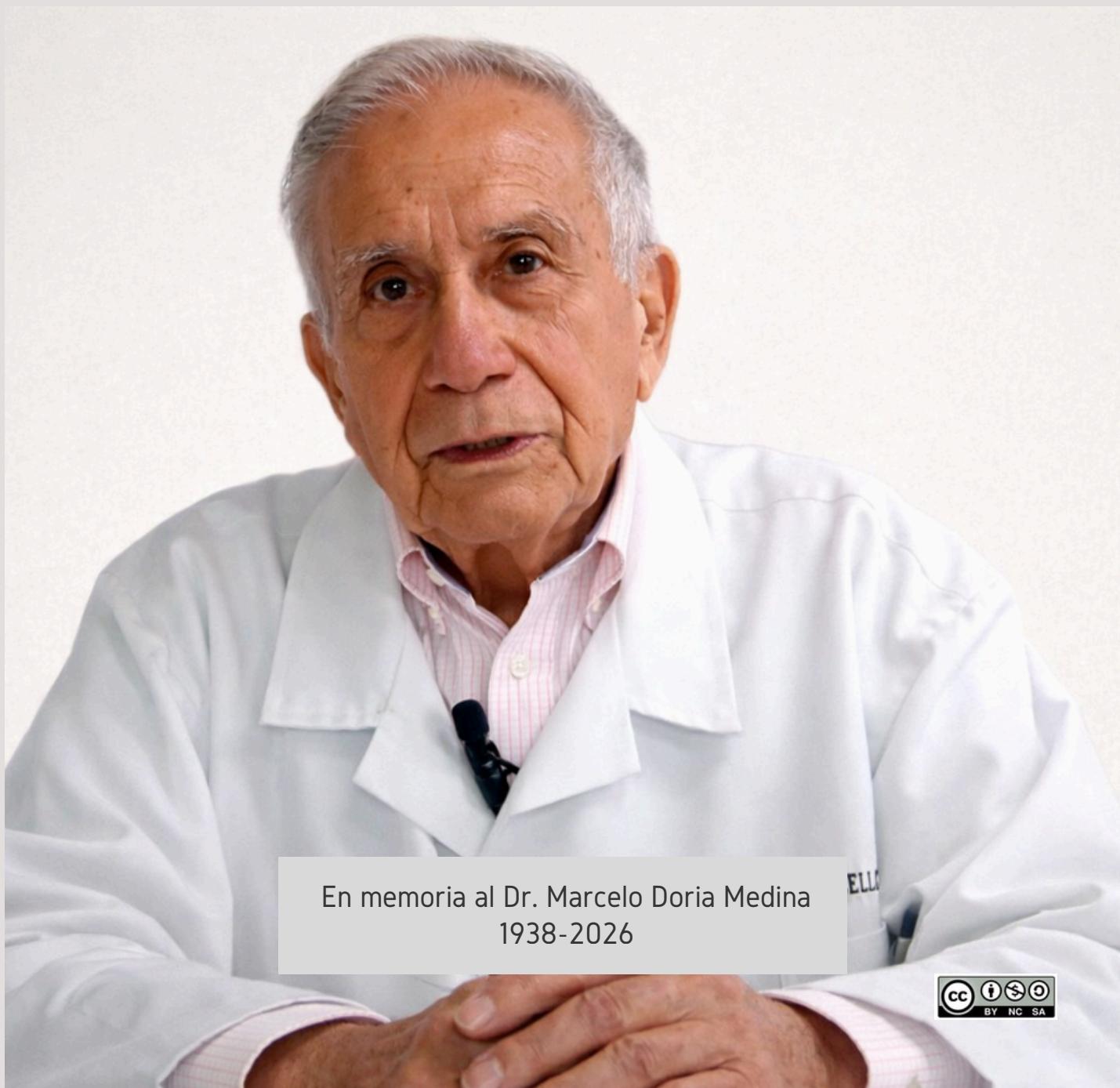


# g<sup>o</sup>ICOS

Volumen 11 // número 1  
// enero-abril de 2026

Depósito Legal Electrónico: ME2016000090. - ISSN Electrónico: 2610-797X



Autoridades Universidad de Los Andes

**Rector**

Mario Bonucci Rossini

**Vicerrectora Académica**

Patricia Rosenzweig Levy

**Vicerrector Administrativo**

Manuel Aranguren

**Secretario**

José María Andérez Álvarez

**Decano de la Facultad de Medicina**

Gerardo Tovitto

**Directora de Escuela de Medicina**

Francis Valero

**Jefe del Dpto de Medicina Preventiva y Social**

Luis Angulo

Editorial GICOS

**Editor Jefe:**

Joan Chipia (ULA)

**Editor Adjunto**

Yorman Paredes Márquez (ULA)

Comité Editorial GICOS

Joan Chipia (ULA)

Yorman Paredes Márquez (ULA)

Sergio Bravo Cucci (UPC)

María Arnolda Mejía (UNAB)

Hermes Viloria Marín (UG)

Mariana Sánchez (IAHULA)

Maritza Paredes Santiago (UG)

Fidias Arias (UCV)

**Comité de Arbitraje**

María Arnolda Mejía (UNAB)

David Castillo (ULA)

Rolando Smith Ibarra (UC)

Gustavo Alcántara (ULA)

Milaidi García (ULA)

Juan Carlos León (ULA)

Sergio Bravo Cucci (UPC)

Ángel Hernández García (UCV)

Sandra Lobo (ULA)

Hermes Viloria Marín (UG)

Mariana Sánchez (IAHULA)

Maritza Paredes Santiago (UG)

Fidias Arias (UCV)

Heidi Kosakowski (APTA)

Rodrigo Nuñez-Cortez (UChile)

Miroswa Espinoza (IAHULA)

Antonio Uzcátegui (IAHULA)

**Corrector de estilo y Traductor**

Sandra Lobo

**Maquetación**

Yorman Paredes

Es el órgano divulgativo del **Grupo de Investigaciones en Comunidad y Salud (GICOS)** del **Departamento de Medicina Preventiva y Social, Facultad de Medicina de la Universidad de Los Andes**, que a través de su Comité Editorial considerará como publicable todo artículo original e inédito, notas científicas, casos clínicos, casos epidemiológicos, casos familiares, casos comunitarios, ensayos y revisiones documentales actualizadas que cumplan con los lineamientos establecidos por el Comité Editorial.

Esta revista electrónica, tiene una periodicidad cuatrimestral y cuenta con las siguientes secciones:

- (1) Ensayos y Revisiones,
- (2) Artículos originales,
- (3) Reporte de casos,
- (4) Editorial.

Esta revista cuenta con sistema de arbitraje, llevado a cabo por al menos dos revisores expertos en el área, seleccionados por el Consejo Editorial.

Revista Gicos no se hace responsable del contenido, opiniones y material que sea suministrado por los autores. Además, se asume que todas las publicaciones recibidas se rigen por las normas de honestidad científica y ética profesional, por lo que la revista no se hace responsable en el caso de que algún autor incurra en la infracción de las mismas.

La Revista Gicos, Posee Acreditación del **Consejo de Desarrollo Científico, Humanístico, Tecnológico y de las Artes. Universidad de Los Andes (CDCHTAULA)** Dirección: Avenida “Don Túlio Febres Cordero” Departamento de Medicina Preventiva y Social, Facultad de Medicina – ULA. Edificio SUR, Oficina N° 114.

Tlf. +582742403575. Fax: +582742403577.

email: [gicosrevista@gmail.com](mailto:gicosrevista@gmail.com)  
[joanfernando130885@gmail.com](mailto:joanfernando130885@gmail.com)

<http://erevistas.saber.ula.ve/gicos>

## Revista GICOS, se encuentra actualmente en los siguientes índices, base de datos y directorios:

1. Sistema Regional de Información en Línea para Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal (Latindex). <https://latindex.unam.mx/latindex/ficha?folio=27876>
2. Actualidad Iberoamericana. [http://www.citrevistas.cl/actualidad/b2b\\_g4.htm](http://www.citrevistas.cl/actualidad/b2b_g4.htm)
3. Revistas Venezolanas de Ciencia y Tecnología (Revencyt. <http://bdigital2.ula.ve/bdigital/index.php/colecciones/revencyt>
4. Google Académico. <https://scholar.google.es/citations?user=RLi1noAAAAJ&hl=es&authuser=1>
5. Matriz de Información para el Análisis de Revistas (MIAR). <http://miar.ub.edu/issn/2610-797X>
6. Directory of Research Journals Indexing (DRJI). <http://olddrji.lbp.world/JournalProfile.aspx?jid=2610-797X>
7. PortalesMedicos.com
8. Sociedad Iberoamericana de Información Científica (SIIC Data Bases). <https://www.siicsalud.com/main/acercade.php>
9. Dialnet. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/revista?codigo=26556>
10. Red Iberoamericana de Innovación y Conocimiento Científico (REDIB) [https://redib.org/Record/oai\\_revista5186-revista-gicos](https://redib.org/Record/oai_revista5186-revista-gicos)
11. Directory of Open Access Journals (DOAJ) <https://n9.cl/yysg1q>
12. European Reference Index for the Humanities and Social Sciences (ERIHPLUS)
13. AmeliCA. <http://portal.amelica.org/revista.oa?id=351>
14. Red Latinoamericana de Revistas (LatinREV)
15. PKP Index <https://index.pkp.sfu.ca/index.php/browse/index/8743>
16. INDEX COPERNICUS <https://journals.indexcopernicus.com/search/journalissue?issueld=231342&journalId=67137>
17. CiteFactor <https://www.citefactor.org/journal/index/27660/gicos-journal#.SJZK44zbDc>
18. Periódica
19. EuroPUB
20. Red de Bibliotecas Universitarias Españolas (REBIUN)
21. Eurasian Scientific Journal Index
22. Root Society for Indexing and Impact Factor Service
23. EZB
24. Global Scholar Index

## Revista GICOS, se encuentra en la redes sociales:

- Twitter: <https://twitter.com/GicosRevista>  
Facebook: <https://www.facebook.com/RevistaGICOSULA104404204374687/>  
Instagram: [https://www.instagram.com/revista\\_gicos/](https://www.instagram.com/revista_gicos/)  
LinkedIn: <https://www.linkedin.com/in/revistagicos74509019a/?originalSubdomain=ve>  
Academia: <https://ula.academia.edu/RevistaGICOS>  
Youtube: [https://www.youtube.com/channel/UCzRdP\\_VMZyUNT-f1vQtf6tA](https://www.youtube.com/channel/UCzRdP_VMZyUNT-f1vQtf6tA)

# Tabla de contenidos

---

## Editorial:

- |          |   |          |
|----------|---|----------|
| <b>1</b> | <b>Hermenéutica para una salud integral</b> | <b>8</b> |
|          | Chipia Lobo, J.                             |          |
- 

## Artículos Originales:

- |          |   |           |
|----------|---|-----------|
| <b>2</b> | <b>Salud mental y calidad de vida en personas adultas mayores en centros de atención essalud. Lima, 2024</b>  | <b>11</b> |
|          | Paipay, M.  |           |
| <b>3</b> | <b>Efectividad del uso de probióticos como tratamiento adyuvante para el manejo de rinitis alérgica. Instituto Autónomo Hospital Universitario de Los Andes, 2024</b>   | <b>22</b> |
|          | Milano, J.; Espinoza, M.; Uzcátegui, E.; Arias, H.  |           |
| <b>4</b> | <b>Acceso a la atención médica para personas transgénero en los andes venezolanos. Estudio exploratorio</b>   | <b>38</b> |
|          | Cárdenas, R.; Rivera, L.; Sandia, I   |           |
| <b>5</b> | <b>Niveles de ácido úrico, índice cerebro placentario en pacientes con preeclampsia y resultados perinatales adversos a las 34 semanas de gestación. Instituto Autónomo Hospital Universitario de Los Andes, 2024</b> | <b>55</b> |
|          | Guerrero, I.; Escobar, I.; Bolaños, N.; Luzardo, R.; Luzardo, F.  |           |
- 

## Artículos de Revisión:

- |           |   |            |
|-----------|---|------------|
| <b>6</b>  | <b>Microbioma intestinal en diabetes tipo 2: estudios metagenómicos, correlaciones clínicas y su potencial diagnóstico en el laboratorio clínico</b>          | <b>71</b>  |
|           | Gaibor, C.; Ramos, M.   |            |
| <b>7</b>  | <b>Calidad de vida en cuidados paliativos pediátricos: mapeo de determinantes, intervenciones y retos de implementación</b>                                   | <b>85</b>  |
|           | Colcha, C.  |            |
| <b>8</b>  | <b>Promoción de la salud en adultos mayores mediante sistemas informáticos inteligentes: una revisión de oportunidades y desafíos en la inclusión digital</b> | <b>97</b>  |
|           | López, L.; Prieto, M.; Farias, E.   |            |
| <b>9</b>  | <b>Anticuerpos neutralizantes: su rol como herramienta diagnóstica, correlato de protección y agente terapéutico en infecciones virales recientes</b>         | <b>116</b> |
|           | Patiño-Mogrovejo, J.; Quezada-Alvear, C.; Suarez-Elizalde, M.; Valero-Cedeño, N.  |            |
| <b>10</b> | <b>Ánálisis comparativo de metodologías para aislar material genético en muestras fecales humanas</b>   | <b>130</b> |
|           | Guano, F.; Galarza C., Ramos, M.  |            |
-

Ensayos:

- 11 **Perfil inmunológico mucosal y microarray de anticuerpos como herramienta diagnóstica y de estratificación en vaginosis bacteriana: viabilidad, rendimiento y valor clínico** 153

ilozo, A.; Reyes, J.; Flores, V.; Valero-Cedeño, N.

Reporte de Casos:

- 12 **Invaginación intestinal secundario a divertículo de Meckel en lactante menor, a propósito de un caso** 164

Pérez-Pulido, M.; Ramírez-Quiroz, O.; Carrero-Portes, A.; Román, J.; Pernía, A.

- 13 **Nivel de conocimiento sobre medidas preventivas de lumbalgia en trabajadores agrícolas de la Parroquia Santo Domingo, estado Mérida (2025)** 176

Martínez, S.

- 14 **Regeneración de tejidos con el uso de exosomas en cicatrices anfractuosas y formación de queloides** 191

Milano, J.; Barroeta, B.

- 15 **Amiloidosis laríngea: manifestación inusual de una enfermedad sistémica** 199

De Oliveira, J.; Jiménez, J.; Pacheco, O.; Mast, A.; Carmona, E.



**Portada**

En memoria al  
Dr. Marcelo Doria-Medina  
1938 - 2026

Médico boliviano de nacimiento, pero venezolano de corazón y por elección, el Dr. Doria-Medina fue un hombre excepcional cuya vida fue un testimonio de que el conocimiento y la compasión no conocen fronteras. Como destacado profesor de la Facultad de Medicina de la Universidad de los Andes, dedicó su existencia a la formación de nuevas generaciones de profesionales, uniendo a dos naciones a través de su incansable vocación de servicio y su excelencia académica. Su legado trasciende las aulas, quedando grabado en cada paciente que atendió con humanidad y en cada alumno que formó bajo sus principios éticos.

Hoy, la medicina está de luto. Perdimos a un maestro, a un colega y a un ser humano ejemplar que hizo de la fraternidad su mayor bandera.

Que su memoria y legado perduren en nuestros corazones.

# Table of contents

---

## Editorial:

- |          |   |          |
|----------|---|----------|
| <b>1</b> | <b>Hermeneutics for holistic health</b> | <b>8</b> |
|          | Chipia Lobo, J.                         |          |
- 

## Original Articles:

- |          |  |           |
|----------|--|-----------|
| <b>2</b> | <b>Mental health and quality of life in older adults in essalud care centers. Lima, 2024</b>   | <b>11</b> |
|          | Paipay, M.   |           |
| <b>3</b> | <b>Effectiveness of infiltration with traumeel and zeel versus prolotherapy in knee osteoarthrosis. Physical medicine and rehabilitation service. IAHULA. September 2023 – july 2024</b> | <b>22</b> |
|          | Milano, J.; Espinoza, M.; Uzcátegui, E.; Arias, H.   |           |
| <b>4</b> | <b>Access to medical care for transgender people in the venezuelan andes. An exploratory study</b>   | <b>38</b> |
|          | Cárdenas, R.; Rivera, L.; Sandia, I  |           |
| <b>5</b> | <b>Uric acid levels, cerebroplacental index in patients with preeclampsia and adverse perinatal outcomes at 34 weeks of gestation. Autonomous University Hospital of Los Andes, 2024</b> | <b>55</b> |
|          | Guerrero, I.; Escobar, I.; Bolaños, N.; Luzardo, R.; Luzardo, F.   |           |
- 

## Review Articles:

- |           |   |            |
|-----------|---|------------|
| <b>6</b>  | <b>Gut microbiome in type 2 diabetes: metagenomic studies, clinical correlations, and its diagnostic potential in the clinical laboratory</b> | <b>71</b>  |
|           | Gaibor, C.; Ramos, M.   |            |
| <b>7</b>  | <b>Quality of life in pediatric palliative care: mapping of determinants, interventions, and implementation challenges</b>                    | <b>85</b>  |
|           | Colcha, C.  |            |
| <b>8</b>  | <b>Promoting health in older adults through intelligent computer systems: a review of opportunities and challenges in digital inclusion</b>   | <b>97</b>  |
|           | López, L.; Prieto, M.; Farias, E.   |            |
| <b>9</b>  | <b>Neutralizing antibodies: their role as a diagnostic tool, correlate of protection, and therapeutic agent in recent viral infections</b>    | <b>116</b> |
|           | Patiño-Mogrovejo, J.; Quezada-Alvear, C.; Suarez-Elizalde, M.; Valero-Cedeño, N.  |            |
| <b>10</b> | <b>Comparative analysis of methodologies for isolating genetic material in human fecal samples</b>  | <b>130</b> |
|           | Guano, F.; Galarza C., Ramos, M.  |            |
-

## Essays:

11

**Mucosal immune profile and antibody microarray as diagnostic and stratification tools in bacterial vaginosis: feasibility, performance, and clinical value**

153

ilozo, A.; Reyes, J.; Flores, V.; Valero-Cedeño, N.

