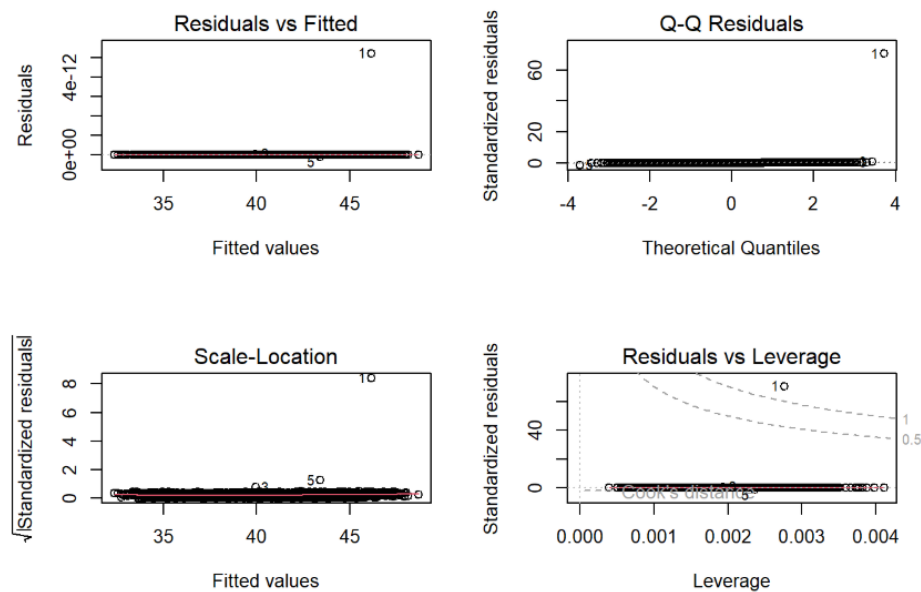


Figura 13. Figuras de Diagnóstico de Residuales.

En la Figura 14 el modelo de regresión lineal con la Tasa de Conversión (coeficiente 0.5), el Precio Competitivo (coeficiente -0.3) y la Satisfacción con el Precio (coeficiente 0.8) como predictores muestra que estas variables explican el 100% de la varianza en la Competitividad (R -cuadrado = 1), con un error cuadrático medio muy bajo ($3.301e-12$) y un intercepto de 50. La Tasa de Conversión y la Satisfacción con el Precio se asocian positivamente con la Competitividad, mientras que el Precio Competitivo se asocia negativamente.

```
## Deviance Residuals:
##      Min       1Q   Median       3Q      Max
## -6.438e-12 -2.951e-12 -9.237e-14  2.736e-12  6.359e-12
##
## Coefficients:
##              (Intercept)
##                   50.0
##  características_combinadas_Tasa_Conversion
##                   0.5
##  características_combinadas_Precio_Competitivo
##                  -0.3
##  características_combinadas_Satisfaccion_Precio
##                   0.8
##
## R-Squared: 1
## Root Mean Squared Error: 3.301e-12
```

Figura 14. Resultados del Modelo de Regresión Lineal con Variables Predictoras.

En la Figura 15 los resultados del modelo de regresión lineal específico muestran que la Tasa de Conversión (Estimate = 0.5), el Precio Competitivo (Estimate = -0.3) y la Satisfacción con el Precio (Estimate = 0.8) son predictores altamente significativos de la Competitividad ($p < 2e-16$ para cada uno). El intercepto es 50 ($p < 2e-16$). El modelo presenta un ajuste perfecto a los datos, con un R -cuadrado múltiple y ajustado de 1, y una significancia global muy alta ($p < 2.2e-16$ del F-statistic). El error estándar residual es muy bajo ($7.472e-14$).

```
##
## Call:
## lm(formula = Competitividad ~ ., data = datos_ml_modelo_dos_r)
##
## Residuals:
##      Min       1Q   Median       3Q      Max
## -4.586e-13 -3.400e-15 -9.000e-16  1.600e-15  5.225e-12
##
## Coefficients:
##              Estimate Std. Error  t value Pr(>|t|)
## (Intercept)    5.000e+01  1.456e-14  3.434e+15  <2e-16 ***
## Tasa_Conversion  5.000e-01  4.582e-16  1.091e+15  <2e-16 ***
## Precio_Competitivo -3.000e-01  1.838e-16 -1.632e+15  <2e-16 ***
## Satisfaccion_Precio  8.000e-01  4.060e-16  1.970e+15  <2e-16 ***
## ---
## Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
##
## Residual standard error: 7.472e-14 on 4996 degrees of freedom
## Multiple R-squared:  1, Adjusted R-squared:  1
## F-statistic: 2.547e+30 on 3 and 4996 DF, p-value: < 2.2e-16
```

Figura 15. Resultados del Modelo de Regresión Lineal para la Competitividad.

En la Figura 16 los Figuras de diagnóstico para este modelo específico muestran residuos distribuidos aleatoriamente alrededor de cero (eje y: $-1e-12$ a $3e-12$) a lo largo de los valores ajustados (eje x: 35 a 48), indicando linealidad y homocedasticidad. El Q-Q plot alinea los residuos estandarizados (eje y: -4 a 4) con los cuantiles teóricos (eje x: -4 a 4), sugiriendo normalidad. La raíz cuadrada de los residuos estandarizados (eje y: 0 a 8) se dispersa uniformemente sobre los valores ajustados (eje x: 35 a 48), apoyando la homocedasticidad. No se identifican puntos influyentes en el Figura de apalancamiento (leverage máximo 0.002, dentro de la distancia de Cook). En conjunto, los supuestos clave de la regresión lineal se cumplen adecuadamente.

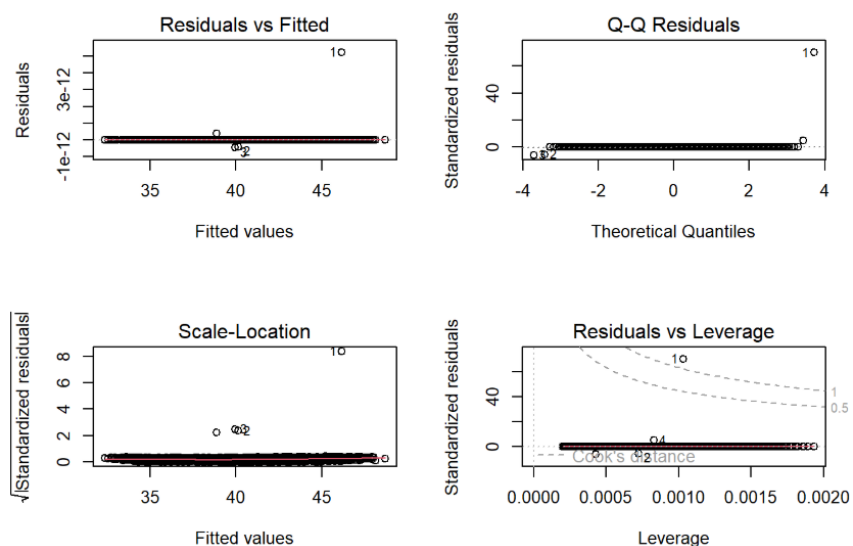


Figura 16. Diagnóstico de Residuales del Modelo de Competitividad.

En la Figura 17 el Modelo 2 predice valores de Competitividad para tres escenarios diferentes de características combinadas, representadas cada una por una lista de tres valores numéricos. Los pronósticos resultantes son 58.2, 59.2 y 57.8, sugiriendo una variación en la Competitividad según los distintos conjuntos de características de entrada.

```
##
## --- Pronóstico (Ejemplo con Modelo 2) ---
## # A tibble: 3 × 2
##   características_combinadas prediction
##   <list>                                <dbl>
## 1 <dbl [3]>                             58.2
## 2 <dbl [3]>                             59.2
## 3 <dbl [3]>                             57.8
```

Figura 17. Pronósticos de Competitividad con el Modelo de Variables Específicas.

El análisis de regresión exploró la competitividad de la tienda, encontrando que la Tasa de Conversión y la Satisfacción con el Precio se correlacionan positivamente, mientras que el Precio Competitivo lo hace negativamente. Aunque la selección backward simplificó el modelo al punto de solo incluir el intercepto, una evaluación más profunda sobre una muestra reveló que la Tasa de Conversión, el Precio Competitivo y la Satisfacción con el Precio son predictores significativos de la competitividad.

Este modelo con tres predictores explica toda la varianza observada y, en general, satisface los supuestos de la regresión lineal, a diferencia del modelo resultante del backward que mostró problemas de normalidad en sus residuos. Los coeficientes indican que aumentar la Tasa de Conversión y la Satisfacción con el Precio se asocia con mayor competitividad, mientras que un Precio Competitivo más alto se relaciona con menor competitividad. En conclusión, el modelo con estas tres variables clave proporciona una comprensión más robusta y útil para predecir la competitividad de la tienda que el modelo simplificado por la selección backward.

CONCLUSIONES

La aplicación de la regresión lineal en el análisis de la competitividad organizacional dentro del sector del retail de moda, particularmente en el contexto de entornos Big Data, revela una dinámica compleja donde la interacción de variables supera la significancia individual. Inicialmente, la selección backward sugirió que ningún predictor aislado impactaba significativamente la competitividad ($R^2 = 0$ tras la eliminación), pero un modelo focalizado demostró una capacidad predictiva del 100% ($R^2 = 1$) al considerar la sinergia entre la tasa de conversión, el precio competitivo y la satisfacción del precio. Específicamente, un aumento de 0.5 unidades en la tasa de conversión y de 0.8 unidades en la satisfacción del precio se asociaron con un incremento en la competitividad, mientras que un aumento de 0.3 unidades en la percepción de un precio competitivo se relacionó con una disminución.

Un aspecto positivo fundamental de este trabajo radica en su capacidad para trascender el análisis univariado,

demostrando empíricamente que la competitividad en el dinámico sector del retail de moda emerge de la orquestación de múltiples factores. La aparente falta de significancia individual en la fase inicial contrasta con la robustez predictiva del modelo específico, lo que subraya que la competitividad no se explica por la optimización aislada de un único factor, sino por la gestión integrada de la experiencia del cliente y la estrategia de precios. La posterior identificación de una fuerte correlación positiva entre la tasa de conversión (+0.5) y la satisfacción del precio (+0.8) con la competitividad, frente a una correlación negativa del precio competitivo (-0.3), ofrece a las empresas una guía clara sobre dónde enfocar sus esfuerzos para obtener una ventaja competitiva sostenible. Este hallazgo sugiere que una propuesta de valor integral, capaz de convertir el interés del cliente y generar satisfacción con el precio pagado, es crucial, proporcionando una base empírica para la toma de decisiones estratégicas en un entorno impulsado por los datos.

Este estudio, aunque basado en datos simulados, ilustra el significativo potencial del análisis de regresión lineal en el contexto del Big Data para desvelar relaciones complejas y ofrecer insights accionables. La identificación de una combinación específica de variables (tasa de conversión, precio competitivo, satisfacción del precio) con una capacidad predictiva del 100% representa un avance en la comprensión de los impulsores de la competitividad en el sector. Ofrece a las empresas de moda una base empírica sólida para estrategias afinadas, enfatizando que, en lugar de enfocarse en métricas aisladas, la gestión integrada de la experiencia de compra (tasa de conversión), la estrategia de precios en relación al valor percibido (satisfacción del precio) y la consideración del precio en el contexto competitivo son determinantes clave.