## Case Report:

12

**Intestinal intussusception secondary to Meckel's diverticulum in an infant, a case report**

164

Pérez-Pulido, M.; Ramírez-Quiroz, O.; Carrero-Portes, A.; Román, J.; Pernía, A.

13

**level of knowledge about preventive measures for lumbar pain in agricultural workers in the parish of Santo Domingo, Mérida state (2025)**

176

Martínez, S.

14

**Tissue regeneration with the use of exosomes in anfractuous scars and keloid formation**

191

Milano, J.; Barroeta, B.

15

**Laryngeal amyloidosis: an unusual manifestation of a systemic disease**

199

De Oliveira, J.; Jiménez, J.; Pacheco, O.; Mast, A.; Carmona, E.





# Hermenéutica para una salud integral

## Hermeneutics for holistic health

**JOAN FERNANDO CHIPIA LOBO<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Universidad de Los Andes

**Autor de  
correspondencia**  
joanfernando130885@gmail.com

**Fecha de publicación**  
02/02/2026

**Autor**  
Joan Fernando Chipia Lobo  
Editor jefe de la Revista GICOS y profesor de Bioestadística. Universidad de Los Andes. Mérida, Venezuela. PhD. en Investigación y Epistemología en las Ciencias Empresariales, Universidad de Carabobo. Venezuela.  
Correo-e: [joanfernando130885@gmail.com](mailto:joanfernando130885@gmail.com)  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6365-8692>

### Citación:

Chipia, J. (2026). Hermenéutica para una salud integral. *GICOS*, 11(1), 8-10



La Revista Gicos se distribuye bajo la Licencia Creative Commons Atribución No Comercial Compartir Igual 3.0 Venezuela, por lo que el envío y la publicación de artículos a la revista es completamente gratuito. <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/ve/>

Los métodos tradicionales de investigación, basados en enfoques deductivos (como los propuestos por Augusto Comte en su positivismo), han sido fundamentales en la ciencia, siendo bastante utilizados para ciencias de la salud, especialmente en las especialidades médicas que parten de la bioestadística y la epidemiología, para el diseño de un método que considere la medición objetiva y la generalización como prioritarias (Comte, 1830). Sin embargo, como señala Kuhn (1962), la ciencia no avanza solo mediante acumulación de datos, sino también a través de cambios de paradigma que integran perspectivas más amplias, incluyendo lo social y organizacional. La fenomenología de Husserl (1901), por su parte, insiste en la necesidad de comprender las experiencias subjetivas, lo que exige métodos inductivos para estudiar fenómenos complejos como las dinámicas laborales o las desigualdades en salud. Así, las universidades requieren fomentar un diálogo entre ambos enfoques para evitar reduccionismos. Especificando la búsqueda de sistemas de salud universales, es necesario tomar en cuenta el requerimiento no solo de evidencia cuantitativa (deductiva), sino también análisis cualitativos que exploren barreras socioculturales, como las que afectan al acceso en comunidades marginadas. Kuhn (1962) advierte que los paradigmas dominantes pueden invisibilizar problemas emergentes, como los vinculados a determinantes sociales de la salud. Aquí, la hermenéutica de Gadamer (1960), inspirada en Husserl, aporta herramientas para interpretar contextos locales sin perder de vista la meta de universalidad. Las universidades, como espacios de producción crítica, deben integrar estadísticas con estudios etnográficos y teorías organizacionales, superando la dicotomía entre lo particular y lo general.

La dicotomía entre inducción y deducción es artificial si se asume, como hizo Comte (1830), que la ciencia debe servir al progreso social. Un sistema de salud universal exige tanto datos epidemiológicos (deductivos) como narrativas de pacientes y trabajadores (inductivas), en línea con la “estructura de las revoluciones científicas” de Kuhn (1962), donde lo cualitativo y cuantitativo coexisten. Husserl (1901) agrega que la ciencia debe “volver a las cosas mismas”, es decir, a la experiencia concreta, sin descuidar la sistematización. Así, las universidades pueden ser puentes entre ambos métodos, formando profesionales capaces de pensar críticamente y diseñar políticas inclusivas. Wallerstein (1974), con su teoría del sistema-mundo, aporta una dimensión macroestructural ausente en los enfoques clásicos: las desigualdades en salud no son solo locales, sino resultado de asimetrías globales. Harari (2015), en su análisis de los “macrorrelatos” de la modernidad, cuestiona la pretensión de neutralidad en los métodos científicos tradicionales, por ello, la hermenéutica, desde su tradición gadameriana (Gadamer, 1960), ofrece un marco clave para superar la brecha entre los métodos deductivos de las ciencias de la salud (como la epidemiología) y los contextos socioculturales complejos que influyen en la atención médica. Mientras el enfoque positivista de Comte (1830) privilegia generalizaciones estadísticas, la hermenéutica insiste en que toda comprensión surge de un “horizonte de interpretación” situado histórica y culturalmente. Esto es crucial para sistemas de salud universales, donde políticas basadas solo en datos pueden fracasar si no consideran, por ejemplo, las percepciones locales sobre enfermedad y cuidado. Así, las universidades deben formar profesionales capaces de articular evidencia cuantitativa con análisis cualitativos, evitando así reduccionismos.

En el estudio de las dinámicas hospitalarias o la gestión pública de la salud, la hermenéutica permite decodificar

significados ocultos en normas, discursos y prácticas institucionales. Husserl (1901), con su llamado a “volver a las cosas mismas”, anticipa esta necesidad: los protocolos médicos no son neutros, sino que emergen de tradiciones y poder. Un ejemplo son las resistencias burocráticas a cambios en modelos de atención, que la bioestadística por sí sola no explica. Aquí, la hermenéutica —en diálogo con teorías críticas— revela cómo estructuras simbólicas (como la medicalización excesiva) obstaculizan la universalidad. Integrar esto con datos duros (Kuhn, 1962) enriquece tanto el diagnóstico como las soluciones.

La epidemiología clásica identifica desigualdades en salud (tal como la mortalidad materna en zonas rurales), pero la hermenéutica profundiza en el “porqué” a través de narrativas. Gadamer (1960) subraya que comprender exige un “diálogo” con los actores, como comunidades que desconfían de sistemas de salud coloniales. Esto resuena con Kuhn (1962): cuando un paradigma como el modelo biomédico ignora estas voces, se generan crisis de legitimidad. Casos como la desnutrición infantil no se resuelven solo con inductivismo (encuestas) o deductivismo (modelos predictivos), sino combinando ambos mediante una hermenéutica aplicada que interroga jerarquías de saber. Las universidades, como espacios de crítica, deben impulsar esta triangulación.

La universalidad en salud demanda políticas que traduzcan datos en acciones contextualizadas, donde la hermenéutica opera como bisagra. Por ejemplo, campañas de vacunación exitosas en poblaciones indígenas requieren interpretar no solo tasas de cobertura (Comte, 1830), sino cosmovisiones locales (Gadamer, 1960). Esto implica un giro desde la “objetividad fuerte” hacia una “racionalidad interpretativa” (Husserl, 1901), que admite múltiples verdades sin renunciar al rigor. Las universidades, al formar equipos transdisciplinarios (médicos, antropólogos, estadísticos), pueden modelar este enfoque, inspirándose en Kuhn (1962): la ciencia avanza cuando amplía sus paradigmas, no cuando los dogmatiza. La hermenéutica, así, no es solo teoría, sino herramienta para una salud verdaderamente integral.

## REFERENCIAS

- Gadamer, H.-G. (1960). *Verdad y método*. Tubinga: Mohr.
- Comte, A. (1830). *Curso de filosofía positiva*. París: Bachelier.
- Harari, Y. N. (2015). *Homo Deus: Breve historia del mañana*. HarperCollins.
- Husserl, E. (1901). *Investigaciones lógicas*. Halle: Niemeyer.
- Kuhn, T. (1962). *The Structure of Scientific Revolutions*. Chicago: University of Chicago Press.
- Wallerstein, I. (1974). *The Modern World-System I*. Academic Press.



# Salud mental y calidad de vida en personas adultas mayores en centros de atención essalud. Lima, 2024

Mental health and quality of life in older adults in essalud care centers.  
Lima, 2024

PAIPAY CASAS, MIRIAM SANDRA<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Nacional Federico Villarreal. Lima, Perú.

**Autor de correspondencia**  
sandri0806@gmail.com

**Fecha de recepción**  
05/10/2025

**Fecha de aceptación**  
28/11/2025

**Fecha de publicación**  
02/02/2026

## Autores

Paipay Casas, Míriam Sandra  
Universidad Nacional Federico Villarreal, Lima, Perú  
Correo-e: sandri0806@gmail.com  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2340-3027>

## Citación:

Paipay, M. (2025). Salud mental y calidad de vida en personas adultas mayores en centros de atención essalud. Lima, 2024. *GICOS*, 11(1), 11-28

DOI:



## RESUMEN

La transición demográfica global ha evidenciado un incremento en la población adulta mayor, grupo particularmente vulnerable a trastornos de salud mental. Se estima que un 14% de las personas mayores de 60 años presenta algún tipo de alteración emocional, lo que repercute en su bienestar integral (Organización Mundial de la Salud, 2023). Objetivo: analizar la relación entre la salud mental y la calidad de vida en adultos mayores atendidos en centros de EsSalud de Lima durante 2024. Método: Enfoque cuantitativo, diseño no experimental, correlacional y transversal. La muestra censal fue de 100 adultos mayores. Se empleó el Cuestionario de Salud General GHQ-12 y la Escala FUMAT de Calidad de Vida. Resultados: 52,9 % presentó salud mental regular y 80,2 % calidad de vida media. La dimensión de anhedonia/disfunción social fue la más afectada (48 %). Conclusión: Se halló correlación positiva de magnitud media ( $r = 0,352$ ;  $p = 0,05$ ), confirmando la relación significativa entre salud mental y calidad de vida.

**Palabras clave:** salud mental, calidad de vida, depresión.

## ABSTRACT

The global demographic transition has led to an increase in the elderly population, a group that is particularly vulnerable to mental health disorders. It is estimated that 14% of people over the age of 60 suffer from some type of emotional disorder, which affects their overall well-being (World Health Organization, 2023). Objective: To analyze the relationship between mental health and quality of life in older adults treated at EsSalud centers in Lima during 2024. Method: Quantitative, non-experimental, correlational, and cross-sectional design. The census sample consisted of 100 older adults. The GHQ-12 General Health Questionnaire and the FUMAT Quality of Life Scale were used. Results: 52.9% had fair mental health and 80.2% had average quality of life. The dimension of anhedonia/social dysfunction was the most affected (48%). Conclusion: A positive correlation of medium magnitude was found ( $r = 0.352$ ;  $p = 0.05$ ), confirming the significant relationship between mental health and quality of life.

**Keywords:** mental health, quality of life, depression.

## INTRODUCCIÓN

El envejecimiento es un fenómeno progresivo que involucra cambios biológicos, psicológicos y sociales que influyen directamente en la salud mental y el bienestar. En el Perú, según el INEI (2022), la población adulta mayor representa el 13,4 % del total nacional, tendencia que continúa en aumento. Las condiciones de vulnerabilidad, soledad o enfermedades crónicas suelen impactar negativamente en su calidad de vida (Contreras, 2020). Asimismo, se reconoce la alta incidencia de enfermedades neurodegenerativas vinculadas con la edad avanzada. El Alzheimer, por ejemplo, afectando aproximadamente al 50 % de los adultos de 75 años y al 70 % de quienes superan los 80 años (Pan American Health Organization [PAHO], 2018).

La salud mental, definida por la OMS (2023) como un estado de bienestar en el que la persona es consciente de sus capacidades, puede afrontar las tensiones normales de la vida y contribuir a su comunidad, es un componente esencial para la calidad de vida. Esta última, de acuerdo con la Organización Panamericana de la Salud (OPS, 2022), implica la percepción individual del bienestar físico, psicológico y social.

La calidad de vida constituye un concepto multidimensional que integra aspectos objetivos y subjetivos del bienestar humano. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2005), esta se define como la percepción que un individuo tiene de su posición en la vida, dentro del contexto cultural y del sistema de valores en el que vive, en relación con sus metas, expectativas, normas y preocupaciones. Por tanto, la calidad de vida abarca no solo el estado físico y psicológico, sino también el entorno social y los factores ambientales que influyen en la satisfacción vital.

En la misma línea, Levy y Anderson (como se citó en Ardila, 2003), sostienen que la calidad de vida es un proceso dinámico conformado por el bienestar fisiológico, emocional y social, que depende de la valoración individual y colectiva que las personas realizan sobre sus propias condiciones de existencia, incluyendo componentes de felicidad, satisfacción y realización personal.

En el contexto peruano, se evidencia una limitada producción de investigaciones relacionadas con la salud mental y la calidad de vida en personas adultas mayores. Esta brecha científica refleja la necesidad de generar conocimiento actualizado que permita comprender las condiciones psicológicas y el bienestar de esta población en un país con una tendencia creciente al envejecimiento (Ministerio de Salud [MINSA], 2023).

En este sentido, cabe remarcar que EsSalud a través de sus diversos centros busca brindar una atención integral a este grupo etario, sin embargo; aún persisten deficiencias que impiden satisfacer plenamente las necesidades biopsicosociales de esta población, limitando la eficacia de las intervenciones (Rodríguez et al., 2023).

Dado que la esperanza de vida se ha incrementado significativamente en el país, las personas de la tercera edad constituyen una población de alta relevancia y vulnerabilidad. Su exposición a factores de riesgo asociados a la pérdida de autonomía, aislamiento y deterioro funcional los hace propensos a padecer trastornos de salud mental que afectan su bienestar integral (Organización Mundial de la Salud [OMS], 2022). Por ello, resulta indispensable fortalecer las políticas y estrategias orientadas a la promoción de la salud mental, la restitución

de derechos y el cumplimiento de principios fundamentales como la autonomía y la independencia, con el fin de optimizar su calidad de vida. Bajo esta perspectiva, surge la motivación principal de desarrollar la presente investigación, la cual busca aportar evidencia empírica que sustente la necesidad de atención prioritaria a esta población.

Diversos estudios nacionales (Rodríguez et al., 2023; Maya, 2021) coinciden en que los adultos mayores con deterioro emocional presentan menor satisfacción vital. En este contexto, el presente estudio busca analizar la relación entre la salud mental y la calidad de vida de los adultos mayores atendidos en centros de EsSalud de Lima durante 2024.

## METODOLOGÍA

El diseño y enfoque de la investigación es cuantitativa, no experimental, correlacional y transversal. La población y muestra fue de 100 adultos mayores atendidos en centros de EsSalud de Lima, por lo que se indica que el tipo de muestreo es censal. Se tomaron como puntos de exclusión a los pacientes que no acuden ni participan en los centros de EsSalud.

En cuanto a los instrumentos; fueron dos cuestionarios estandarizados, los cuales se aplicaron a partir del consentimiento informado, garantizando la confidencialidad, y analizados mediante SPSS 26.0, con estadísticos descriptivos y coeficiente de correlación de Pearson, los dos instrumentos fueron: GHQ-12 (General Health Questionnaire): mide el estado de salud mental ( $\alpha = 0,89$ ), el cual presenta 12 ítems y 3 factores o dimensiones: ansiedad/depresión, anhedonia/disfunción social y pérdida de confianza/autoestima, se remarca que este instrumento fue evaluado por juicio de experto presentando una validez perfecta y consistencia interna, en cuanto al otro instrumento corresponde a la Escala FUMAT: evalúa la calidad de vida en 8 dimensiones ( $\alpha = 0,91$ ) las cuales fueron propuestas por Schalock y Verdugo. El instrumento consta de 57 ítems con respuesta tipo Likert, con un puntaje que va de 1 a 4, realizándose una prueba piloto y como resultante se obtuvo un alfa de Cronbach de 0.9 significando confiabilidad del instrumento. Cabe indicar que el presente estudio utilizó las normas y lineamientos éticos, asegurando el carácter confidencial de los resultados obtenidos, los cuales son utilizados solo con fines de estudio.

## RESULTADOS

En la tabla 1, respecto a la salud mental, se evidenció que el 29.8% (n=36) de los adultos mayores presentó un nivel alto, mientras que la mayoría, que representa el 52.9% (n=64), se ubicó en un nivel regular.

**Tabla 1.***Niveles de salud mental en adultos mayores de EsSalud, Lima 2024*

Nivel de salud mental	Frecuencia	Porcentaje
Alto	36	29,8
Regular	64	52,9

En la tabla 2, con relación a la calidad de vida, los resultados reflejaron que el 80.2% de los adultos mayores se situaron en un nivel medio, mientras que el 2.5% presentaron un nivel bajo.

**Tabla 2.***Niveles de calidad de vida en adultos mayores de EsSalud, Lima 2024*

Nivel de calidad de vida	Frecuencia	Porcentaje
Media	97	80,2
Baja	3	2,5

En la tabla 3, se aprecian las correlaciones entre dimensiones de la salud mental (salud mental general, ansiedad, anhedonia y pérdida de confianza) y la calidad de vida en adultos mayores de Centros de Atención de EsSalud, evaluadas por medio del coeficiente de Rho de Spearman.

En primer lugar, se aprecia que la salud mental y calidad de vida presentan una relación positiva de magnitud media ( $r = 0,352$ ), con un nivel de significancia inferior a 0,05. Estos resultados nos indican que una óptima salud mental se asocia de manera significativa con la calidad de vida en los adultos mayores evaluados.

Respecto a la ansiedad, se obtuvo una correlación positiva baja ( $\rho=0,144$ ) y no significativa ( $p=0,153$ ). Esto indica que, en el estudio, los niveles de ansiedad no presentan una relación estadísticamente significativa con la calidad de vida. Aunque existe una tendencia positiva, no logra significancia, por lo que no es posible afirmar una correlación entre ambas variables.

Por otro lado, la anhedonia mostró una correlación positiva media significativa ( $\rho=0,219$ ;  $p=0,028$ ). Esto implica que, a menor presencia de anhedonia, mayor capacidad de experimentar placer, se aprecia una mejor calidad de vida. Aunque la fuerza de la correlación es media, la significancia estadística sugiere una relación relevante a nivel psicológico y clínico.

Finalmente, la pérdida de confianza presentó una correlación positiva media y significativa ( $\rho=0,228$ ;  $p=0,023$ ). Esto significa que, a menores niveles de desconfianza o pérdida de confianza, la calidad de vida tiende a mejorar. Esto significa que la percepción de confianza personal influye en el bienestar de las personas adultas mayores.

Tabla 3.

*Correlación entre dimensiones de salud mental y calidad de vida en adultos mayores de EsSalud, Lima 2024*

Variable Calidad de Vida	Rho de Spearman	p-valor	N
Salud mental (total)	0,352**	0,000	100
Ansiedad (dimensión)	0,144**	0,153	100
Anhedonia (dimensión)	0,219**	0,028	100
Pérdida de confianza (dimensión)	0,228**	0,023	100

## DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos en este estudio revelan que más de la mitad de los adultos mayores presentan niveles de salud mental calificados como regulares y una calidad de vida en el rango medio. Estos hallazgos coinciden con los reportados por Rodríguez-Campo et al. (2024) y Contreras (2023), quienes identificaron factores como el estado de ánimo, la disfunción social y la autoestima como determinantes significativos del bienestar percibido en esta población.

Asimismo, los resultados se alinean con lo señalado por Maya (2021), quien destaca que el bienestar físico y mental de los adultos mayores está condicionado por factores de convivencia familiar, estilos de vida y contexto social. En el presente estudio, se observó que el 52,9% de los participantes se ubicaron en el nivel regular de salud mental, lo cual es preocupante, ya que, según Gálvez y Aravena (2018), los índices de depresión en adultos mayores han mostrado un incremento sostenido que oscila entre el 5,7% y el 61,5%, reflejando la vulnerabilidad de este grupo etario.

En esta investigación, se evidencia que el 80,2 % de la muestra de adultos mayores presenta una calidad de vida en rango medio. Datos que coinciden parcialmente con otros estudios nacionales. Por ejemplo, Pariahuamán (2022), en el Centro de Salud Santa Fe del Callao, encontró que el 43,3% de los adultos mayores reportan calidad de vida promedio, mientras un 35 % la califican como baja, un 18,3 % como muy baja, y solo un 3,4 % como alta.

Asimismo, otro estudio en la residencia “Las Hermanitas de los Ancianos Desamparados” en Callao (2023), examinó la calidad de vida en relación con el estado nutricional, encontrando que la calidad de vida no se correlaciona significativamente con el estado nutricional, índice de masa corporal ni perímetro abdominal, lo que sugiere que factores sociales, emocionales o ambientales pueden tener un peso mayor que los puramente nutricionales en la percepción de bienestar.

Estos hallazgos son preocupantes, pues, aunque una mayoría de adultos mayores percibe su calidad de vida como “media”, esta percepción está acompañada por múltiples dificultades relacionadas con factores ambientales, sociales y personales. En particular, la carencia de apoyos familiares adecuados parece jugar un rol importante en su capacidad de afrontar los obstáculos cotidianos, lo cual podría disminuir su bienestar general.

Por último, la correlación positiva de magnitud media ( $r = 0,352$ ;  $p = 0,05$ ) encontrada entre la salud mental y la calidad de vida refuerza la necesidad de implementar estrategias integrales orientadas al envejecimiento activo y saludable, tal como lo propone la OPS (2022).

Los hallazgos de la presente investigación evidencian la ausencia de correlación significativa entre la dimensión ansiedad/depresión de la salud mental y la calidad de vida en los adultos mayores atendidos en los Centros de Atención de EsSalud, Lima 2024. En este sentido, se rechaza la hipótesis alterna ( $H_a$ ) y se acepta la hipótesis nula ( $H_0$ ), al obtenerse un valor de significancia estadística mayor a 0.05. Este resultado sugiere que, en esta muestra, los niveles de ansiedad y depresión no constituyen factores determinantes en la percepción de calidad de vida, lo cual coincide parcialmente con lo reportado por Hernández et al. (2023), quienes sostienen que la relación entre los síntomas depresivos y el bienestar subjetivo puede variar en función de los mecanismos de afrontamiento, apoyo social y condiciones contextuales del entorno geriátrico.

Por otro lado, una de las contribuciones más relevantes de este estudio radica en la identificación de una correlación estadísticamente significativa entre la dimensión anhedonia/disfunción social de la salud mental y la calidad de vida. Estos resultados son consistentes con los hallazgos de Vaquero et al. (2022), quienes evidenciaron una relación directa entre la pérdida de capacidad para experimentar placer (anhedonia) y una disminución en la percepción de bienestar general. Según dicho estudio, el 75 % de los adultos mayores presentaron niveles bajos de calidad de vida asociados con un nivel regular de anhedonia/disfunción social, mientras que el 61,7 % reflejó un nivel medio de calidad de vida con bajo nivel de anhedonia/disfunción social. Estos resultados respaldan la idea de que la anhedonia constituye un factor de vulnerabilidad cognitiva y emocional que puede predisponer al desarrollo de trastornos neurodegenerativos o depresivos, afectando la interacción social y la satisfacción vital (Vaquero et al., 2022; Santos et al., 2021).

De este modo, los hallazgos resultan preocupantes, ya que evidencian que la incapacidad para experimentar placer o mantener vínculos sociales satisfactorios genera alteraciones emocionales y conductuales en los adultos mayores, traduciéndose en desajustes en su entorno familiar y comunitario, así como en una percepción negativa de sus condiciones de vida. La literatura coincide en que el aislamiento y la pérdida de sentido de disfrute se asocian con un mayor riesgo de deterioro psicológico y social en la vejez (González & Ruiz, 2023).

Se observó una correlación significativa entre la dimensión pérdida de confianza/autoestima de la salud mental y la calidad de vida, resultados que coinciden con los obtenidos por García y Lara (2023). Estos autores hallaron que el 77 % de los adultos mayores reportaron baja calidad de vida y el 76 % baja autoestima, estableciendo una relación directa y proporcional entre ambas variables. Esto sugiere que, a menor autoestima, menor percepción de bienestar general, situación explicable por la ausencia de soporte emocional, la pérdida de roles sociales y el sentimiento de inutilidad que con frecuencia experimentan las personas mayores. De acuerdo con la evidencia científica, el fortalecimiento de la autoestima y el apoyo socioafectivo resultan determinantes para mejorar la percepción de bienestar y calidad de vida en la vejez (Molina et al., 2022; García & Lara, 2023). Finalmente, los resultados confirman la relevancia de considerar las dimensiones psicosociales de la salud mental como componentes esenciales del bienestar integral en los adultos mayores, lo que exige el

diseño de programas de intervención centrados en la promoción de la autoestima, el fortalecimiento de redes de apoyo y la prevención de la disfunción social.

## CONCLUSIONES

Se determinó que existe una relación estadísticamente significativa entre la salud mental y la calidad de vida de los adultos mayores atendidos en los Centros de Atención de EsSalud, Lima 2024. Este hallazgo confirma que el bienestar psicológico y las condiciones de vida se encuentran estrechamente vinculados, lo cual respalda la necesidad de fortalecer las intervenciones psicosociales orientadas a este grupo poblacional.

La salud mental de los adultos mayores evaluados en los Centros de Atención de EsSalud, Lima 2024, se clasifica predominantemente en un nivel regular, representando el 52,9 % del total de la muestra. Este resultado evidencia una condición de vulnerabilidad psicoemocional, derivada de limitaciones en la atención integral, tanto en el ámbito físico como mental, lo que demanda el fortalecimiento de estrategias de prevención y promoción de la salud mental en el contexto geriátrico institucional.

En cuanto a la calidad de vida, el estudio permitió determinar que el 80,2 % de los adultos mayores presenta un nivel medio, lo cual refleja una percepción moderada de bienestar general. Este resultado sugiere la existencia de factores internos y externos, como el apoyo social, la autonomía funcional y el acceso a servicios adecuados que influyen en el grado de satisfacción vital y en la percepción subjetiva de bienestar.

Los resultados en relación a la dimensión ansiedad/depresión de la salud mental, precisan que no existe relación significativa con la calidad de vida, por tanto, los niveles de ansiedad y depresión, en esta muestra específica, no constituyen un factor determinante en la variación de la calidad de vida percibida por los adultos mayores.

Se determinó una relación significativa entre la dimensión anhedonia/disfunción social de la salud mental y la calidad de vida. Este hallazgo indica que la pérdida de capacidad para experimentar placer y las limitaciones en las interacciones sociales influyen directamente en la percepción de bienestar, afectando la dimensión emocional y social de la calidad de vida en los adultos mayores.

La intervención precisa que la dimensión pérdida de confianza/autoestima de la salud mental mantiene una relación estadísticamente significativa con la calidad de vida. Este resultado reafirma que la autoestima y la autovaloración personal son factores determinantes en la configuración del bienestar psicológico y la satisfacción vital en la vejez, enfatizando la necesidad de intervenciones centradas en el fortalecimiento del autoconcepto y del soporte emocional.

## RECOMENDACIONES

Diseñar e implementar programas y políticas públicas dentro de un marco estratégico integral, orientados al fortalecimiento del bienestar físico, psicológico y social de la población adulta mayor atendida en los Centros de Atención de EsSalud. Estas acciones deben priorizar la prevención, la promoción de la salud mental y la mejora de las condiciones de vida de este grupo etario.

Se propone establecer un modelo de atención integral en salud mental, ajustado a las necesidades biopsicosociales de los adultos mayores, que promueva la intervención coordinada de equipos multidisciplinarios (psicología, medicina, enfermería, trabajo social y terapia ocupacional), así como la participación activa de la comunidad y la familia, a fin de garantizar una atención centrada en la persona.

Se recomienda a la comunidad científica ampliar y profundizar las investigaciones sobre la calidad de vida en adultos mayores, con el propósito de generar evidencia empírica que sustente nuevas estrategias de intervención orientadas a la optimización de sus condiciones de vida y a la reducción de los factores de riesgo asociados al deterioro psicoemocional.

Se sugiere establecer programas de intervención periódicos, al menos cuatro veces al año, enfocados en el desarrollo de estrategias de afrontamiento para el manejo de la depresión y la ansiedad en los adultos mayores atendidos en los Centros de EsSalud. Estas actividades deben incluir técnicas cognitivo-conductuales, psicoeducativas y de fortalecimiento emocional.

Es importante sensibilizar a las autoridades sanitarias y a la sociedad en general sobre la necesidad de priorizar la detección e intervención temprana de la anhedonia en la población adulta mayor, promoviendo políticas públicas y estrategias individualizadas de afrontamiento que mitiguen su impacto y contribuyan a la mejora del bienestar emocional y social en este grupo vulnerable.

Finalmente, se recomienda planificar e implementar actividades psicoeducativas y talleres motivacionales, centrados en el fortalecimiento de la autoestima, el sentido de propósito y las habilidades sociales. Estas acciones deben integrarse en programas institucionales permanentes orientados al mejoramiento de la calidad de vida y la promoción del envejecimiento activo.

## **CONFLICTO DE INTERÉS Y FINANCIAMIENTO**

La autora declara no tener conflicto de interés y que el estudio no recibió financiamiento externo.

## **AGRADECIMIENTOS**

A la Universidad Nacional Federico Villarreal (UNFV) por el respaldo académico durante la ejecución de esta investigación.

## **REFERENCIAS**

- Álvarez, M. (2009). Factores determinantes del bienestar físico en adultos mayores. *Revista Española de Geriatría y Gerontología*, 44(5), 271–278. <https://doi.org/10.1016/j.regg.2009.02.004>
- Ardila, R. (2003). Calidad de vida: una definición integradora. *Revista Latinoamericana de Psicología*, 35(2), 161–164. <https://doi.org/10.14349/rlp.v35i2.1276>
- Banco Mundial. (2021). *Inclusión social: promoviendo oportunidades equitativas*. Grupo Banco Mundial. <https://doi.org/10.1596/978-1-4648-1716-5>
- Contreras, K. S. (2023). *Abandono familiar y su impacto en la salud física y mental de los adultos mayores*.

*Ciencia Latina.* <https://ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/5242>

Contreras, L. (2020). *Salud mental y bienestar emocional en el adulto mayor peruano*. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. <https://hdl.handle.net/20.500.12672/15483>

Equipo Editorial Etece. (2022). *Relaciones interpersonales y bienestar social*. Etecé Formación. <https://eteceformacion.com/relaciones-interpersonales>

Fraternidad Muprespa. (2017). *Bienestar emocional: claves para una vida saludable*. <https://www.fraternidad.com/bienestar-emocional>

Gálvez, M. y Aravena, M. (2018). Prevalencia de depresión en adultos mayores de una comunidad de Veracruz, México. *Lux Médica*, 19(56), 1–10. <https://revistas.aaa.mx/index.php/luxmedica/article/view/4536>

García, P. y Lara, D. (2023). Autoestima y calidad de vida en adultos mayores institucionalizados. *Revista Peruana de Psicología y Trabajo Social*, 9(1), 42–54. <https://doi.org/10.24039/rppts20239142>

González, A. y Ruiz, M. (2023). Factores emocionales y calidad de vida en la vejez: el impacto del aislamiento y la pérdida de placer. *Revista Española de Geriatría y Gerontología*, 58(3), 134–142. <https://doi.org/10.1016/j.regg.2023.01.004>

Hernández, J., Campos, R. y Vera, S. (2023). Depresión, ansiedad y bienestar subjetivo en adultos mayores: análisis relacional. *Psicología y Salud*, 33(2), 211–224. <https://doi.org/10.25009/pys.v33i2.2802>

Innovación para la Inclusión Social. (2023). *Indicadores de calidad de vida e inclusión social*. Universidad de Chile. <https://doi.org/10.34720/innovacionsocial2023>

Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). (2022). Perú: Perfil sociodemográfico del adulto mayor. <https://www.inei.gob.pe/>

Loje, L. (2019). Calidad de vida en adultos mayores que acuden al Centro de Salud Santa María de Huacho 2019–2020. *Revista Alicia*. [https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/USMP\\_ad9604ea67f53b-48f7e002105ec7ca60](https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/USMP_ad9604ea67f53b-48f7e002105ec7ca60)

Maya, S. (2021). *Factores psicológicos asociados a la calidad de vida en adultos mayores*. Universidad Peruana Cayetano Heredia.

Ministerio de Salud (MINSA). (2023). *Informe técnico sobre el estado de salud mental en personas adultas mayores en el Perú*. Lima: MINSA. <https://repositorio.minsa.gob.pe>

Molina, L., Paredes, C. y Jiménez, A. (2022). Soporte emocional, autoestima y percepción de bienestar en adultos mayores. *Journal of Gerontological Psychology*, 17(4), 201–215. <https://doi.org/10.1016/j.jgp.2022.04.005>

Organización Mundial de la Salud (OMS). (2005). *WHOQOL: Measuring Quality of Life*. World Health Organization. <https://doi.org/10.1037/e527982011-002>

Organización Mundial de la Salud (OMS). (2023). *Salud mental y adultos mayores*. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/la-salud-mental-y-los-adultos-mayores>

Organización Panamericana de la Salud (OPS). (2022). *Envejecimiento saludable y calidad de vida*. <https://www.paho.org/es>

Pan American Health Organization. (2018). *Enfermedades neurodegenerativas y envejecimiento*. Washington, D.C.: PAHO. <https://iris.paho.org/handle/10665.2/57339>

Parahuamán, A. (2020). Calidad de vida en adultos mayores de una casa de reposo ubicada en Bellavista, Callao. *Cuidado y Salud Pública*, 10(1), 1–10. <https://www.cuidadoysaludpublica.org.pe/index.php/cuidadoysaludpublica/article/view/81>

Plena Inclusión. (2023). *Desarrollo personal y bienestar integral*. <https://www.plenainclusion.org/desarrollo-personal>

Rodríguez, L., Pérez, M. y Salazar, C. (2023). Relación entre salud mental y satisfacción vital en adultos mayores peruanos. *Revista de Psicología Aplicada*, 28(1), 67-78. [https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0717-92272020000400384&script=sci\\_arttext](https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0717-92272020000400384&script=sci_arttext)

Rodríguez, L., Urbano, L. y Vásquez, M. (2023). *Salud mental y calidad de vida en el adulto mayor del Centro Integral de Atención CIAM, La Perla-Callao* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional del

- Callao]. <https://repositorio.unac.edu.pe/handle/20.500.12952/7715>
- Rodríguez-Campo, V., Valenzuela, S., Sanhueza, O., Jara, P., Oliva, J., Vera, A. y Palma, P. (2024). Infodemia, salud mental y personas mayores. *Revista Uruguaya de Enfermería*, 19(1), e1–e10. <https://doi.org/10.33517/rue2024v19n1a2>
- Rojas, M. (2004). La autodeterminación y su relación con la calidad de vida. *Revista Iberoamericana de Psicología*, 2(3), 89–101. <https://doi.org/10.30849/rip.v2i3.230>
- Santos, E., Navarro, C. y Duarte, F. (2021). Anhedonia y deterioro cognitivo en adultos mayores: implicaciones para la calidad de vida. *Aging & Mental Health*, 25(7), 1334–1341. <https://doi.org/10.1080/13607863.2020.1822886>
- Vaquero, C., Morales, M. y Ortiz, R. (2022). Anhedonia, disfunción social y calidad de vida en adultos mayores. *Revista Iberoamericana de Psicología de la Salud*, 13(2), 87–99. <https://doi.org/10.23923/j.ripsal.2022.13.2.108>



# Efectividad del uso de probióticos como tratamiento adyuvante para el manejo de rinitis alérgica. Instituto Autónomo Hospital Universitario de Los Andes, 2024

Effectiveness of the use of probiotics as an adjuvant treatment  
For the management of allergic rhinitis. Autonomous Institute University  
Hospital of Los Andes, 2024

MILANO, JESSICA<sup>1,2</sup>; ESPINOZA, MIROSWA<sup>1,3</sup>; UZCÁTEGUI, ERIKA<sup>1,3</sup>; ARIAS, HERSON<sup>1,4</sup>

<sup>1</sup>Universidad de Los Andes. Mérida, Venezuela.