La correlación negativa (-0.3) entre un precio percibido como competitivo y la competitividad abre una perspectiva valiosa, sugiriendo que la diferenciación a través de la experiencia del cliente y el valor percibido puede ser una estrategia más efectiva que simplemente competir por precio. Factores diferenciadores, como una alta tasa de conversión (+0.5) y una elevada satisfacción con el precio (+0.8), parecen permitir a las empresas ser competitivas incluso sin ofrecer los precios más bajos, subrayando la importancia de construir una marca sólida y una experiencia de cliente positiva. En última instancia, la competitividad en el retail de moda en la era del Big Data parece depender de la habilidad para analizar y actuar sobre la compleja interacción de variables que definen la percepción de valor del cliente, donde un modelo que considera la tasa de conversión (coeficiente de 0.5), el precio competitivo (coeficiente de -0.3) y la satisfacción del precio (coeficiente de 0.8) explica el 100% de la varianza en la competitividad, demostrando el poder del análisis de datos para informar y optimizar la estrategia empresarial.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Akand, F. (2024). Impact of social media influencers on purchase intentions: A comprehensive study across industries. *International Journal of Multidisciplinary Research Updates*, 7(2), 61–67. <https://doi.org/10.53430/ijmru.2024.7.2.0035>
- Alexander, M., Kusleika, R., & Walkenbach, J. (2018). *Excel 2019 bible* (1.^a ed.). Wiley.
- Anderson, D. R., Sweeney, D. J., & Williams, T. A. (2024). *Statistics for Business & Economics*. Cengage Learning.
- Dolgui, A., Ivanov, D., & Sokolov, B. (2018). Ripple effect in the supply chain: An analysis and recent literature. *International Journal of Production Research*, 56(1–2), 414–430. <https://doi.org/10.1080/00207543.2017.1387680>
- Firework Staff. (2024). Los 10 principales desafíos de retención de clientes y cómo superarlos. <https://firework.com/es/blog/desafios-retencion-clientes>
- Gong, Y. (2024). The impact of Big Data on the fashion industry. *AEMPS*, 143. <https://doi.org/10.54254/2754-1169/2024.GA18973>
- Gujarati, D. (2023). *Essentials of Econometrics*. SAGE Publications, Inc.
- Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., & Anderson, R. E. (2022). *Multivariate data analysis* (9.^a ed.). Pearson Education.
- Khan, F. R., Phung, S. P., & Raju, V. (2024). The impact of social media influencers on consumer purchase intention in conservative societies. *Journal of Reproducible Research*, 2(2), 172–181.
- Kumar, V., Jones, E., Venkatesan, R., & Leone, R. P. (2011). Is market orientation a source of sustainable competitive advantage or simply the cost of competing? *Journal of Marketing*, 75(1), 16–30. <https://doi.org/10.1509/jm.75.1.16>
- Liu, Y., & Ding, Z. (2022). Personalized recommendation model of electronic commerce in new media era based on semantic emotion analysis. *Frontiers in psychology*, 13, 952622. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.952622>
- Polacek, L., Ulman, M., Cihelka, P., & Šilerová, E. (2024). Dynamic pricing in e-commerce: Bibliometric analysis. *Acta Informatica Pragensia*, 13(23). <https://doi.org/10.18267/j.aip.227>
- Potla, R. T. (2022). Scalable Machine Learning Algorithms for Big Data Analytics: Challenges and Opportunities. *Journal of Artificial Intelligence Research*, 2(2), 124–141. Retrieved from <https://thesciencebrigade.com/JAIR/article/view/327>
- Rawlings, J. O., Pantula, S. G., & Dickey, D. A. (1998). *Applied regression analysis: A research tool* (2.^a ed.). Springer.
- Saldaña, J. (2021). *The coding manual for qualitative researchers* (4.^a ed.). SAGE Publications.
- Serrano-Orellana, K., Sousa-Barros, I., & Chang-Fernández, A. (Comp.). (2025). *Transformación digital, tributación y nuevas tecnologías: Estudios aplicados en el contexto empresarial ecuatoriano*. Sophia Editions.
- Shankar, V. (2019). Big data and analytics in retailing. *NIM Marketing Intelligence Review*, 11(1), 37–40. <https://doi.org/10.2478/nimmir-2019-0006>
- Varma, M. A. (2022). Use of big data in the process of customer segmentation in the retail sector. *Technoarete Transactions on Advances in Data Science and Analytics*, 1(2), 1–6. <https://doi.org/10.36647/TTADSA/01.02.A002>
- Wickham, H., Averick, M., Bryan, J., Chang, W., D'Agostino McGowan, L., François, R., Grolemund, G., Hayes, A., Henry, L., Hester, J., Kuhn, M., Pedersen, T. L., Miller, E., Bache, S. M., Müller, K., Ooms, J., Robinson, D., Seidel, D. P., Spinu, V., Takahashi, K., Vaughan, D., Wilke, C., Woo, K., & Yutani, H. (2019). Welcome to the Tidyverse. *Journal of Open Source Software*, 4(43), 1686. <https://doi.org/10.21105/joss.01686>
- Wooldridge, J. M. (2020). *Introductory econometrics: A modern approach*. Cengage Learning.

35

ARCHAEOLOGICAL **SUMMER SCHOOLS: PRACTICAL INTEGRATION IN** **EDUCATION AND PROMOTION OF CULTURAL HERITAGE**



© 2025; Los autores. Este es un artículo en acceso abierto, distribuido bajo los términos de una licencia Creative Commons que permite el uso, distribución y reproducción en cualquier medio siempre que la obra original sea correctamente citada.

ARCHAEOLOGICAL

SUMMER SCHOOLS: PRACTICAL INTEGRATION IN EDUCATION AND PROMOTION OF CULTURAL HERITAGE

ESCUELAS DE VERANO DE ARQUEOLOGÍA: INTEGRACIÓN PRÁCTICA EN LA EDUCACIÓN Y PROMOCIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL

Musa Mursaqliyev¹

E-mail: mursaqulov@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6521-4905>

Saadat Aliyeva¹

E-mail: mursaqulova@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5370-3178>

Shamil Najafov²

E-mail: shamil_necefov@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8834-7188>

¹ Keshikchidagh State Historical-Cultural Reserve. Azerbaijan.

² Institute of Archaeology and Anthropology. Azerbaijan National Academy of Sciences. Azerbaijan.

Suggested citation (APA, seventh edition)

Mursaqliyev, M., Aliyeva, S., & Najafov, S. (2025). Archaeological Summer Schools: Practical Integration in Education and Promotion of Cultural Heritage. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 8(4), 339-347.

Fecha de presentación: 30/07/2025

Fecha de aceptación: 23/08/2025

Fecha de publicación: 01/10/25

ABSTRACT

In the contemporary era, integrating scientific knowledge into educational processes, particularly in conveying tangible cultural heritage to students, has become a major priority. Encouraging interest in the ancient history of one's homeland begins with exploring the historical geography of early human settlements and promoting archaeological monuments. This is especially important given the proliferation of unfounded claims about historical sites. Organizing educational tours for school and university students to various archaeological sites—many recently discovered and offering new insights to science—provides significant pedagogical and scientific value. Open-air lessons in “archaeoparks” offer immersive experiences that bridge theoretical knowledge and practical fieldwork. Currently, students mainly learn about Azerbaijan's ancient history, archaeological sites, prehistoric populations, their customs, economic activities, tools, and weapons through textbooks and educational literature. However, existing materials often lack structure, coherence, and outcome-oriented organization, particularly regarding ancient and medieval periods. Therefore, a systematic approach to lesson planning and delivery that ensures inter- and intra-system coherence is essential for improving educational outcomes and competencies. Archaeological summer schools have proven effective in addressing these gaps. By integrating creativity-oriented pedagogical programs, they stimulate student engagement and innovation. Scientific-practical modules, including masterclasses in history and archaeology, aim to foster creative thinking. Activities such as site visits and archaeological fieldwork provide hands-on, visual

experiences that enhance analogical reasoning, multidisciplinary understanding, idea generation, pattern recognition, and critical reflection. These approaches demonstrate that combining structured historical education with practical, experiential learning significantly enriches student understanding and cultivates essential competencies in the study of cultural heritage.

Keywords:

Archaeology, education, teaching, summer school, practice, cultural heritage.

RESUMEN

En la era contemporánea, integrar el conocimiento científico en los procesos educativos, particularmente en la transmisión del patrimonio cultural tangible a los estudiantes, se ha convertido en una prioridad. Fomentar el interés por la historia antigua de la propia patria comienza con la exploración de la geografía histórica de los primeros asentamientos humanos y la promoción de monumentos arqueológicos. Esto resulta especialmente relevante ante la proliferación de afirmaciones infundadas sobre sitios históricos. Organizar recorridos educativos para estudiantes de escuelas y universidades a diversos sitios arqueológicos—muchos recientemente descubiertos y que ofrecen nuevos hallazgos científicos—brinda un gran valor pedagógico y científico. Las clases al aire libre en “arqueoparques” proporcionan experiencias inmersivas que conectan el conocimiento teórico con la práctica de campo. Actualmente, los estudiantes aprenden principalmente sobre la historia

antigua de Azerbaiyán, sus sitios arqueológicos, poblaciones prehistóricas, costumbres, actividades económicas, herramientas y armas a través de libros de texto y literatura educativa. Sin embargo, los materiales existentes suelen carecer de estructura, coherencia y organización orientada a resultados, especialmente en los períodos antiguos y medievales. Por ello, un enfoque sistemático en la planificación y ejecución de las lecciones, que garantice coherencia inter e intra-sistémica, resulta esencial para mejorar los aprendizajes y competencias. Las escuelas de verano arqueológicas han demostrado ser efectivas para superar estas carencias. Al integrar programas pedagógicos orientados a la creatividad, estimulan la participación y la innovación de los estudiantes. Los módulos científico-prácticos, incluyendo masterclasses en historia y arqueología, buscan fomentar el pensamiento creativo. Actividades como visitas a sitios y trabajos de campo arqueológicos ofrecen experiencias visuales y prácticas que potencian el razonamiento analógico, la comprensión multidisciplinaria, la generación de ideas, el reconocimiento de patrones y la reflexión crítica. Estas estrategias evidencian que combinar educación histórica estructurada con aprendizaje práctico enriquece significativamente la comprensión estudiantil y desarrolla competencias clave en el estudio del patrimonio cultural.

Palabras clave:

Arqueología, educación, docencia, escuela de verano, práctica, patrimonio cultural.

INTRODUCTION

In recent years, a new concept has gained prominence in both archaeological practice and theoretical science: the archaeological summer school. The establishment of such schools—including the careful development of curricula, selection of participants, formation of the target audience, and definition of their scientific focus—requires professional and systematic planning. Archaeological summer schools function as both educational and cultural initiatives, aiming to promote the discipline of archaeology

documentation, and material analysis. Such immersive, hands-on experiences foster critical thinking, methodological rigor, and creativity among participants, bridging the gap between classroom knowledge and real-world archaeological practice. Ultimately, archaeological summer schools not only enhance educational outcomes but also play a vital role in promoting cultural heritage awareness and public engagement with history.

DEVELOPMENT

An *archaeological summer school* is a structured program that focuses on the instruction of archaeology in outdoor field conditions, combining practical training with the theoretical knowledge acquired through formal education. It aims to bridge classroom learning and field application by revisiting and reinforcing theoretical concepts through the material-cultural remains uncovered during archaeological excavations.