<sup>2</sup>Hospital Universitario Manuel Nuñez Tovar. Maturín, Venezuela.

<sup>3</sup>Instituto Autónomo Hospital Universitario de Los Andes. Mérida, Venezuela.

<sup>4</sup>Hospital Sor Juana Inés de la Cruz. Mérida, Venezuela

**Autor de correspondencia**  
orl.merida.jess@gmail.com

**Fecha de recepción**  
25/07/2025

**Fecha de aceptación**  
01/12/2025

**Fecha de publicación**  
02/02/2026

## Autores

Milano, Jessica

Médico Especialista en Otorrinolaringología, Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela. Médico Especialista en Cirugía Pediátrica, Universidad Central de Venezuela. Correo-e: orl.merida.jess@gmail.com  
ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-5308-2601>

Espinoza, Miroswa

Médico Especialista en Otorrinolaringología y Profesora de la Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela. Adjunto de la Unidad Docente Asistencial del Instituto Autónomo Hospital Universitario de Los Andes, Mérida, Venezuela. Correo-e: miroswa@gmail.com  
ORCID: <http://orcid.org/0009-0002-3989-8631>

Uzcátegui, Erika

Médico Especialista en Otorrinolaringología de la Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela. Adjunto de la Unidad Docente Asistencial del Instituto Autónomo Hospital Universitario de Los Andes, Mérida, Venezuela. Correo-e: erikauzca22@gmail.com  
ORCID: <http://orcid.org/0009-0009-23463407>

Arias, Herson

Médico Especialista en Otorrinolaringología de la Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela. Adjunto del Servicio de Otorrinolaringología, Sor Juana Inés de la Cruz, Mérida, Venezuela. Correo-e: drhersonarias@gmail.com  
ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-6138-9529>

## Citación:

Milano, J.; Espinoza, M.; Uzcátegui, E.; Arias, H. (2026). Efectividad del uso de probióticos como tratamiento adyuvante para el manejo de rinitis alérgica. Instituto Autónomo Hospital Universitario de Los Andes, 2024. *GICOS*, 11(1), 22-37

DOI:



## RESUMEN

El estudio tuvo como objetivo evaluar el efecto de probiótico como tratamiento coadyuvante de rinitis alérgica en el servicio de Otorrinolaringología, Instituto Autónomo Hospital Universitario de Los Andes, 2024. Investigación de tipo comparativa, diseño experimental con dos grupos, a uno se le aplicó tratamiento convencional y al otro el tratamiento convencional más el probiótico, para determinar el efecto en los resultados de laboratorio y la calidad de vida antes y después de cada tratamiento. Se utilizó el cuestionario SNOT-22 para la calidad de vida de los pacientes. La muestra estuvo conformada por 50 pacientes distribuidos de manera aleatoria y equitativa entre los dos grupos de estudio. Resultados: 64% femenino, edad  $25.94 \pm 15.482$  años. Se determinó una diferencia estadísticamente significativa ( $p<0.001$ ) en los promedios de la IgE, Eosinofilia HC, Eosinofilia MN, FND, FNI y calidad de vida antes y después de cada tratamiento. Conclusión: se determinaron efectos positivos entre el antes y el después de cada tratamiento, sin diferencias estadísticas entre ambos tratamientos con una pequeña diferencia a favor del grupo con probióticos.

**Palabras clave:** rinitis alérgica, probióticos, tratamiento convencional, otorrinolaringología.

## ABSTRACT

The study aimed to evaluate the effect of probiotics as an adjunctive treatment for allergic rhinitis in the Otolaryngology Department, Autonomous University Hospital of Los Andes, 2024. This was a comparative study with an experimental design involving two groups, one receiving conventional treatment and the other receiving conventional treatment plus probiotics, to determine the effect on laboratory results and quality of life before and after each treatment. The SNOT-22 questionnaire was used to assess patients' quality of life. The sample consisted of 50 patients randomly and equally distributed between the two study groups. Results: 64% female, age  $25.94 \pm 15.482$  years. A statistically significant difference ( $p<0.001$ ) was determined in the averages of IgE, HC eosinophilia, MN eosinophilia, FND, FNI, and quality of life before and after each treatment. Conclusion: Positive effects were determined between before and after each treatment, with no statistical differences between the two treatments and a small difference in favor of the probiotic group.

**Keywords:** allergic rhinitis, probiotics, conventional treatment, otolaryngology.

La rinitis alérgica (RA) es una enfermedad con alta prevalencia a nivel mundial, esta puede llevar una carga pesada de enfermedad. Más de 400 millones de personas en todo el mundo padecen rinitis alérgica, que en gran medida sigue siendo infradiagnosticada y poco tratada. En Estados Unidos afecta entre el 10-30% de la población general adulta y hasta el 40% de los niños, lo que la convierte en la quinta enfermedad crónica más común. Desafortunadamente, históricamente se ha subestimado enormemente el impacto sanitario y económico de la rinitis alérgica y sólo recientemente se ha reconocido que la rinitis es un problema grave con proporciones epidémicas (World Allergy Organization, 2013). Los síntomas incluyen fatiga, déficits de atención, aprendizaje y memoria, e incluso depresión (Meltzer et al., 2012; Meltzer, 2016; Muliol et al., 2008; Colas et al., 2012).

La obstrucción nasal resultante de RA se ha demostrado que contribuye a los trastornos respiratorios del sueño y puede ser particularmente perjudicial para el cumplimiento de la presión positiva continua en las vías respiratorias en pacientes con apnea obstructiva del sueño (Georgalas, 2011; Koinis-Mitchell et al., 2012). La RA no sólo afecta la calidad de vida de un individuo, sino que también se asocia con asma bronquial, sinusitis, pólipos nasales, otitis media, y conjuntivitis alérgica. Asimismo, los pacientes con RA pueden experimentar un aumento del doble en los costos de medicamentos (Nathan, 2007).

Existe la opción de tratamiento médico como método adyuvante al tratamiento convencional, del uso de probióticos que puede llegar a mejorar la calidad de vida, sin embargo, no se considera como primera elección en la era actual, a pesar de tener la capacidad de unirse a la microbiota intestinal, reforzándola y estimulando el sistema inmunitario (Guadarrama-Ortíz et al., 2018). La intervención con probióticos puede tener un papel prometedor en la prevención de la RA y en la prevención de enfermedades alérgicas, incluida la RA. Los probióticos parecen prevenir las recurrencias de las mismas, aliviar la gravedad de los síntomas y mejorar la calidad de vida de los pacientes con rinitis alérgica (Ried et al., 2022).

En Venezuela, en el Estudio Internacional de Asma y Alergias en la Niñez (ISAAC, por sus siglas en inglés) reveló que 67% de los pacientes alérgicos en Venezuela padecen RA, que en ocasiones puede volverse refractaria al tratamiento médico (Universidad Central de Venezuela [UCV], 2014). En el estado Mérida, en las últimas estadísticas registradas en el boletín de Epidemiología Regional de la Corporación de Salud del estado Mérida del 2010, se encontraron 6877 pacientes con el diagnóstico de rinitis alérgica, ocupando el puesto 30 en la morbilidad registrada por enfermedades aparatos y sistemas (Corporación de Salud del Estado Mérida, Unidad de Estadística, s.f.) considerándose una incidencia alta.

Singhal et al. (2024) estudiaron la eficacia clínica de bilastina oral y probióticos en pacientes con rinitis alérgica, comparando la eficacia de la bilastina en monoterapia con la bilastina oral combinada con probióticos en pacientes con rinitis alérgica. Se seleccionó y aleatorizó a un total de 100 pacientes en dos grupos: grupo 1 y grupo 2, y se los trató con bilastina oral 20 mg OD y bilastina oral 20 mg con probióticos orales OD (*Lactobacillus fermentum* y *L. paracasei* – 4 mil millones de células), respectivamente, para mantener la

uniformidad. La puntuación inicial y la puntuación de seguimiento después de 6 semanas se realizaron utilizando la puntuación total de síntomas, el recuento absoluto de eosinófilos y el recuento de eosinófilos en frotis nasal y se evaluaron y documentaron según su respuesta al tratamiento. Como resultados se observó una reducción significativa en la gravedad de los síntomas, especialmente la obstrucción nasal, los estornudos en los pacientes de ambos grupos junto con los síntomas extranasales, siendo la puntuación media en el grupo 1 de 7,72 antes del tratamiento que se redujo a 3,66 y la del grupo 2 de 9,32 a 5.02. La puntuación media del grupo 2 fue mayor tanto antes como después del tratamiento, lo cual es significativo. Concluyeron que la monoterapia con bilastina oral ha demostrado aliviar los síntomas alérgicos y la adición de probióticos orales junto con bilastina tiene un efecto sinérgico para mejorar aún más los síntomas generales de la rinitis alérgica.

Ried et al. (2022) condujeron un ensayo aleatorizado, doble ciego, controlado con placebo de 12 semanas, cuyo objetivo fue evaluar la tolerabilidad y eficacia de la fórmula probiótica “NC-Seasonal-Biotic” sobre los síntomas, la calidad de vida y los factores inmunológicos y microbianos. La eficacia del tratamiento se evaluó mediante cuestionarios, puntuación diaria total de síntomas nasales y cuestionario semanal de calidad de vida sobre rinoconjuntivitis. Las medidas de resultado secundarias incluyeron parámetros inmunológicos como la inmunidad de las células T (relación Th1/Th2) y el análisis del microbioma de las heces. La tolerabilidad se evaluó semanalmente mediante la escala de síntomas gastrointestinales. De los 82 adultos inscritos en este estudio, el 75% participó ( $n = 60$ ) y la mitad ( $n = 40$ ) completó el período de intervención de 10 a 12 semanas. En el análisis por intención de tratar, no se observaron diferencias significativas en los síntomas de la fiebre del heno entre los grupos, mientras que la calidad de vida tendió a una mayor mejora en el grupo activo. Cómo conclusión el estudio sugiere que la fórmula probiótica “NC-Seasonal-Biotic”, tomada durante 10 a 12 semanas, es eficaz para reducir los síntomas de la fiebre del heno, como secreción nasal y picazón en los ojos, y mejora la calidad de vida y los parámetros inmunológicos mientras sea bien tolerado.

Luo et al. (2022) estudiaron “La eficacia y seguridad de los probióticos para la rinitis alérgica” el objetivo fue realizar una revisión sistemática y un metanálisis con el objetivo de abordar el efecto y la seguridad de los probióticos en la rinitis alérgica. Se realizaron búsquedas sistemáticas en las bases de datos MEDLINE, identificando 245 publicaciones potencialmente relevantes de PubMed, 580 de Embase y 129 del Registro Cochrane Central de Ensayos Controlados. Endnote se utilizó para eliminar publicaciones duplicadas, lo que resultó en 97 registros para revisión. Después de excluir las publicaciones que no cumplían con los criterios de inclusión o exclusión, se incluyeron 28 estudios para revisión sistemática y metanálisis, desde el inicio de estos buscadores hasta el 1 de junio de 2021. Se seleccionó la literatura calificada de acuerdo con los criterios de inclusión y exclusión, se extrajeron los datos, y se concluyó que los suplementos de probióticos parecen ser efectivos para aliviar los síntomas de la rinitis alérgica y mejorar la calidad de vida, pero existe una gran heterogeneidad en algunos resultados después del análisis de subgrupos y los médicos deben ser cautelosos al recomendar probióticos en el tratamiento de la rinitis alérgica.

En función de lo anterior, la presente investigación se plantea evaluar el efecto del uso de probióticos en conjunto con la terapéutica convencional, para el mejoramiento de la calidad de vida en pacientes de los 12 años hasta los 70 años, en la Unidad Docente Asistencial de Otorrinolaringología, Instituto Autónomo

## METODOLOGÍA

**Tipo y diseño de la investigación**, tipo comparativo, diseño experimental con dos grupos de investigación, a uno se le aplicó tratamiento convencional (grupo control) y al otro el tratamiento convencional más el probiótico (grupo experimental), para determinar el efecto antes y después del uso de los tratamientos en la rinitis alérgica en el lugar y tiempo de estudio.

**Variables de investigación**, explicativas: signos y síntomas, tipos de rinitis alérgica, niveles de IgE sérica y eosinofilia en moco nasal. Independiente es el tratamiento aplicado. Dependiente: efecto del uso de probióticos (tiempo de acción, efectos adversos, complicaciones) y demográficas: edad, sexo.

**Hipótesis de investigación**: el uso de probióticos puede tener un efecto positivo en la curación o actuar como coadyuvante al tratamiento farmacológico tradicional de rinitis alérgica de los pacientes que asisten al Servicio de Otorrinolaringología del IAHULA, marzo - junio, 2024.

**Población**: los pacientes que acudan a la consulta de triaje con signos y síntomas de rinitis alérgica (Cuestionario SNOT-22) del servicio de Otorrinolaringología del IAHULA, marzo-junio, 2024.

**Muestra**: 50 pacientes que cursaban con diagnóstico de rinitis alérgica, comprobado con pruebas de laboratorios positivas (inmunoglobulina E sérica, eosinofilia en moco nasal y hematología completa), que asisten a la Unidad Docente Asistencial de Otorrinolaringología del IAHULA en el período de estudio.

### *Criterios de selección*

#### *Inclusión*

- Edad igual o mayor a 12 años hasta 70 años.
- Sin distinción de sexo.
- Que acepten y firmen el consentimiento informado para ser parte del estudio.
- Paciente con pruebas de laboratorios positivas: Inmunoglobulina E sérica, Eosinofilia en moco nasal y recuento de eosinófilos en hematología completa previo a tratamiento.

#### *Exclusión*

Pacientes con diagnóstico de hipertrofia adenoidea, psiquiátricos, pruebas de laboratorios negativas: Inmunoglobulina E sérica, Eosinofilia en moco nasal y recuento de eosinófilos en hematología completa previo a tratamiento, rinosinusitis crónica, poliposis nasal, rinitis vasomotora y rinitis no eosinofílicas.

**Técnica**: observación. **Instrumento**: ficha de recolección de datos (Cuestionario SNOT-22), conformado por

5 dominios, divididos en:

- Sección 1. Impacto de los síntomas nasales
- Sección 2. Impacto de los síntomas óticos
- Sección 3. Impacto de los síntomas faciales
- Sección 4. Problemas psicológicos
- Sección 5. Función del sueño

### Procedimiento de recolección de datos

Se indicaron los exámenes paraclínicos para confirmar el diagnóstico de Rinitis Alérgica (Inmunoglobulina E sérica, eosinofilia en moco nasal y en hematología completa). Previamente seleccionado el probiótico cuyo nombre comercial es Collvital, el cual posee 18 billones de UFC por cada cápsula y 15 cepas:

<b>Bifibacterium</b>	<b>Lactobacillus</b>	<b>Enterococcus</b>	<b>Streptococcus</b>
Bifibacterium bifidum	Lactobacillus acidophilus	Enterococcus faecium	Streptococcus thermophilus
Bifibacterium infantis	Lactobacillus plantarum		
Bifibacterium longum	Lactobacillus helveticus		
Bifidobacterium animalis	Lactobacillus rhamnosus		
ssp lactis	Lactobacillus salivarius		
Bifidobacterium breve	Lactobacillus casei		
	Lactococcus lactis		
	Lactobacillus brevis		

Se establecieron dos grupos de pacientes, conformados por 25 pacientes que reciban el tratamiento convencional y 25 pacientes que reciban el tratamiento convencional + probiótico.

25 pacientes (Tratamiento Convencional)	25 pacientes (Tratamiento Convencional + Probiótico)
Desloratadina (Tabletas 5 mg)	Desloratadina (Tabletas 5 mg)
Montelukast (Tabletas 10 mg)	Montelukast (Tabletas 10 mg)
Mometasona (Atomizador)	Mometasona (Atomizador)
	Probiótico: Collvital (Cápsulas)

### Evaluación clínica.

- Se seleccionan los sujetos que cumplen con los criterios de inclusión para tomar el tratamiento.
- Cada sujeto requirió firmar el consentimiento informado.
- Para tomar las cápsulas del probiótico debe ser por vía oral una vez al día.
- Se evaluó la evolución clínica del paciente al primer mes y segundo mes al llenar el cuestionario SNOT-22 y paraclínica con los exámenes (Inmunoglobulina E sérica, eosinofilia en moco nasal y en hematología completa).