The foundation of an archaeological summer school lies in the synthesis of information obtained from the study of archaeology as a scientific discipline—particularly ancient and medieval history in secondary school curricula and archaeology courses in university-level programs—with hands-on experience in open-air excavation environments. In secondary school history textbooks, archaeological excavations are generally covered within narrow limits. Only a small portion of the findings from excavations conducted in the country or globally is conveyed to students (see Figure 1).

among secondary and university students, advance the study of ancient history, and disseminate tangible cultural heritage. These programs also play a critical role in fostering awareness and appreciation of cultural traditions and the protection of heritage, ensuring that students understand the value of preserving historical monuments and practices as part of their collective memory (Calvas-Ojeda, 2025).

Such initiatives highlight the importance of integrating heritage education into school curricula. By introducing students to local history, archaeological sites, and traditional practices, educators help cultivate a sense of responsibility toward cultural preservation and the continuity of traditions. Open-air lessons, field trips, and hands-on activities provide students with immersive experiences that bridge theoretical knowledge and practical application, creating opportunities for active learning, critical reflection, and engagement with history (Rebaine & Oubraham, 2025).

In Azerbaijan, particularly over the last decade, archaeological summer schools have attracted an increasingly diverse and engaged audience. This growth has been facilitated by the formation of professional teaching and training teams specializing in archaeology, history, and heritage studies. The primary objective of these programs is to explore the earliest traces of historical memory and to transmit this knowledge effectively to younger generations. Beyond the study of ancient heritage, these programs incorporate archaeological, historical, and architectural monuments from multiple historical periods, making them central subjects of academic inquiry and practical instruction.

The organization and management of archaeological summer schools often involve collaboration among multiple institutions and research centers. The coordinating body must provide effective scientific oversight and ensure the orderly execution of both theoretical and field-based activities. This is particularly important as a significant portion of summer school programs is devoted to outdoor research, including archaeological excavations, site



Figure 1. Students of the Archaeological Summer School at the Qarasoy Kurgans (2023, Keşikçidağ State Historical and Cultural Reserve, Aghstafa District).

Some recent archaeological excavations, particularly those involving newly discovered monuments, caves, open-air campsites, settlement sites (both urban and rural), necropolises, fortresses, cyclopean structures, places of worship, and shelters—although not presented in full depth—are partially introduced to students. Naturally, providing complete and detailed information on all such discoveries would considerably increase the academic load and risk overwhelming students with excessive archaeological detail.

At the university level, archaeology is taught for a limited duration within history departments, while students from non-history faculties receive only a brief introduction to historical subjects, with minimal reference to archaeological methods or findings. Nonetheless, students are exposed to a degree of information on archaeological excavations and material-cultural heritage (see Figure 2).

Archaeological summer schools serve as platforms where theoretical knowledge acquired in both secondary and higher education is revisited and integrated within the context of actual field excavations. Their objective is to reinforce classroom-based learning with practical experience, deliver knowledge directly at the excavation site, and demonstrate that pre-written history can only be understood through archaeological sources (Najafov, 2025).



Figure 2. Students and instructors during an open-air archaeological lesson.

Structure and Pedagogy of the Archaeological Summer School

An archaeological summer school must be based on a pre-established academic workload and curriculum. The participants should form a motivated and disciplined audience, capable of adapting to outdoor training conditions. This audience is not limited to students, university faculty, or schoolteachers. It may also include volunteers; young professionals working in scientific, medical, industrial, and public service sectors; staff from institutions and enterprises; employees of history and ethnography museums, historical-cultural and nature reserves; personnel from youth centers; educators; and representatives from heritage protection and restoration services, among others.

The archaeological summer school is structured around theoretical instruction, practical workshops, hands-on training, and masterclasses—all centered on the excavation process itself.

Archaeological Summer School and Education: Practical Integration

The collaborative efforts of summer school participants—spanning the domains of school-community, school-family, school-archaeologist, and school-educator cooperation—create favorable conditions for effective educational reform and practical integration. These collaborative relationships are among the core criteria for ensuring the quality of education within the archaeological summer school framework.

When assessing the effectiveness of the summer school's operations, one of the key indicators is the level of awareness and engagement achieved among the participants. Transforming them into active stakeholders in the learning process is central to the leadership and management policies of the school. These considerations are not limited to theoretical or scientific perspectives but are rooted in practical evaluation and real-world implementation (Najafov, 2025).

Two core indicators define teaching efficiency in archaeological summer schools: time and value. If higher-quality learning outcomes can be achieved using fewer resources and less time compared to traditional methods, the process is considered efficient. Productivity, in this context, is measured by the ratio of learning outcomes to the pedagogical effort invested. In other words, if greater instructional effectiveness and learning quality are attained with minimal effort, the result is deemed productive.

Therefore, when evaluating innovation within archaeological summer schools, efficient learning and high-quality practical training are considered primary indicators. This implies that the innovations implemented not only enhance the productivity of learning but also increase the overall efficiency of the educational process (see Figure 3).

Archaeological summer schools also represent the emergence of new educational content and forms—ranging from teaching materials, academic curricula, and textbooks to knowledge systems and innovative educational products or services.



Figure 3. Field-based archaeological masterclasses.

Visualization and Creative Transformation of Knowledge

A core principle of modern education lies in reinforcing theoretical knowledge acquired in both secondary and higher education with tangible demonstrations, transforming this knowledge into creative competencies. Instructional programs in educational institutions that foster creativity stimulate innovative processes during archaeological summer schools. Practical coordination, direct observation, and visits to archaeoparks or active excavation sites enable students to draw analogies, transfer ideas creatively and laterally from one context to another, integrate knowledge across disciplines, generate unconventional ideas, anticipate overarching frameworks, and analyze diverse cognitive approaches (Najafov, 2025, p. 234).

Observing archaeological excavations and visiting archaeoparks within the summer school context provides a multidimensional archaeological experience. It allows students to engage with the content actively, supports the evaluation of creative activities, and motivates participants to articulate their perspectives on the process. As part of the curriculum, students, volunteers, and participants gain firsthand exposure to ancient tools—made of stone, bone, or metal—as well as diverse ceramic artifacts, ornaments and beads fashioned from precious and semi-precious stones (such as agate, jasper, opal, aragonite, basalt, etc.) and various metals (iron, gold, bronze, etc.). They also observe examples of weaponry (arrowheads, spear tips, battle axes, swords, defensive arms, etc.). This live interaction not only piques interest but also stimulates logical reasoning and critical thinking skills (Ouernoughi, 2025).

The Role of Archaeological Summer Schools in Promoting Cultural Heritage

Archaeological summer schools play a significant role in the promotion and dissemination of tangible cultural heritage. Overall, they fulfill three core functions: integrating education and science, facilitating practical field experience in education, and promoting awareness and recognition of material-cultural heritage. While the first two have been addressed earlier, the third is of particular importance, as it focuses on raising public awareness of archaeological and historical monuments.

The primary focus of archaeological summer school audiences is the excavation site itself. When participants arrive at the excavation area, the archaeologist plays a crucial introductory role by welcoming them and providing background on the site, including its historical, archaeological, and sometimes architectural significance, and explaining why this specific location was selected for excavation (Alakbarov, 2018). This constitutes the initial phase.

Subsequently, participants are introduced to the excavation area. At this stage, it is important to note that the field archaeologist assumes multiple roles: as a guide, an informant, a practical instructor, and a lecturer in an open-air classroom setting (Boudjemaa, 2025). They must engage the audience effectively, spark interest in the excavation work, and inspire curiosity. The archaeologist should respond to participant questions with enthusiasm, provide accurate information, and convey comprehensive insights into the archaeological-historical context of the site.

Moreover, the archaeologist should explain the typologies of monuments, the chronological classification of habitation and burial sites, the categorization and comparative analysis of discovered material-cultural remains, and relevant analogies (see Figure 5). The archaeologist must also guide participants in conducting supervised excavations, facilitate initial field documentation of the findings, and oversee this process with professional diligence (Zeynalov et al., 2022).



Figure 4. Familiarization with an archaeological monument.

Naturally, masterclasses conducted in field settings play a crucial role in the promotion of tangible cultural heritage. Members of the archaeological summer school become acquainted with archaeological monuments, which fosters a sense of national pride and patriotism, deepens their interest in history, and cultivates appreciation for cultural heritage. Each participant, by sharing their impressions with peers, also assumes the role of an informal communicator, thereby contributing to the expansion and outreach of the summer school network (Gasimov, 2020).

In recent years, one of the most exemplary models of an archaeological summer school has been the project titled *“Archaeological Excavations and Summer School at Keşikçidağ”*, implemented by the Keşikçidağ State Historical and Cultural Reserve. For the past five consecutive years, the reserve has achieved significant milestones in this area. The archaeological excavations are carried out by archaeologists from the Institute of Archaeology and Anthropology of the Azerbaijan National Academy of Sciences (ANAS), under the framework of a formal memorandum of cooperation signed between the Institute and the Keşikçidağ Reserve (Najafov et al., 2018).

The excavations take place in the Bronze Age kurgan burial mounds located on the Ceyrançöl plain, within the administrative boundaries of the Keşikçidağ State Historical and Cultural Reserve. Dozens of kurgans have been excavated across sites such as Sarıyoxuş, Karvan Valley, Qaltan Plain, Qarasoy, Sarısu, Candargöl, and Yovşanlıdərə, revealing numerous valuable examples of material culture (Mursaqlıyev et al., 2024; Najafo & Mursaqlıyev, 2023; Najafov et al., 2024).

In accordance with the memorandum, the recovered artifacts are stored and exhibited at the administrative headquarters of the reserve. These artifacts are displayed year-round and are accessible to all participants. The most recent project realized by the reserve was the *“Scientific-Archaeological Excavations and Summer School at Keşikçidağ-5”*, conducted in the current year. This initiative reached an audience of more than 2,000 participants, including students and educators from regional universities, secondary and vocational institutions, museum staff, cultural heritage preservation and restoration specialists, volunteers, youth center members, and reserve employees, all of whom had the opportunity to observe the excavation process firsthand.

Young participants who joined the excavations followed the process with great enthusiasm and curiosity, acquiring a wealth of information about the discoveries. The progress and results of the excavation were covered by over 100 local and international media outlets and websites, receiving widespread positive feedback. The staff of the reserve have accumulated considerable experience in organizing and managing the summer school programs. Particularly noteworthy is the recurring participation of secondary school students and university undergraduates and postgraduates in the excavation sites. Their direct engagement fostered deep interest in archaeology and history and significantly encouraged respectful and attentive attitudes toward national heritage.



Figure 5. Archaeological summer school students during excavation.

The archaeological summer schools organized by the **Keşikçidağ State Historical-Cultural Reserve** can serve as a model in this field. The careful design of the school program, formation and organization of the student body, invitation

of archaeologists, execution of excavations, dissemination and discussion of results, and ultimately, the scientific-practical seminars and open lessons—all reflect a unified program with a defined scientific orientation and demonstrate the integration of practical experience into education.

CONCLUSIONS

Archaeological summer schools play a vital role in fostering engagement with the discipline of archaeology among the younger generation—including school pupils, university students, and volunteers—as well as among the educators guiding them. These programs facilitate the development of interest in archaeology, enhance familiarity with archaeological monuments, offer opportunities to observe excavation processes firsthand, and enable participants to engage directly with material remains under the supervision of professional archaeologists.

Such experiences undoubtedly leave participants with a scientific understanding of how archaeological excavations are conducted. Observing and physically interacting with artifacts that have been buried for centuries or even millennia deepens one's knowledge of ancient history and reinforces theoretical learning through practical fieldwork. Direct engagement helps cultivate abstract thinking and allows participants to visualize the socio-political and religious aspects of prehistoric periods.