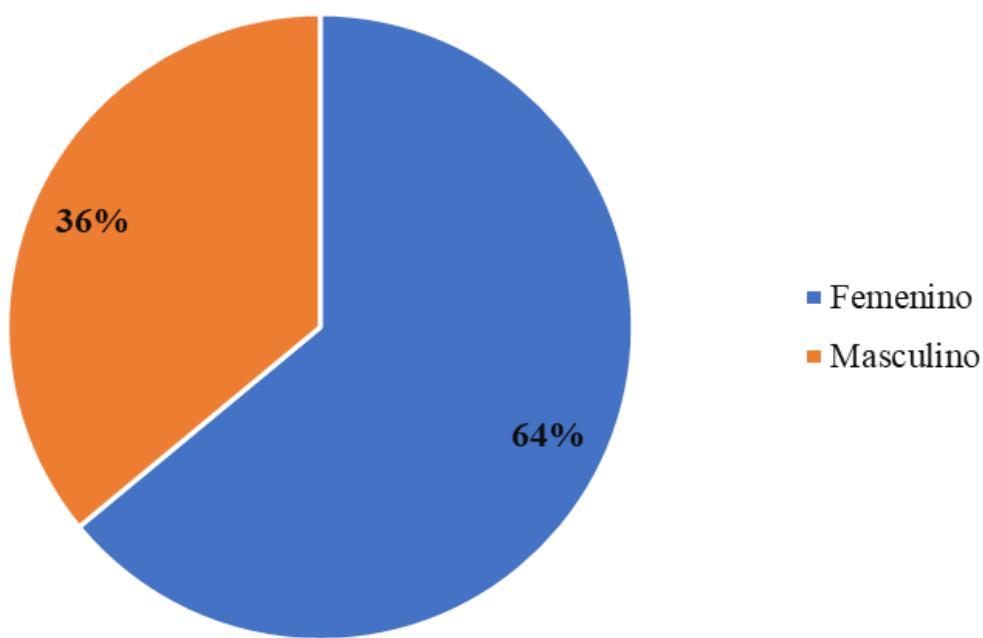
**Análisis de datos estadísticos:** se empleó estadística descriptiva, hallando frecuencias, porcentajes, media y desviación estándar, lo que se calcula de acuerdo al tipo de variable y escala de medición estadística. Inferencialmente se efectuarán pruebas de hipótesis usando estadístico exacto de Fisher y Chi-cuadrado a un

nivel de confianza de 95%, es decir, que si  $p \leq 0,05$  implica que existe significancia estadística. El procesamiento de los datos se realizará utilizando el programa SPSS para Windows versión 27 y Microsoft Excel 2019.

**Consideraciones éticas:** la investigación busca cumplir con las normas éticas establecidas en la Declaración de Helsinki, para preservar su integridad al momento de suministrar los datos, se obtuvo consentimiento informado por paciente; además se garantizó la confidencialidad de las pacientes.

## RESULTADOS

De los 50 pacientes de la muestra, 32 (64%) eran de sexo femenino y 18 (36%) de sexo masculino (gráfico 1).



**Gráfico 1.**

*Sexo de los pacientes con Rinitis Alérgica. Otorrinolaringología, IAHULA marzo – junio 2024.*

La edad estuvo comprendida entre 12 a 68 años, con mayor frecuencia en el grupo de 12 a 17 años (42,0%), con una media y desviación típica de  $25,94 \pm 15,482$  años (tabla 1).

**Tabla 1.***Edad de los pacientes con Rinitis Alérgica. Otorrinolaringología, IAHULA marzo – junio 2024.*

Edad (años)	Frecuencia (n=50)	Porcentaje (%=100,0)
12 a 22	30	60,0
23 a 33	8	16,0
34 a 44	4	8,0
45 a 55	3	6,0
56 a 66	4	8,0
>67	1	2,0
Estadísticos		Valor
Media ± Desviación estándar		25,94 ± 15,482
Error típico de la media		2,189
Mediana		21,00
Mínimo – Máximo		12 - 68

En la tabla 2 se muestra que en el tratamiento convencional hubo una disminución en los promedios de la IgE sérica antes, en comparación con la media después del tratamiento, resultado que es estadísticamente significativo ( $p<0,001$ ), lo que es similar en el tratamiento convencional más probiótico ( $p<0,001$ ).

**Tabla 2.***Comparación del IgE sérica antes y después en cada tratamiento (convencional, convencional + probiótico) de los pacientes con Rinitis Alérgica. Otorrinolaringología, IAHULA marzo – junio 2024.*

Tratamiento		Media	N	Desviación típica	Error típico de la media	p-valor
Convencional	IgE sérica antes	360,120	25	179,1923	35,8385	<,001(*)
	IgE sérica después	136,5104	25	136,51693	27,30339	
Convencional + probiótico	IgE sérica antes	470,439	25	321,4162	64,2832	<,001(*)
	IgE sérica después	197,9684	25	169,10084	33,82017	

(\*) Existen diferencias estadísticamente significativas a través de la prueba t de Student de muestras relacionadas.

En la tabla 3 existe evidencia de disminución de eosinofilia en ambos grupos tanto en los que reciben tratamiento convencional como en el grupo que recibe tratamiento convencional más probióticos, lo cual podría ser significativo si se compara con los pacientes que no reciben ningún tipo de tratamiento, es decir, en aquellos estudios de caso control, pero en comparaciones entre variables tratamiento convencional y tratamiento convencional más probióticos el resultado es similar ( $p<0,001$ ).

**Tabla 3.**

Comparación de la Eosinofilia HC antes y después en cada tratamiento (convencional, convencional + probiótico) de los pacientes con Rinitis Alérgica. Otorrinolaringología, IAHULA marzo – junio 2024.

Tratamiento		Media	N	Desviación típica	Error típico de la media	p-valor
Convencional	Eosinofilia HC antes	3,72	25	3,373	,675	,007(*)
	Eosinofilia HC después	1,48	25	2,786	,557	
Convencional + probiótico	Eosinofilia HC antes	6,20	25	4,425	,885	,001(*)
	Eosinofilia HC después	1,44	25	1,583	,317	

(\*) Existen diferencias estadísticamente significativas a través de la prueba t de Student de muestras independientes.

En la tabla 4 se halló una disminución en el promedio del resultado Eosinofilia MN en el tratamiento convencional antes, en comparación con la media después del tratamiento, resultado que es estadísticamente significativa en FND (p<0,001) y FNI (p<0,001), lo que es similar en el tratamiento convencional más probiótico FND (p<0,001) y FNI (p<0,001).

**Tabla 4.**

Comparación de la Eosinofilia MN por fosa nasal, antes y después en cada tratamiento (convencional, convencional + probiótico) de los pacientes con Rinitis Alérgica. Otorrinolaringología, IAHULA marzo – junio 2024.

Tratamiento	Eosinofilia MN	Media	N	Desviación típica	Error típico de la media	p-valor
Convencional	FND antes	11,088	25	9,7829	1,9566	,001(*)
	FND después	3,680	25	2,8718	,5744	
	FNI antes	9,800	25	6,6144	1,3229	,001(*)
	FNI después	3,080	25	2,4095	,4819	
Convencional + probiótico	FND antes	18,200	25	15,7830	3,1566	,001(*)
	FND después	8,100	25	9,1504	1,8301	
	FNI antes	17,480	25	14,3145	2,8629	,001(*)
	FNI después	8,840	25	9,8412	1,9682	

(\*) Existen diferencias estadísticamente significativas a través de la prueba t de Student de muestras relacionadas.

En la tabla 5 se observa el cuestionario de síntomas del SNOT-22, posterior a la intervención de tratamiento para ambos grupos bajo el puntaje, no siendo significativo desde el punto de vista estadístico debido a que ambos grupos tienen mejoría. Ahora bien, si se compara, pacientes sin tratamiento y pacientes con tratamiento,

en ese caso es estadísticamente significativo, existiendo variaciones entre los que no y los que si recibieron el tratamiento con probióticos ( $p<0,001$ ).

**Tabla 5.**

*Comparación del SNOT-22 antes y después según tratamiento de los pacientes con Rinitis Alérgica. Otorrinolaringología, IAHULA marzo – junio 2024.*

Tratamiento		Media	N	Desviación	Error típico	p-valor
				típica	de la media	
Convencional	SNOT-22 antes	33,08	25	11,394	2,279	<,001(*)
	SNOT-22 después	12,40	25	9,535	1,907	
Convencional + probiótico	SNOT-22 antes	42,80	25	15,311	3,062	<,001(*)
	SNOT-22 después	9,36	25	9,899	1,980	

Nota: se utilizó la prueba t de Student de muestras independientes.

En la tabla 6 se observa el número de tratamientos recibidos antes del experimento, demostrando que no hay variable que pueda influir dentro los parámetros, tanto en el tratamiento convencional como el tratamiento convencional más probióticos, cabe destacar que los pacientes que tomaron probióticos tenían más uso de tratamientos previos al tomar el probiótico, evidenciando leve mejoría en recaídas.

**Tabla 6.**

*Variables de estudio según número de tratamientos por grupo de estudio. Otorrinolaringología, IAHULA marzo – junio 2024.*

Tratamiento		Número de tratamientos antes del experimento	N	Media	Desviación estándar	Error estándar de la media	p-valor
Convencional	IgE sérica antes	1 o 2	15	375,800	222,7743	57,5201	,603
		Más de 2	10	336,600	86,0360	27,2070	
	IgE sérica después	1 o 2	15	146,8767	161,88700	41,79904	,652
		Más de 2	10	120,9610	92,10595	29,12646	
	Eosinofilia HC antes	1 o 2	15	3,07	3,081	,796	,244
		Más de 2	10	4,70	3,713	1,174	
	Eosinofilia HC después	1 o 2	15	1,67	3,519	,909	,691
		Más de 2	10	1,20	1,135	,359	
	Eosinofilia MN FND antes	1 o 2	15	8,833	7,1531	1,8469	,163
		Más de 2	10	14,470	12,4274	3,9299	
	Eosinofilia MN FNI antes	1 o 2	15	8,800	6,8681	1,7733	,366
		Más de 2	10	11,300	6,2548	1,9779	
	Eosinofilia MN FND después	1 o 2	15	3,333	2,1685	,5599	,472
		Más de 2	10	4,200	3,7653	1,1907	
	Eosinofilia MN FNI después	1 o 2	15	3,100	2,4068	,6214	,961
		Más de 2	10	3,050	2,5435	,8043	
Convencional + probiótico	SNOT 22 antes	1 o 2	15	32,27	13,456	3,474	,671
		Más de 2	10	34,30	7,861	2,486	
	SNOT_22_después	1 o 2	15	11,67	7,997	2,065	,648
		Más de 2	10	13,50	11,863	3,751	
	IgE sérica antes	1 o 2	12	415,432	139,0185	40,1312	,423
		Más de 2	13	521,215	427,8811	118,6729	
	IgE sérica después	1 o 2	12	180,0175	111,21680	32,10552	,620
		Más de 2	13	214,5385	212,67839	58,98637	
	Eosinofilia HC antes	1 o 2	12	6,08	4,461	1,288	,902
		Más de 2	13	6,31	4,571	1,268	
	Eosinofilia HC después	1 o 2	12	1,33	1,303	,376	,754
		Más de 2	13	1,54	1,854	,514	
	Eosinofilia MN FN Dantes	1 o 2	12	16,583	17,1621	4,9543	,633
		Más de 2	13	19,692	14,9395	4,1435	
	Eosinofilia MN FNI antes	1 o 2	12	16,250	16,9538	4,8941	,689
		Más de 2	13	18,615	11,9759	3,3215	
	Eosinofilia MN FND después	1 o 2	12	7,042	9,6259	2,7787	,589
		Más de 2	13	9,077	8,9649	2,4864	
	Eosinofilia MN FNI después	1 o 2	12	8,083	10,8938	3,1448	,720
		Más de 2	13	9,538	9,1548	2,5391	
	SNOT 22 antes	1 o 2	12	39,50	12,739	3,677	,311
		Más de 2	13	45,85	17,296	4,797	
	SNOT 22 después	1 o 2	12	10,42	12,486	3,604	,619
		Más de 2	13	8,38	7,136	1,979	

## DISCUSIÓN

La rinitis alérgica (RA) es una de las patologías más habituales en el mundo y afecta alrededor del 10 a 50% de la población en general (Sadeghi-Shabestari et al., 2020). Los probióticos son microorganismos vivos que contribuyen al bienestar general del intestino y, en caso de ser administrados de manera adecuada, pueden estimular el sistema inmunológico de las mucosas para prevenir los efectos inflamatorios de la alergia y la atopía. El propósito de este estudio consiste en explorar la función de los probióticos en la terapia de la RA cuando se añaden a la terapia habitual como agentes adyuvantes.

La muestra estuvo representada por 50 pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión para el estudio en el servicio de otorrinolaringología del IAHULA, observándose que el mayor porcentaje lo obtuvieron las mujeres (64% n=32); relacionándose con el estudio de Sadeghi-Shabestari et al. (2020), donde en la distribución de género entre los dos grupos fue predominante el sexo femenino. La edad estuvo comprendida entre 12 a 68 años, con mayor frecuencia en el grupo de 12 a 17 años (42,0%), mientras que Sadeghi-Shabestari et al. (2020) obtuvieron que la edad media de los pacientes en el grupo de probióticos fue de  $12,08 \pm 34,15$  años y en el grupo control fue de  $12,32 \pm 29,64$  años. Anand y Mande (2018) refieren que los niños son más propensos a presentar la enfermedad, debido a la baja diversidad microbiana en su intestino, especialmente en menores de un año. Esto se correlaciona con una alta incidencia de asma y alergia y bajas cantidades de *Lachnospira*, *Veillonella*, *Faecalibacterium* y *Rothia* en su intestino, por ello, la administración de probióticos puede mejorar el equilibrio intestinal de microorganismos y mejorar las condiciones inflamatorias.

Por otra parte, se estudió el IgE sérica antes y después del tratamiento de los pacientes, evidenciando que antes de la aplicación del tratamiento no existen diferencias estadísticas ( $p=0,140$ ) sin embargo, después del tratamiento se evidenció la mejoría de los resultados de los sujetos, en los promedios de IgE sérica entre los dos tratamientos de estudio. En el tratamiento convencional hubo una disminución en los promedios de la IgE sérica antes, en comparación con la media después del tratamiento, resultado que es estadísticamente significativo ( $p<0,001$ ), lo que es similar en el tratamiento convencional más probiótico ( $p<0,001$ ). A diferencia de Ye et al. (2017) no hubo diferencia significativa en la IgE sérica entre el grupo probiótico y el grupo placebo ( $p >0,05$ ). Mientras que Dennis-Wall et al. (2017) evidenciaron en la IgE sérica total que los cambios no fueron diferentes entre los grupos. Además, para Zajac et al. (2015) los probióticos no tuvieron efecto sobre los niveles totales de IgE [SMD 0,01;  $p = 0,94$ ], mientras que hubo una tendencia hacia una reducción en IgE específica de antígeno [SMD 0,20;  $p = 0,06$ ] en el grupo placebo en comparación con probiótico.

Se aplicó el cuestionario de síntomas nasosinusales (SNOT-22) antes de la aplicación del tratamiento, evidenciándose que existen diferencias estadísticas ( $p=0,014$ ) en los promedios de SNOT-22 entre los dos tratamientos de estudio, con menor promedio para el tratamiento convencional. Posteriormente se determinó una disminución en el promedio del resultado SNOT-22 en el tratamiento convencional antes, en comparación con la media después del tratamiento, resultado que es estadísticamente significativo ( $p<0,001$ ), lo que es similar en el tratamiento convencional más probiótico ( $p<0,001$ ). En contraste con el estudio de Wang et al.

(2022), quienes realizaron un metaanálisis de la efectividad de los probióticos, mostraron que los probióticos mejoraron la tasa de remisión de los síntomas nasales (riesgo relativo [RR] 1,21; intervalo de confianza [IC] del 95 %: 1,04 a 1,40;  $P = 0,01$ ). Además, las puntuaciones totales del cuestionario de calidad de vida de la rinoconjuntivitis (para la frecuencia de los síntomas y nivel de molestias fue significativo  $P < 0,00001$ ). A diferencia de Sadeghi-Shabestari et al. (2020), según los resultados de este ensayo clínico, el uso de probióticos no tuvo un efecto significativo en el pronóstico de los pacientes con RA.

También, en el estudio de Singhal et al. (2024) se observó una reducción significativa en la gravedad de los síntomas, especialmente la obstrucción nasal, estornudos en los pacientes de ambos grupos junto con los síntomas extranasales, siendo la puntuación media en el Grupo 1 de 7,72 antes del tratamiento que se redujo a 3,66 y la del Grupo 2 de 9,32 a 5,02. La puntuación media del Grupo 2 fue mayor tanto antes como después del tratamiento, lo que es altamente significativo ( $p < 0,001$ ) para el grupo probiótico.

Con relación a los estudios de laboratorio se obtuvo que antes de la aplicación del tratamiento existen diferencias estadísticas ( $p=0,031$ ) en los promedios de Eosinofilia entre los dos tratamientos de estudio; estableciendo una disminución en el promedio del resultado eosinofilia en el tratamiento convencional antes, en comparación con la media después del tratamiento, resultado que es estadísticamente significativo ( $p<0,007$ ), lo que es similar en el tratamiento convencional más probiótico ( $p<0,001$ ). Esto se relaciona con lo demostrado por Ye et al. (2017) donde en el recuento de eosinófilos séricos, la diferencia fue estadísticamente significativa para ambos grupos ( $p > 0,05$ ).

Además, en la investigación de Ivory et al. (2008) después de la intervención, hubo diferencias entre los grupos en sus porcentajes de células epiteliales ( $p=0.0148$ ), células no epiteliales ( $p=0.0347$ ), liberación de sIL-1RII ( $p=0.0289$ ) e IL-1 $\beta$  ( $p= 0,0224$ ) niveles en la mucosa nasal. La administración de probióticos también suprimió la producción de sCD23 ( $p=0,0081$ ), TGF- $\beta$  ( $p=0,0283$ ) e indujo una mayor producción de IFN- $\gamma$  ( $p=0,0351$ ) en sobrenadantes de sangre periférica cultivada. Por otra parte, en el estudio de Wang et al. (2022) se redujeron los niveles séricos de interleucina con el uso de probióticos.

Ciprandi y Tosca (2022) refieren que una inmunidad de tipo 2 determina la inflamación eosinofílica que, a su vez, provoca síntomas nasales típicos. La inmunidad de tipo 2 se caracteriza eminentemente por la polarización de las células B y T innatas y adaptativas, el aumento de la producción de citocinas de tipo 2, incluidas la interleucina-4 (IL-4), IL-5 e IL-13, y el deterioro de la función de las células T reguladoras específicas del alérgeno (Tregs).

Este trastorno inmunológico promueve la inflamación alérgica, caracterizada por un infiltrado eosinofílico abundante y la presencia de mastocitos. Los mastocitos se activan por la exposición al alérgeno y liberan mediadores proinflamatorios, incluida la histamina. Estos mediadores interactúan con receptores específicos y, en consecuencia, son responsables de la aparición de los síntomas típicos de la RA: picor nasal, estornudos, rinorrea y congestión nasal (Ciprandi y Tosca, 2022). Se halló una disminución en el promedio del resultado eosinofilia MN en el tratamiento convencional antes, en comparación con la media después del tratamiento,

resultado que es estadísticamente significativo en FND ( $p<0,001$ ) y FNI ( $p<0,001$ ), lo que es similar en el tratamiento convencional más probiótico FND ( $p<0,001$ ) y FNI ( $p<0,001$ ).

Finalmente, se observó que ambos tratamientos son efectivos, observándose que la fórmula probiótica como adyuvante es eficaz para reducir los síntomas como secreción nasal, picazón en los ojos, y mejora la calidad de vida y cambios en los parámetros de laboratorio. Zajac et al. (2015) al realizar un metaanálisis evidencian que los probióticos pueden ser beneficiosos para mejorar los síntomas y la calidad de vida de los pacientes con rinitis alérgica; sin embargo, la evidencia actual sigue siendo limitada debido a la heterogeneidad de los estudios y a las variables en las medidas de resultados.

## CONCLUSIONES

Se determinó que los pacientes en mayor porcentaje fueron femeninos en el grupo de edad de 12 a 17 años, con un promedio y desviación típica  $25,94 \pm 15,482$  años. La IgE sérica, antes del tratamiento evidenció que fue similar en los dos grupos de estudio, determinándose diferencias en los promedios después del tratamiento en cada grupo de estudio, lo que evidencia efectos positivos entre el antes y el después del tratamiento, sin diferencias estadísticas entre ambos tratamientos con una pequeña diferencia a favor del grupo con probióticos.

La calidad de vida según el cuestionario SNOT-22 mostró que los pacientes con rinitis alérgica, mejoraron clínicamente, lo que se observó con resultados estadísticamente significativos después de la aplicación de ambos tratamientos (convencional, convencional más probiótico), con un mejor efecto para el grupo con probióticos.

Se encontró en la eosinofilia HC y eosinofilia MN, que la aplicación de cada tratamiento mostró diferencias entre el antes y después en cada grupo de estudio, lo cual indica que existieron efectos adecuados de los tratamientos en los pacientes con rinitis alérgicas, siendo adyuvante el probiótico por obtener mejores resultados en comparación al convencional.

## RECOMENDACIONES

Se sugiere realizar estudios en pacientes mayores a un año y menores a doce años, para observar el efecto de los probióticos en este grupo poblacional, debido a que se ha observado una alta prevalencia de rinitis alérgica.

Es recomendable hacer investigaciones con una muestra más grande, así como hacer mayor seguimiento a los pacientes, para determinar el efecto de los probióticos como tratamiento adyuvante.

## CONFLICTO DE INTERÉS

Los autores declaran no presentar ningún conflicto de interés.

## REFERENCIAS

Anand, S., & Mande, S. S. (2018). Diet, microbiota and gut-lung connection. *Frontiers in Microbiology*, 9,

2147. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2018.02147>

Chao, L., Shunlin, P., Mao, L., Xudong, A., & Zhiqing, L. (2022). The efficacy and safety of probiotics for allergic rhinitis: A systematic review and meta-analysis. *Frontiers in Immunology*, 13, 848279. <https://doi.org/10.3389/fimmu.2022.848279>

Ciprandi, G., & Tosca, M. A. (2022). Probiotics in allergic rhinitis management: Is there a positioning for them? *Allergies*, 2(3), 119–127. <https://doi.org/10.3390/allergies2030011>

Colas, C., Galera, H., Añibarro, B., Soler, R., Navarro, A., Jauregui, I., Davila, I., Ferrer, M., & Valero, A. (2012). Disease severity impairs sleep quality in allergic rhinitis (The SOMNIAAR study). *Clinical and Experimental Allergy*, 42(7), 1080–1087.

Corporación de Salud del Estado Mérida, Unidad de Estadística. (s.f.). *Epidemiología regional*. Instituto Nacional de Estadística. [http://www.ine.gob.ve/documentos/SEN/ioe2013/\\_documentos/4152114\\_Morbilidad\\_2010.pdf](http://www.ine.gob.ve/documentos/SEN/ioe2013/_documentos/4152114_Morbilidad_2010.pdf)

Dennis-Wall, J. C., Culpepper, T., Nieves, C., Jr., Rowe, C. C., Burns, A. M., Rusch, C. T., Federico, A., Ukhanova, M., Waugh, S., Mai, V., Christman, M. C., & Langkamp-Henken, B. (2017). Probiotics (*Lactobacillus gasseri* KS-13, *Bifidobacterium bifidum* G9-1, and *Bifidobacterium longum* MM-2) improve rhinoconjunctivitis-specific quality of life in individuals with seasonal allergies: A double-blind, placebo-controlled, randomized trial. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 105(3), 758–767. <https://doi.org/10.3945/ajcn.116.140012>

Georgalas, C. (2011). The role of the nose in snoring and obstructive sleep apnoea: An update. *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology*, 268(9), 1365–1373.

Guadarrama-Ortíz, P., Flores-Vázquez, J. C., Carnalla-Cortés, M., & Chorenó-Parra, J. A. (2018). Probióticos ¿coadyuvantes en el tratamiento médico? *Medicina Interna de México*, 34(4), 574-581. <https://doi.org/10.24245/mim.v34i4.1878>

Ivory, K., Chambers, S. J., Pin, C., Prieto, E., Arqués, J. L., & Nicoletti, C. (2008). Oral delivery of *Lactobacillus casei* Shirota modifies allergen-induced immune responses in allergic rhinitis. *Clinical and Experimental Allergy*, 38(8), 1282–1289. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2222.2008.03025.x>

Koinis-Mitchell, D., Craig, T., Esteban, C. A., & Klein, R. B. (2012). Sleep and allergic disease: A summary of the literature and future directions for research. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*, 130(6), 1275–1281.

Luo, C., Peng, S., Li, M., Ao, X., & Liu, Z. (2022). The efficacy and safety of probiotics for allergic rhinitis: A systematic review and meta-analysis. *Frontiers in Immunology*, 13, 848279. <https://doi.org/10.3389/fimmu.2022.848279>

Meltzer, E. O. (2016). Allergic rhinitis: Burden of illness, quality of life, comorbidities, and control. *Immunology and Allergy Clinics of North America*, 36(2), 235–248.

Meltzer, E. O., Blaiss, M. S., Naclerio, R. M., Stoloff, S. W., Derebery, M. J., Nelson, H. S., Boyle, J. M., & Wingertzahn, M. A. (2012). Burden of allergic rhinitis: Allergies in America, Latin America, and Asia-Pacific adult surveys. *Allergy and Asthma Proceedings*, 33(Suppl 1), S113–S141.

Muloli, J., Maurer, M., & Bousquet, J. (2008). Sleep and allergic rhinitis. *Journal of Investigational Allergology and Clinical Immunology*, 18(6), 415–419.

Nathan, R. A. (2007). The burden of allergic rhinitis. *Allergy and Asthma Proceedings*, 28(1), 3–9.

Ried, K., Travica, N., Paye, Y., & Sali, A. (2022). Effects of a probiotic formulation on seasonal allergic rhinitis in adults—A randomized double-blind placebo-controlled trial: The Probiotics for Hay Fever Trial. *Frontiers in Nutrition*, 9, 887978. <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fnut.2022.887978>

Sadeghi-Shabestari, M., Jabbari Moghaddam, Y., Rezapoor, H., & Sohrabpour, M. (2020). Effect of probiotics on allergic rhinitis: A randomized, controlled, clinical trial. *Galen Medical Journal*, 9, e1918. <https://doi.org/10.31661/gmj.v9i0.1918>

Singhal, A., Agrawal, P., Chatterji, P., Matreja, P. S., & Mahmood, T. (2024). Comparison of the efficacy and safety of bilastine 20 mg versus fexofenadine 180 mg for treatment of perennial allergic rhinitis:

- Randomized controlled study. *Indian Journal of Otolaryngology and Head & Neck Surgery*, 76(5), 4025–4030. <https://doi.org/10.1007/s12070-024-04770-0>
- U, P. S., G, B. A., & Chadha, B. (2023). Comparative case study of efficacy of oral bilastine monotherapy to concomitant administration of oral bilastine with probiotic in patients with allergic rhinitis. *Indian Journal of Otolaryngology and Head & Neck Surgery*, 75(3), 2137–2141. <https://doi.org/10.1007/s12070-023-03818-x>
- Universidad Central de Venezuela. (2014, diciembre 18). *Rinitis y asma, una dupla casi inseparable*. <http://www.ucv.ve/organizacion/rectorado/direcciones/direccion-de-informacion-y-comunic-dic/detalle-noticias-dic/article/rinitis-y-asma-una-dupla-casi-inseparable.html>
- World Allergy Organization. (2013). *WAO white book on allergy: Update 2020*. <https://www.worldallergy.org/education-and-programs/education/allergic-disease-resource-center/professionals/in-depth-review-of-allergic-rhinitis>
- Ye, S. F., Liu, Z., Wang, Y. F., He, P., Wen, L. J., & Teng, B. (2017). The therapeutic effect of probiotics on allergic rhinitis: A Meta analysis [Article in Chinese]. *Lin Chuang Er Bi Yan Hou Jing Wai Ke Za Zhi = Journal of Clinical Otorhinolaryngology, Head, and Neck Surgery*, 31(6), 467–474.
- Wang, X., Tan, X., & Zhou, J. (2022). Effectiveness and safety of probiotic therapy for pediatric allergic rhinitis management: A systematic review and meta-analysis. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 162, 111300. <https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2022.111300>
- Zajac, A. E., Adams, A. S., & Turner, J. H. (2015). A systematic review and meta-analysis of probiotics for the treatment of allergic rhinitis. *International Forum of Allergy & Rhinology*, 5(6), 524–532. <https://doi.org/10.1002/alr.21492>



# Acceso a la atención médica para personas transgénero en los andes venezolanos. Estudio exploratorio

## Access to medical care for transgender people in the venezuelan andes. An exploratory study

CÁRDENAS, RICARDO<sup>1</sup>; RIVERA, LUIS<sup>1</sup>; SANDIA, IGNACIO<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad de Los Andes. Mérida, Venezuela

**Autor de correspondencia**  
lrivera03@gmail.com

**Fecha de recepción**  
01/10/2025

**Fecha de aceptación**  
03/12/2025

**Fecha de publicación**  
02/02/2026

**Autores**  
Cárdenas Ricardo  
Médico Cirujano, Especialista en Psiquiatría, Universidad de Los Andes  
Correo-e: dricardo1792@gmail.com  
ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-1824-342X>  
Rivera Luis  
Médico Cirujano, Especialista en Psiquiatría  
Unidad de Psiquiatría, Departamento de Medicina, Universidad de Los Andes  
Correo-e: lrivera03@gmail.com  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0190-7654>  
Sandia, Ignacio  
Médico Cirujano, Especialista en Psiquiatría, Doctor en Ciencias Médicas  
Unidad de Psiquiatría, Departamento de Medicina, Universidad de Los Andes  
Correo-e: ignaciosandia@gmail.com  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4259-7533>

### Citación:

Cárdenas, R.; Rivera, L.; Sandia, I. (2026). Acceso a la atención médica para personas transgénero en los andes venezolanos. Estudio exploratorio. *GICOS*, 11(1), 38-54

DOI:



## RESUMEN

Las personas transgénero enfrentan barreras significativas para acceder a servicios de salud de calidad, principalmente por la falta de formación del personal sanitario y actitudes transfóbicas, lo que impacta negativamente su salud física y mental. Objetivo: explorar las barreras que enfrenta la población transgénero para acceder a los servicios de salud pública en el área metropolitana de Mérida, Venezuela, analizando las experiencias de los usuarios transgénero y las actitudes de los profesionales de la salud. Metodología: se realizó un estudio de campo exploratorio con metodología mixta, encuestando a 332 profesionales de la salud y 27 personas transgénero. Resultados: el 84.3% de los profesionales de la salud no ha recibido formación específica sobre atención a personas transgénero. Aunque la mayoría muestra actitudes no discriminatorias, persisten sesgos significativos. Por su parte, el 52% de los participantes transgénero reportó dificultades para acceder a tratamiento médico debido a su identidad de género, y más de un tercio ocultó su identidad para evitar malos tratos. Conclusión: se evidenció que la falta de formación profesional y las actitudes transfóbicas constituyen barreras estructurales para el acceso a la salud de las personas transgénero en Mérida. Se subraya la necesidad urgente de implementar estrategias integrales, como programas de formación continua para el personal de salud y el desarrollo de políticas institucionales inclusivas para garantizar una atención equitativa y digna.

**Palabras clave:** acceso a los servicios de salud, personas transgénero, identidad de género, discriminación social, actitud del personal de salud.

## ABSTRACT

Transgender people face significant barriers to access quality health services, mainly due to the lack of training among healthcare personnel and transphobic attitudes, which negatively impact their physical and mental health. Objective: To explore the barriers faced by the transgender population in accessing public health services in the metropolitan area of Mérida, Venezuela, by analyzing the experiences of transgender users and the attitudes of healthcare professionals. Methodology: An exploratory field study was conducted using a mixed methodology, surveying 332 healthcare professionals and 27 transgender individuals. Results: 84.3% of health professionals have not received specific training on caring for transgender people. Although most show non-discriminatory attitudes, significant biases persist. For their part, 52% of transgender participants reported difficulties in accessing medical treatment due to their gender identity, and more than a third hid their identity to avoid mistreatment. Conclusion: The lack of professional training and transphobic attitudes were found to constitute structural barriers to access to healthcare for transgender people in Mérida. The urgent need to implement comprehensive strategies, such as continuing education programs for healthcare personnel and the development of inclusive institutional policies to ensure access to healthcare for transgender people, is emphasized.

**Keywords:** access to health services, transgender people, gender identity, social discrimination, healthcare personnel attitude.

El acceso a servicios de salud universales y de calidad es un derecho fundamental reconocido por la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Organización Panamericana de la Salud (OPS) (Organización Panamericana de la Salud, 2017). Sin embargo, diversos estudios han evidenciado que las personas transgénero enfrentan barreras significativas al intentar acceder a servicios de salud, debido a la falta de conocimiento y formación del personal sanitario, así como a la prevalencia de actitudes transfóbicas (Stroumsa et al., 2019). Estas barreras impactan negativamente la salud física y mental de esta población vulnerable, que además muestra una prevalencia elevada de problemas de salud mental, infecciones de transmisión sexual y una mayor dificultad para acceder a tratamientos preventivos y curativos (Zapata et al., 2021).

A nivel mundial, la ausencia de proveedores de salud con formación adecuada en temas transgénero es reconocida como uno de los principales obstáculos para esta comunidad, junto con las barreras económicas, la discriminación y las deficiencias estructurales dentro de los sistemas de salud. En América Latina, la situación es especialmente preocupante debido al estigma social persistente y la discriminación generalizada contra la comunidad LGBTIQ+ (Castillo y Cuadrado, 2020). En Venezuela, a pesar de algunos avances legales en el área de los derechos transgénero, el acceso a una atención médica adecuada para esta población sigue siendo un desafío sustancial. Los datos locales son escasos, pero los informes sugieren que muchas personas transgénero evitan los centros de salud por temor a malos tratos o a la falta de comprensión por parte del personal.

Las investigaciones existentes sobre la salud de las personas transgénero evidencian que, en gran medida, presentan problemas de: ansiedad, depresión, intento de suicidio, virus de inmunodeficiencia humana (VIH), síndrome de inmunodeficiencia adquirida (SIDA), enfermedades/infecciones de transmisión sexual, abuso de sustancias, acceso a la terapia hormonal y/o la cirugía de afirmación de género (Aristegui et al., 2020; Comeau et al., 2023; Gil et al., 2017; Reisner et al., 2016; Ramírez et al., 2018) por lo que se hace necesaria una atención oportuna, de calidad y sin discriminación a esta población.