From this perspective, archaeological summer schools not only provide academic and practical education but also present history in a tangible and experiential manner. In the Republic of Azerbaijan, further improvement of archaeological summer school program designs and the development of these initiatives through the expertise of experienced institutions should be a priority. Expanding the audience for such projects, which shed light on the traces of our ancient history, is essential. Archaeological summer schools have significant value for the study and promotion of both local and national historical heritage.

Acknowledgement

The authors would like to express their sincere gratitude to the administrative teams of the Keshikchidagh State Historical-Cultural Reserve and the Avey State Historical-Cultural Reserve for their invaluable support and collaboration throughout the development and implementation of the archaeological summer schools. Special thanks are extended to the Institute of Archaeology and Anthropology of the Azerbaijan National Academy of Sciences for providing scientific guidance and resources essential to this project. The contributions of all participants, including students, volunteers, and local community members, are deeply appreciated for their active engagement in promoting cultural heritage and practical education.

REFERENCES

- Alakbarov, V. A. (2018). Technological development of Neolithic pottery at Göytepe (West Azerbaijan). *Archaeology, Ethnology & Anthropology of Eurasia*, 46(3), 22–31. <https://journal.archaeology.nsc.ru/jour/article/view/380>
- Boudjemaa, A. (2025). The application of artificial intelligence in the humanities and social sciences: Archaeology and history as a case study. *Science, Education and Innovations in the Context of Modern Problems*, 8(3), 243–255. https://imcra-az.org/uploads/public_files/2025-04/the-application-of-artificial-intelligence-in-the-humanities-and-social-sciences.pdf
- Calvas-Ojeda, M. G. (2025). *Historia local y Ciencias Sociales: fundamentos teórico-metodológicos para su enseñanza*. Sophia Editions.
- Gasimov, P. (2020). Cultural identification of Early Bronze Age burial crypts in northwestern Azerbaijan. *Archaeology, Ethnology & Anthropology of Eurasia*, 48(2). <https://science.gov.az/en/news/open/13771>
- Mursaqliyev, M. G., Yusifzade, L. A., Mamedova, F. Y., & Najafov, Sh. N. (2024). Results of archaeological research conducted on the Jeyranchol plain in 2023. In *Topical Archaeology 7: Materials of the International Scientific Conference of Young Scholars* (pp. 152–155). St. Petersburg: Institute for the History of Material Culture, RAS. <https://www.archeo.ru/izdaniya-1/vagnejshije-izdaniya/pdf/2024AA7.pdf>
- Najafov, S. N. (2025). On the organization of trips to archaeological parks in Azerbaijan and the scientific evaluation of the use of archaeological materials. *Science, Education and Innovations in the Context of Modern Problems*, 8(6), 233–240. https://imcra-az.org/uploads/public_files/2025-05/8625.pdf
- Najafov, S. N., & Mursaqliyev, M. H. (2023). Traces of ancient culture in the Jeyranchol plain. *Science and Life*, 4(482), 63–67. https://science.gov.az/uploads/pdf/4090_1703919335.pdf
- Najafov, S. N., Hajiyeva, G., & Abdurahmanov, Ə. İ. (2018). Archaeological explorations at Seyidlar II: Medieval settlement and burial ceramics. *Dövlət və Din*, 9(38), 38–50
- Najafov, Sh. N., & Mursaqliyev, M. H. (2024). Scientific-archaeological excavations and the Summer School – 4 project in Keşikçidağ. *Science and Life*, 4(486), 42–45. https://science.gov.az/uploads/pdf/2223_1736939901.pdf
- Ouernoughi, N. E.-H. (2025). British research on the ancient city of Timgad: The British traveler James Bruce as a model. *Science, Education and Innovations in the Context of Modern Problems*, 8(7), 119–133. <https://doi.org/10.56334/sei/8.7.14>

- Rebaine, A., & Oubraham, D. (2025). Current economic challenges and their implications for archaeological heritage restoration policies and preservation strategies. *Science, Education and Innovations in the Context of Modern Problems*, 8(7), 21–24. <https://doi.org/10.56352/sei/8.7.3>
- Zeynalov, A. A., Kulakov, S. A., Idrisov, I. A., Otcherednoy, A. K., Kurbanov, R. N., & Anoikin, A. A. (2022). The Final Early Paleolithic of Azerbaijan based on Garaja site findings. *Archaeology, Ethnology & Anthropology of Eurasia*, 50(4), 1–28. <https://doi.org/10.17746/1563-0110.2022.50.4.003-015>

NORMAS PARA AUTORES

Los autores interesados en publicar en la Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas podrán enviar sus contribuciones a partir de la siguiente dirección electrónica: revista@umet.edu.ec

En nuestra revista solo se aceptarán trabajos no publicados y que no estén comprometidos con otras publicaciones seriadas. El idioma de publicación será el español; se aceptarán artículos en inglés y portugués si uno de los autores procede de un país en el que se habla esa lengua, o si han sido traducidos por un traductor profesional.

Los tipos de contribuciones que aceptará son: Artículos científicos resultados de investigaciones sociales, ensayos especializados con enfoque reflexivo y crítico, reseñas y revisiones bibliográficas.

Las contribuciones podrán escribirse en Microsoft Office Word (".doc" o ".docx"), empleando letra Verdana, 10 puntos, interlineado sencillo. La hoja tendrá las dimensiones 21,59 cm x 27,94 cm (formato carta). Los márgenes superior e inferior serán a 2,5 cm y se dejará 2 cm para el derecho e izquierdo.