A pesar de la creciente visibilidad de la comunidad de personas transgénero a nivel mundial, la información sobre su acceso a servicios de salud en Mérida, Venezuela, es limitada; esta situación presenta desafíos significativos, pero también ofrece oportunidades para mejorar la equidad y la inclusión en la atención médica. La sensibilización, la capacitación y la creación de servicios especializados son pasos fundamentales para garantizar que todas las personas, independientemente de su identidad de género, tengan acceso a una atención médica adecuada y respetuosa. De igual forma, un sistema de salud inclusivo no solo mejorará el bienestar de las personas transgénero, sino que también consolidará y robustecerá el sistema de salud en su totalidad (Cárdenas, 2024).

En este contexto, el presente estudio tiene como objetivo explorar las barreras que enfrentan las personas transgénero para acceder a los servicios de salud pública en el área metropolitana de Mérida, Venezuela. Investiga tanto las experiencias de los usuarios transgénero como los conocimientos y actitudes de los profesionales de la salud que los atienden. Este doble enfoque busca comprender de manera integral el problema, identificando

las brechas desde las perspectivas tanto del usuario como del proveedor.

## METODOLOGÍA

### Diseño de Investigación

Se empleó un diseño de estudio de campo exploratorio de metodología mixta, integrando técnicas cuantitativas y cualitativas. Este enfoque permitió la recopilación de datos tanto numéricos como narrativos directamente de dos poblaciones objetivo (personas transgénero y personal de salud) para comprender sus percepciones y experiencias con respecto al acceso a la atención médica (Hernández et al., 2014). La naturaleza exploratoria del estudio refleja la relativa escasez de investigaciones previas en el contexto venezolano, con el objetivo de identificar tendencias y desafíos clave que puedan informar estudios futuros más profundos.

### Población y muestra

La muestra consistió en dos grupos distintos. El primero incluyó a 332 profesionales de la salud que trabajan en instituciones de salud pública en los municipios de Libertador, Campo Elías, Sucre y Santos Marquina en el estado de Mérida. Estos profesionales incluyeron médicos, enfermeros, técnicos de salud, auxiliares de laboratorio y otro personal de salud. El segundo grupo comprendió a 27 personas transgénero de 18 años o más, residentes en el área metropolitana de Mérida, con experiencia reciente en el uso de los servicios de salud locales (Hernández et al., 2014). El muestreo se adaptó a las características de cada grupo: el personal de salud fue seleccionado mediante un muestreo probabilístico estratificado (por categoría profesional y municipio), mientras que los participantes transgénero fueron reclutados mediante muestreo de bola de nieve, dada la dificultad de acceder a esta población vulnerable (Baltar y Brunet, 2012).

### Instrumentos de recolección de datos

Se utilizaron dos cuestionarios estructurados, cada uno validado por juicio de expertos antes de su aplicación (Corral, 2009; Patton, 2015). Cada uno fue diseñado específicamente para su grupo objetivo:

- La encuesta al personal de salud evaluó los conocimientos y actitudes hacia las personas transgénero. Incluía preguntas demográficas (edad, género, profesión, años de experiencia, etc.), seis ítems que medían el conocimiento sobre temas de identidad de género y once ítems que evaluaban las actitudes utilizando una escala Likert de cinco puntos que iba desde ‘totalmente en desacuerdo’ hasta ‘totalmente de acuerdo’ (DeVellis, 2016). Los ítems de ejemplo incluían definiciones de ‘identidad de género’ y opiniones sobre si a las personas transgénero se les debería permitir adoptar niños.
- El cuestionario para participantes transgénero recopiló información sobre sus experiencias en la atención médica, incluyendo la discriminación percibida, los niveles de satisfacción, la comodidad para discutir sobre salud sexual y reproductiva con los proveedores y las necesidades de atención médica no satisfechas. Las preguntas abiertas permitieron relatos personalizados de encuentros tanto positivos como negativos en entornos de atención médica (Creswell, 2014).

## Procedimiento de recolección de datos

La recolección de datos se realizó en dos fases separadas. La primera fase, dirigida al personal de salud, se llevó a cabo en persona entre marzo y mayo de 2024. Las encuestas se distribuyeron y luego se recogieron en los centros de salud de los cuatro municipios. La segunda fase, de mayo a junio de 2024, se dirigió a las personas transgénero. Los datos se recopilaron mediante entrevistas en persona y una encuesta en línea a través de Google *Forms*. En ambos casos, los participantes dieron su consentimiento informado, se les aseguró la confidencialidad y se les informó de su derecho a retirarse en cualquier momento. El estudio fue aprobado por un comité de ética local y siguió las pautas éticas para la investigación con seres humanos (Patton, 2015).

## Análisis de datos

Los datos cuantitativos se analizaron utilizando IBM SPSS Statistics versión 28. Se utilizaron estadísticas descriptivas (frecuencias, porcentajes, medidas de tendencia central) para caracterizar la muestra y resumir las respuestas. Se emplearon pruebas de chi-cuadrado para identificar asociaciones significativas entre las variables demográficas (p. ej., género, edad, profesión) y las respuestas de actitud. Se estableció un nivel de significancia de  $p < 0.05$  (Field, 2017). Se calcularon los tamaños del efecto (V de Cramér) y los intervalos de confianza del 95% para las asociaciones estadísticamente significativas, debido al tamaño más pequeño de la muestra de participantes transgénero ( $n=27$ ), los datos cualitativos de las preguntas abiertas y las entrevistas se analizaron mediante un análisis de contenido temático. Dos investigadores codificaron las respuestas de forma independiente y resolvieron las discrepancias mediante discusión para garantizar la fiabilidad de la codificación.

## RESULTADOS

### Resultados cuantitativos

#### *Características del personal de salud*

Un total de 332 profesionales de la salud completaron la encuesta. De estos, 253 (76.2%) se identificaron como mujeres y 79 (23.8%) como hombres. La mayoría tenía entre 25 y 34 años (117 individuos, 35.2%), seguidos por el grupo de edad de 35 a 44 años. Ocupacionalmente, 104 encuestados (31.3%) eran médicos, 94 (28.3%) enfermeros y 27 (8.1%) técnicos de estadísticas de salud, con el resto en otros roles (auxiliares de laboratorio, personal administrativo) (tabla 1).

**Tabla 1.**

*Características sociodemográficas del personal sanitario en instituciones de salud del área metropolitana de Mérida, 2024.*

	N=332	Frecuencia	%
Municipio	Libertador	150	45,2
	Campo Elías	93	28
	Sucre	76	22,9
	Santos Marquina	13	3,9
Género	Hombre	79	23,8
	Mujer	253	76,2
	<25	22	6,6
	25-34	117	35,2
Edad	35-44	87	26,2
	45-64	63	19
	55	43	13
	Médico	104	31,30
	Enfermería	94	28,30
	TSU en Estad. de Salud	27	8,13
	Asistente de laboratorio	20	6,03
Profesión	Bioanalista	17	5,12
	Técnico radiólogo	13	3,92
	Odontólogo	12	3,61
	Nutricionista	12	3,61
	Promotor social	11	3,31
	Otras profesiones	22	6,66

Un hallazgo llamativo fue que el 84.3% de los trabajadores de la salud informaron no haber recibido ninguna formación específica sobre la atención médica a personas transgénero. Además, 153 profesionales (46.1%) calificaron su conocimiento sobre temas de diversidad de género como ‘moderado’, mientras que solo alrededor del 15% consideró su conocimiento ‘alto’. Adicionalmente, 85 encuestados (25.6%) admitieron no conocer las definiciones de términos clave como ‘identidad de género’ u ‘orientación sexual’. Sin embargo, el 78.9% expresó que debería incorporarse más formación sobre diversidad de género en la educación sanitaria, lo que indica una demanda sustancial de desarrollo profesional en esta área (Zapata et al., 2021).

#### *Actitudes hacia las personas transgénero.*

La mayoría de los trabajadores de la salud demostraron actitudes no discriminatorias, aunque persistieron excepciones notables. Por ejemplo, el 80.8% (268 profesionales) no estuvo de acuerdo con la afirmación ‘las personas transgénero son una amenaza para la familia y la sociedad’, y el 86.1% (286 profesionales) se opuso a negar la atención médica por la identidad transgénero. Además, el 60.8% apoyó la idea de que a las personas transgénero se les debería permitir enseñar o criar niños (Stroumsa et al., 2019). Sin embargo,

el 63.6% (211 encuestados) informó sentirse incómodo con la idea de que su propio hijo fuera transgénero, revelando sesgos profundamente arraigados. Además, el 54.8% (182 profesionales) estuvo de acuerdo, en cierta medida, con la creencia de que las personas transgénero tienen más probabilidades de contraer ITS, un estereotipo infundado. Adicionalmente, el 36.7% (122 encuestados) percibía a las personas transgénero como ‘sexualmente promiscuas’. Las pruebas de chi-cuadrado revelaron asociaciones estadísticamente significativas entre la profesión y ciertas creencias (p. ej., el estereotipo de promiscuidad,  $p = .049$ ), así como entre el género y las opiniones sobre los derechos de crianza de las personas transgénero ( $p = .010$ ). Los hombres eran más propensos a oponerse a la adopción por parte de personas transgénero (Creswell, 2014). La edad también se asoció con las actitudes hacia las muestras públicas de afecto entre personas transgénero ( $p = .001$ ), siendo los profesionales de mayor edad más propensos a expresar incomodidad. Aunque estos hallazgos fueron estadísticamente significativos, los tamaños del efecto fueron generalmente pequeños (Creswell, 2014).

### *Experiencias de las personas transgénero*

Entre los 27 participantes transgénero, la mitad informó sentirse incómoda al hablar sobre su salud sexual o reproductiva con los proveedores. Aproximadamente el 52% experimentó dificultades para acceder al tratamiento médico necesario debido a su identidad de género. Más de un tercio ocultó su identidad en entornos clínicos para evitar malos tratos. Estos resultados se alinean con estudios previos que destacan la discriminación generalizada en la atención médica (Zapata et al., 2021). El estatus socioeconómico se correlacionó con los niveles de satisfacción: las personas transgénero de menores ingresos estaban menos satisfechas con la atención ( $p = .001$ ). Los participantes más jóvenes eran más propensos a ver los recursos disponibles como limitados ( $p = .021$ ), lo que podría reflejar diferencias generacionales en las expectativas.

## **Resultados cualitativos**

### *Perspectiva del personal de salud*

De los 332 encuestados, 142 proporcionaron comentarios cualitativos sobre la mejora de la atención a las personas transgénero. El análisis temático reveló cinco sugerencias principales: (1) mayor educación sobre diversidad de género; (2) políticas antidiscriminación; (3) mayor empatía en la prestación de la atención; (4) respeto por los derechos del paciente, incluido el uso de nombres y pronombres correctos; y (5) inclusión de consideraciones religiosas/espirituales. Mucho personal reconoció su falta de preparación y expresó su apertura a la mejora a través de la formación y el apoyo institucional.

### *Perspectiva de los participantes transgénero.*

Las narrativas de los participantes transgénero revelaron experiencias de misgendering (uso de un género incorrecto), desdén y violencia institucional. Muchos evitaron revelar su identidad o alteraron su apariencia para pasar por cisgénero y recibir un trato respetuoso. Las sugerencias de mejora incluyeron: (1) trato respetuoso; (2) proveedores empáticos; (3) mecanismos de apoyo legal; (4) formación del personal; y (5) acceso a servicios especializados como endocrinología y salud mental. Esto se alinea con las recomendaciones

internacionales para modelos de atención inclusivos y afirmativos para personas transgénero (Müller, 2017).

## DISCUSIÓN

Este estudio destaca la clara falta de preparación entre los profesionales de la salud en Mérida, Venezuela, con respecto a la atención competente e inclusiva para las personas transgénero. La mayoría de los profesionales encuestados no habían recibido ninguna formación formal en diversidad de género (84%), haciendo eco de los hallazgos de la literatura internacional sobre la ausencia de contenido de salud LGBTQ+ en los currículos médicos. De manera alentadora, el 78.9% de los participantes expresó su apoyo a la integración de dicho contenido en los programas de formación (Macapagal et al., 2016).

La transfobia y la discriminación siguen siendo barreras significativas para acceder a la atención médica, como lo demuestran las experiencias de los participantes transgénero que informaron evitar la atención, ocultar sus identidades o experimentar malos tratos. Estas narrativas son consistentes con los hallazgos globales sobre la violencia institucional e interpersonal que las personas transgénero enfrentan con frecuencia en entornos clínicos (Jessani et al., 2024). En Venezuela, las limitaciones estructurales en el sistema de salud pública pueden exacerbar estos problemas, particularmente para las personas transgénero de bajos ingresos que no pueden permitirse alternativas privadas.

Si bien algunos profesionales demostraron actitudes inclusivas, persisten prejuicios preocupantes, como la incomodidad de tener un hijo transgénero o los estereotipos sobre el comportamiento sexual. Notablemente, los hombres y los profesionales de mayor edad eran más propensos a expresar opiniones discriminatorias, lo que se alinea con otros estudios que indican niveles de sesgo más altos entre estos subgrupos. Aunque estas diferencias fueron estadísticamente significativas, los tamaños del efecto fueron pequeños, lo que sugiere que las actitudes tránsfobas están relativamente extendidas en todos los grupos demográficos. Por lo tanto, los esfuerzos de formación deben ser a nivel de todo el sistema en lugar de dirigirse a profesiones o cohortes de edad específicas.

El análisis temático de las respuestas cualitativas enfatizó la necesidad de empatía, respeto y servicios especializados adaptados a las necesidades de salud de las personas transgénero. Tanto el personal de salud como las personas transgénero identificaron la educación y las protecciones legales como prioridades para la reforma. Este reconocimiento mutuo refuerza la viabilidad de implementar programas de formación y protocolos institucionales centrados en los derechos humanos, la dignidad y la atención específica para personas transgénero.

Entre las limitaciones del estudio se encuentra el pequeño tamaño de la muestra de participantes transgénero ( $n=27$ ), lo que restringe la generalización de los hallazgos cuantitativos. Por tanto, futuras investigaciones deberían incluir muestras más grandes y diversas de personas transgénero, explorando las diferencias por identidad de género, edad y estatus socioeconómico. Asimismo, podrían utilizar diseños longitudinales o medidas objetivas del desempeño clínico para complementar las actitudes y experiencias autoinformadas.

Este estudio confirma los hallazgos de otras regiones: la intersección de una formación profesional insuficiente y el estigma social da como resultado obstáculos sustanciales para que las personas transgénero accedan a una atención segura, competente y respetuosa. Abordar este problema requiere tanto intervenciones estructurales (p. ej., reforma de políticas, currículos educativos) como un cambio cultural dentro de las instituciones de salud.

## CONCLUSIONES

El estudio subraya las barreras estructurales y culturales que limitan el acceso de las personas transgénero a la atención médica en Mérida, Venezuela. La falta de formación específica entre los profesionales de la salud y la persistencia de actitudes tránsfobas contribuyen a experiencias discriminatorias y a una calidad de atención comprometida. Si bien, algunos proveedores exhiben actitudes inclusivas, una minoría que mantiene prejuicios puede impactar sustancialmente la experiencia del paciente. Abordar este problema es un imperativo tanto de salud pública como de derechos humanos.

## RECOMENDACIONES

- Implementación de programas de formación continua sobre diversidad de género para todo el personal de salud.
- Desarrollo y aplicación de políticas institucionales que promuevan una atención inclusiva y respetuosa, incluidos protocolos de no discriminación.
- Creación de servicios especializados o amigables para personas transgénero dentro de los sistemas de salud pública.

Estas acciones pueden ayudar a desmantelar las barreras identificadas y avanzar hacia una atención médica equitativa y digna para las personas transgénero.

## CONFLICTOS DE INTERÉS

Los autores declaran no tener conflictos de interés, financieros o no financieros, relacionados con la investigación, autoría o publicación de este artículo

## REFERENCIAS

- Aristegui, I., Zalazar, V., Radusky, P., y Cardozo, N. (2020). De la Psicopatología a la Diversidad: Salud Mental en personas trans-adultas. *Perspectivas Psicológicas*, 17(1), 21. <http://perspectivas.mdp.edu.ar/revista/index.php/pep/article/view/467>
- Baltar, F., & Brunet, I. (2012). Social research 2.0: virtual snowball sampling method using Facebook. *Internet Research*, 22(1), 57-74.
- Cárdenas, R. (2024). *Acceso a servicios de salud públicos para personas trans en el área metropolitana de Mérida: una investigación exploratoria* [Trabajo para culminar la Especialidad en Psiquiatría, Universidad de Los Andes].