Estructura de los manuscritos

Las contribuciones enviadas a la redacción de la revista tendrán la siguiente estructura:

- Extensión entre 12 y 15 páginas.
- Título en español e inglés (15 palabras como máximo).
- Nombre (completo) y apellidos de cada uno de los autores.
- Institución, correo electrónico e identificador ORCID (Los autores que carezcan de este indicador personal deben registrarse en <https://orcid.org/register>)
- Resumen en español y en inglés (no excederá las 200 palabras) y palabras clave (de tres a diez en español e inglés).
- Introducción, en la que se excluya el diseño metodológico de la investigación; Materiales y métodos; Resultados y discusión, para artículos de investigación, el resto de las contribuciones tendrá en vez de estos dos apartados un Desarrollo; Conclusiones, nunca enumeradas; y Referencias bibliográficas. En caso de tener Anexos se incluirán al final del documento.

Otros aspectos formales

- Las páginas se enumerarán en la esquina inferior derecha.
- Las tablas serán enumeradas según su orden de aparición y su título se colocará en la parte superior.
- Las figuras no excederán los 100 Kb, ni tendrán un ancho superior a los 10 cm. Serán entregadas en carpeta aparte en formato de imagen: .jpg o .png. En el texto deberán ser enumeradas, según su orden y su nombre se colocará en la parte inferior.
- Las abreviaturas acompañarán al texto que la definen la primera vez, entre paréntesis y no se conjugarán en plural.
- Las notas se localizarán al pie de página y estarán enumeradas con números arábigos. Tendrán una extensión de hasta 60 palabras.
- Los anexos respaldarán ideas planteadas en el trabajo y serán mencionados en el texto de la manera: ver anexo 1 ó (anexo 1).

Citas y Referencias bibliográficas

Las citas y referencias bibliográficas se ajustarán al estilo de la Asociación Americana de Psicología (APA), 7^{ma} edición de 2019. La veracidad de las citas y referencias bibliográficas será responsabilidad del autor o autores del artículo. Se deben utilizar como mínimo 10 fuentes y que sean de los últimos cinco años, con excepción de los clásicos de esa área del conocimiento. En el caso de fuentes que sean artículos científicos se deben utilizar, preferentemente, aquellas que provengan de revistas científicas indexadas.

En el texto las citas se señalarán de la forma: Apellido (año, p. Número de página), si la oración incluye el (los) apellido (s) del (de los) autor (es). Si no se incluyen estos datos se utilizará la variante: (Apellido, año, p. Número de página). Se mencionarán al final del artículo solo las citadas en el texto, ordenadas alfabéticamente con sangría francesa.

De manera seguida se explica para cada tipo de fuente la forma en que debe ser referenciada.

Libro

Apellidos, A. A., & Apellidos, B. B. (Año). *Título*. Editorial.

Ejemplo:

Cruz Ramírez, M. (2009). *El método Delphi en las investigaciones educativas*. Academia.

Partes de libro

Apellidos, A. A., & Apellidos, B. B. (Año). *Título del capítulo o la entrada*. En, A. A. Apellidos, *Título del libro*. (pp-pp). Editorial.

Ejemplo:

Picó, F. (2004). Arecibo, sol y sereno. En, F. Feliú Matilla, *200 años de literatura y periodismo: 1803-2003*. (pp. 129-134). Ediciones Huracán.

Artículo de revista

Apellidos, A. A., Apellidos, B. B., & Apellidos, C. C. (Fecha). Título del artículo. *Título de la publicación, volumen(número)*, xx-xx.

Ejemplo:

López, L. B. (2006). La búsqueda bibliográfica: componente clave del proceso de investigación. *DIAETA*, 24 (115), 31-37.

Tesis

Apellidos, A. A. (Año). *Título de la tesis*. (Trabajo de diploma o Tesis de maestría o doctorado). Nombre de la institución.

Ejemplo:

Van Hiele, P. M. (1957). *El problema de la comprensión: En conexión con la comprensión de los escolares en el aprendizaje de la geometría*. (Tesis Doctoral). Universidad Real de Utrecht.

Ponencia

Apellidos, A. A., Apellidos, B. B., & Apellidos, C. C. (Año). Título de la ponencia. (Tipo de contribución). *Nombre del evento*. Ciudad, país.

Ejemplo:

Rozemblum, C., Unzurrunzaga, C., Pucacco, C., & Banzato, G. (2012). Parámetros de evaluación para la inclusión e indización de revistas científicas en bases de datos locales e internacionales. Análisis sobre su aporte a la calidad de las publicaciones de Humanidades y Ciencias Sociales. (Ponencia) *VII Jornadas de Sociología de la UNLP*. La Plata, Argentina.

Fuentes electrónicas

Apellidos, A. A. (Año). *Título de la fuente*. URL (Sin punto final)

Ejemplo:

Bruguera i Payà, E. (2012). *Proceso de búsqueda y localización de información por Internet*. http://openaccess.uoc.edu/webapps/o2/bitstream/10609/17829/1/UW07_00071_02418.pdf

Autor institucional

Nombre del país. Nombre de la Institución. (Año). *Título de la fuente*. Editorial o abreviaturas de la institución.

Ejemplo:

República del Ecuador. Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo. (2013). *Plan Nacional de Desarrollo / Plan Nacional para el Buen Vivir 2013-2017*. Senplades.

Manuscrito sin publicar

Apellidos, A. A., Apellidos, B. B., & Apellidos, C. C. (Fecha). Título de la fuente. (Estado del manuscrito). Institución.

Ejemplo:

León González, J. L., López Bastida, E. J., & Mora Quintana, E. C. (2017). *Impacto y visibilidad de las revistas científicas de la Universidad de Cienfuegos*. (Manuscrito sin publicar). Universidad de Cienfuegos.

Nota:

El Consejo Editorial se reserva el derecho de realizar la corrección de estilo y los cambios que considere pertinentes para mejorar la calidad de todos los artículos.

Aviso de derechos de autor/a

La Universidad Metropolitana de Ecuador, publica el contenido de la Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivar 4.0 Internacional](#).

© Podrá reproducirse, de forma parcial o total, el contenido de esta publicación, siempre que se haga de forma literal y se mencione la fuente.

UMET
UNIVERSIDAD
METROPOLITANA