- Castillo, L., y Cuadrado, F. (2020). Percepción de las personas transexuales sobre la atención sanitaria. *Index de Enfermería*, 29(1-2), 13-17. [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1132-12962020000100004&lng=es](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1132-12962020000100004&lng=es)
- Comeau, D., Johnson, C., & Bouhamdani, N. (2023). Review of current 2SLGBTQIA+ inequities in the Canadian health care system. *Frontiers in Public Health*, 11, 1183284. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2023.1183284>
- Corral, Y. (2009). Validez y confiabilidad de los instrumentos de investigación para la recolección de datos. *Revista Ciencias de la Educación*, 19(33). <https://dialnet.unirioja.es/ejemplar/417534>
- Creswell, J. W. (2014). *Research design: qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (5th ed.). Sage.
- DeVellis, R. F. (2016). *Scale development: theory and applications* (4th ed.). Sage.
- Field, A. (2017). *Discovering statistics using IBM SPSS statistics* (5th ed.). Sage.
- García, J., Castro, M., Perestelo, L., Rivero, A., Arias, A., y Lorenzo, N. (2020). Midiendo las actitudes negativas y la transfobia explícita en un servicio público de salud. *Index de Enfermería*, 29(4), 210-4. [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1132-12962020000300005&lng=es](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1132-12962020000300005&lng=es)
- Gil, C., Velasco, C., Iniesta, C., y Beltrán, P. (2017). Hacia una salud pública con orgullo: equidad en la salud en las personas lesbianas, gais, bisexuales y personas trans en España. *Gaceta Sanitaria*, 31(3), 175-177.
- Hernández, R., Fernández, C., y Batista, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6th ed.). McGraw-Hill Education.
- Jessani, A., Berry-Moreau, T., Parmar, R., Athanasakos, A., Prodger, J., & Mujugira, A. (2024). Healthcare access and barriers among transgender and gender-diverse people in Africa: a systematic review. *BMC Global Public Health*, 2(1), 44. <https://doi.org/10.1186/s44263-024-00073-2>
- Macapagal, K., Bathia, R., & Greene, G. (2016). Differences in access, use, and experiences of health care within an emerging adult LGBT sample. *Journal of Health Care for the Poor and Underserved*, 27(4), 1761-77.
- Müller, A. (2017). Scrambling for access: availability, accessibility, acceptability and quality of healthcare for lesbian, gay, bisexual and transgender people in South Africa. *BMC International Health and Human Rights*, 17(1), 16. <https://doi.org/10.1186/s12914-017-0124-4>
- Organización Panamericana de la Salud. (2017). *Recursos humanos para la salud universal*. <https://www3.paho.org/hq/dmdocuments/2017/recursos-humanos-brochure-triptipco.pdf>
- Patton, M. Q. (2015). *Qualitative research and evaluation methods* (4th ed.). Sage.
- Reisner, S. L., Poteat, T., Keatley, J., Cabral, M., Mothopeng, T., Dunham, E., Holland, C., Max, R., & Baral, S. D. (2016). Global health burden and needs of transgender populations: A review. *The Lancet*, 388(10042), 412–436. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(16\)00684-X](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(16)00684-X)
- Ramírez, C., López, N., Cruz, J., y Román, E. (2018). El manejo integral de la salud en pacientes adultos: personas transgéneros y transexuales: un tema cada vez más frecuente en la práctica clínica en México. *Revista Mexicana de Endocrinología, Metabolismo y Nutrición*, 141-159.
- Stroumsa, D., Shires, D., Richardson, C., Jaffee, K., & Woodford, M. (2019). Transphobia rather than education predicts provider knowledge of transgender health care. *Medical Education*, 53(4), 398–407. <https://doi.org/10.1111/medu.13796>
- Zapata, A., Muena, C., Quiroz, N., Alvarado, S., y Villarroel, J. (2021). Percepción de la atención de salud de personas transgénero en profesionales médicos y médicas del norte de Chile. *Revista Chilena de Obstetricia y Ginecología*, 86(1), 61-7. <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-75262021000100061>

**Anexo 1.***Instrumento sobre conocimientos y actitudes del personal sanitario hacia personas transgénero*

**Instrucciones:** por favor, responda las siguientes preguntas seleccionando la opción que mejor refleje su opinión o conocimiento. Sus respuestas son confidenciales y serán utilizadas con el propósito de mejorar la calidad de la atención en salud para pacientes trans.

**Información demográfica:**

1. Género:
  - Hombre
  - Mujer
  - No binario
  - Prefiero no decir
  - Otro, especificar:
2. Edad:
  - Menos de 25 años
  - 25-34 años
  - 35-44 años
  - 45-54 años
  - 55 años o más
3. Profesión:
  - En caso de ser médico ¿Cuál es tu especialidad?
  - En caso de tener otra profesión ¿en qué área se desarrolla?

**Preguntas:**

4. ¿Cuánto conoce sobre la identidad de género y la experiencia de las personas trans?
  - a) Muy poco
  - b) Poco
  - c) Moderado
  - d) Bastante
  - e) Mucho
5. ¿Ha recibido formación específica sobre la atención a pacientes trans?
  - a) Sí
  - b) No
  - c) No estoy seguro/a
6. ¿Cree que la identidad de género de un paciente afecta su calidad de atención en salud?
  - a) Sí
  - b) No
  - c) No estoy seguro/a
7. ¿Considera que la inclusión de información sobre diversidad de género en la formación de profesionales de la salud es importante para mejorar la atención a pacientes transgénero?
  - a) Sí
  - b) No
  - c) No estoy seguro/a
8. Seleccione al menos tres términos relacionados con la identidad de género:
  - Gay
  - Pervertido
  - Trans
  - Lesbiana
  - No binario
  - Intersexual

- Cisgénero
  - Pedofilia
  - Heterosexual
  - Asexual
9. ¿Cómo se diferencia la identidad de género de la orientación sexual?
- a) La identidad de género se refiere a cómo una persona se identifica, mientras que la orientación sexual se refiere a la atracción sexual de una persona.
- b) La identidad de género y la orientación sexual son lo mismo.
- c) La orientación sexual se refiere a cómo una persona se identifica, mientras que la identidad de género se refiere a la atracción sexual.
10. Está bien que las personas trans puedan adoptar hijos.
- Totalmente en desacuerdo
  - Parcialmente en desacuerdo
  - Ni de acuerdo ni en desacuerdo
  - Parcialmente de acuerdo
  - Totalmente de acuerdo
11. Las personas trans no deberían poder enseñar en las escuelas.
- Totalmente en desacuerdo
  - Parcialmente en desacuerdo
  - Ni de acuerdo ni en desacuerdo
  - Parcialmente de acuerdo
  - Totalmente de acuerdo
12. El sexo con una persona trans no es natural.
- Totalmente en desacuerdo
  - Parcialmente en desacuerdo
  - Ni de acuerdo ni en desacuerdo
  - Parcialmente de acuerdo
  - Totalmente de acuerdo
13. Las personas trans son una amenaza para la familia y la sociedad.
- Totalmente en desacuerdo
  - Parcialmente en desacuerdo
  - Ni de acuerdo ni en desacuerdo
  - Parcialmente de acuerdo
  - Totalmente de acuerdo
14. Las personas trans tienden a ser sexualmente promiscuas.
- Totalmente en desacuerdo
  - Parcialmente en desacuerdo
  - Ni de acuerdo ni en desacuerdo
  - Parcialmente de acuerdo
  - Totalmente de acuerdo
15. Sería sorprendente ver a una persona trans dando un beso.
- Totalmente en desacuerdo
  - Parcialmente en desacuerdo
  - Ni de acuerdo ni en desacuerdo
  - Parcialmente de acuerdo
  - Totalmente de acuerdo
16. Me molestaría que un hijo mío sea travesti.
- Totalmente en desacuerdo

- b) Parcialmente en desacuerdo
- c) Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- d) Parcialmente de acuerdo
- e) Totalmente de acuerdo

17. Las personas trans son más propensas que el resto de la sociedad a contraer una enfermedad sexual.

- a) Totalmente en desacuerdo
- b) Parcialmente en desacuerdo
- c) Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- d) Parcialmente de acuerdo
- e) Totalmente de acuerdo

18. Los travestis son homosexuales disfrazados de mujer.

- a) Totalmente en desacuerdo
- b) Parcialmente en desacuerdo
- c) Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- d) Parcialmente de acuerdo
- e) Totalmente de acuerdo

19. Si puedo escoger, evito tener que atender a pacientes transgénero.

- a) Totalmente en desacuerdo
- b) Parcialmente en desacuerdo
- c) Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- d) Parcialmente de acuerdo
- e) Totalmente de acuerdo

20. Estoy de acuerdo que las personas transgénero, puedan cambiar todos sus documentos, con su identidad de género nueva.

- a) Totalmente en desacuerdo
- b) Parcialmente en desacuerdo
- c) Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- d) Parcialmente de acuerdo
- e) Totalmente de acuerdo

Comentarios Finales: Por favor, comparta cualquier comentario adicional que considere relevante para mejorar la atención médica a pacientes trans.

---

---

---

¡Gracias por su participación! Sus respuestas son valiosas para mejorar la calidad de la atención en salud para todos los pacientes.

**Anexo 2. Instrumento sobre experiencias con el sistema de salud en personas transgénero**

**Instrucciones:** Por favor, responda las siguientes preguntas seleccionando la opción que mejor refleje su opinión o conocimiento respecto a lo preguntado. Sus respuestas son confidenciales y serán utilizadas con el propósito de mejorar la calidad de la atención médica para pacientes transgénero.

**Información demográfica:**

1. Identidad de género:
  - Hombre transgénero
  - Mujer transgénero
  - No binario
  - Agénero
  - Género Fluido
  - Bigénero
  - Si no se siente representado por las anteriores, especifique cuál es su identidad de género: \_\_\_\_\_
2. Edad:
  - 18-20 años
  - 21-24 años
  - 24-30 años
  - 31-34 años
  - 35-39 años
  - 40-49 años
  - 50 a 54 años
  - 55 años o más
- a) ¿Cómo describirías tu nivel socioeconómico actual? Por favor, selecciona la opción que mejor describa tu situación.
  - Bajo: Tengo dificultades para cubrir mis necesidades básicas y/o dependo de la asistencia pública.
  - Bajo-Medio: Puedo cubrir mis necesidades básicas, pero tengo dificultades para afrontar gastos imprevistos o adicionales.
  - Medio: Puedo cubrir cómodamente mis necesidades básicas y afrontar algunos gastos imprevistos o adicionales.
  - Medio-Alto: Puedo cubrir cómodamente mis necesidades y la mayoría de los gastos imprevistos o adicionales.
  - Alto: Puedo cubrir cómodamente todas mis necesidades y cualquier gasto imprevisto o adicional.

**Preguntas sobre situaciones y experiencias con el sistema de salud.**

3. ¿Cómo calificarías tu nivel general de satisfacción con la atención en salud que has recibido?
  - Has recibido atención en salud que ha superado tus expectativas en todos los aspectos.
  - Has recibido buena atención en salud, pero hay pequeños aspectos que podrían mejorar.
  - La atención en salud que ha recibido es aceptable, pero ni buena ni mala.
  - Ha encontrado varios problemas con la atención en salud que ha recibido.
  - La atención en salud recibida ha sido inaceptable con problemas significativos.
4. ¿El personal de salud respeta y reconoce tu identidad de género?
  - El personal de salud respeta y reconoce mi identidad de género en todas las interacciones y situaciones sin excepción.
  - El personal de salud respeta y reconoce mi identidad de género la mayoría de las veces, aunque puede haber algunas excepciones o incidentes aislados.
  - El personal de salud respeta y reconoce mi identidad de género, pero no es consistente y muchas veces no lo hacen.
  - El personal de salud rara vez respeta y reconoce mi identidad de género, y la mayoría de las

veces no lo hacen.

- El personal de salud nunca respeta ni reconoce mi identidad de género en ninguna situación.

5. ¿Has experimentado alguna forma de discriminación en el sistema de salud debido a tu identidad de género?

- He experimentado discriminación en el sistema de salud debido a mi identidad de género, es una experiencia constante y persistente
- La discriminación es un evento frecuente, pero no ocurre en todas las interacciones. He enfrentado discriminación varias veces, pero no siempre
- La discriminación es una experiencia ocasional o intermitente. No tan frecuente como "a menudo", pero ha ocurrido más de una vez
- La discriminación ha ocurrido pocas veces. Es una experiencia infrecuente y no es la norma para mí
- Nunca he experimentado discriminación en el sistema de salud debido a mi identidad de género. No ha habido ninguna situación de discriminación.

6. ¿Te sientes comode discutiendo tu salud sexual y reproductiva con tu proveedor de atención en salud?

- Siempre, me siento comode discutiendo mi salud sexual y reproductiva con mis proveedores de atención en salud porque me ofrecen un servicio de calidad, integral y respetuoso de mi diversidad
- A menudo, me siento comode discutiendo mi salud sexual y reproductiva con mis proveedores de atención en salud, porque me escuchan, me orientan y me ayudan a resolver mis inquietudes.
- A veces, me siento comode discutiendo mi salud sexual y reproductiva con mis proveedores de atención en salud, porque depende del tema, del momento o de la persona que me atiende.
- Rara vez, me siento comode discutiendo mi salud sexual y reproductiva con mis proveedores de atención en salud, porque me siento incómodo, incomprendido o ignorado por sus actitudes y comentarios.
- Nunca, me siento comode discutiendo mi salud sexual y reproductiva con mis proveedores de atención en salud, porque me rechazan, me niegan o me violentan por ser transgénero.

7. ¿El personal de salud tiene suficiente conocimiento y comprensión de las necesidades de salud específicas de las personas transgénero?

- Creo que el personal de salud tiene un conocimiento y comprensión completos de las necesidades de salud específicas de las personas transgénero. Siempre muestran competencia y sensibilidad hacia las cuestiones de género.
- En general, siento que el personal de salud tiene un buen entendimiento de las necesidades de salud de las personas transgénero, aunque hay ocasiones en las que podrían demostrar una mayor comprensión o conocimiento.
- A veces el personal de salud parece entender las necesidades de salud de las personas transgénero, pero otras veces no. Hay margen de mejora en su conocimiento y comprensión.
- A menudo siento que el personal de salud no comprende completamente las necesidades de salud de las personas transgénero. Solo en raras ocasiones muestran un conocimiento adecuado o una comprensión profunda.
- Creo que el personal de salud carece en gran medida de conocimiento y comprensión sobre las necesidades de salud específicas de las personas transgénero.
- Rara vez muestran competencia o sensibilidad hacia las cuestiones de género.

8. ¿Has tenido dificultades para acceder a tratamientos o procedimientos médicos, odontológicos, psicológicos o similares debido a tu identidad de género?

- He enfrentado dificultades en todas las ocasiones cuando intenté acceder a tratamientos o procedimientos médicos, odontológicos, psicológicos o similares debido a mi identidad de

género.

- He enfrentado dificultades la mayoría de las veces cuando intenté acceder a estos servicios, aunque hubo algunas excepciones.
- He enfrentado dificultades en algunas ocasiones al intentar acceder a estos servicios, pero no siempre es el caso.
- Rara vez he enfrentado dificultades al intentar acceder a estos servicios debido a mi identidad de género.
- Nunca he enfrentado dificultades al intentar acceder a tratamientos o procedimientos médicos, odontológicos, psicológicos o similares debido a mi identidad de género

9. ¿Te sientes seguro en el entorno de atención en salud?

- Me siento seguro en todas las situaciones y circunstancias cuando estoy en el entorno de atención en salud.
- Me siento seguro la mayoría de las veces cuando estoy en el entorno de atención en salud, aunque puede haber algunas excepciones o incidentes aislados.
- Me siento seguro en algunas ocasiones cuando estoy en el entorno de atención en salud, pero no es consistente y hay muchas veces cuando no me siento seguro/a.
- Rara vez me siento seguro cuando estoy en el entorno de atención en salud, y la mayoría de las veces no me siento seguro/a.
- Nunca me siento seguro en ninguna situación cuando estoy en el entorno de atención en salud.

10. ¿Ha evitado buscar atención en salud debido a temores de discriminación o malentendidos?

- Siempre evito buscar atención en salud debido a temores de discriminación o malentendidos
- Frecuentemente evito buscar atención en salud debido a temores de discriminación o malentendidos.
- A veces he evitado buscar atención en salud debido a temores de discriminación o malentendidos.
- En raras ocasiones, he evitado buscar atención en salud debido a temores de discriminación o malentendidos.
- Nunca he evitado buscar atención en salud debido a temores de discriminación o malentendidos.

o malentendidos.

11. ¿Cómo calificaría la disponibilidad de recursos y servicios de salud para personas transgénero en tu área?

- Los recursos y servicios de salud para personas transgénero en mi localidad son abundantes y de alta calidad. Me siento completamente apoyado/a.
- Los recursos y servicios de salud para personas transgénero en mi localidad son suficientes y de buena calidad. Me siento generalmente apoyado/a.
- Los recursos y servicios de salud para personas transgénero en mi área son limitados y/o de calidad variable. A veces me siento apoyado/a, pero no siempre.
- Los recursos y servicios de salud para personas transgénero en mi área son insuficientes y/o de mala calidad. Rara vez me siento apoyado/a.
- Los recursos y servicios de salud para personas transgénero en mi área son extremadamente insuficientes o inexistentes. No me siento apoyado/a en absoluto.

12. ¿Tendrías alguna sugerencia sobre cómo se podría mejorar la atención médica para las personas transgénero en Mérida?

---



---



---



---



---



---

13. ¿Pudieras compartir brevemente alguna experiencia agradable o desagradable que hayas tenido con el sistema de salud como persona transgénero?

---

---

---

---

---



# Niveles de ácido úrico, índice cerebro placentario en pacientes con preeclampsia y resultados perinatales adversos a las 34 semanas de gestación. Instituto Autónomo Hospital Universitario de Los Andes, 2024

Uric acid levels, cerebroplacental index in patients with preeclampsia and adverse perinatal outcomes at 34 weeks of gestation.

Autonomous University Hospital of Los Andes, 2024

GUERRERO, IDALIA<sup>1</sup>; ESCOBAR, INDIRA<sup>1,2</sup>; BOLAÑOS, NAYBI<sup>2</sup>; LUZARDO, RAÚL<sup>1</sup>; LUZARDO, FRANCISCO<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad de Los Andes. Mérida, Venezuela

<sup>2</sup>Instituto Autónomo Hospital Universitario de Los Andes. Mérida, Venezuela

**Autor de correspondencia**  
indiraep2806@gmail.com

**Fecha de recepción**  
29/11/2025

**Fecha de aceptación**  
13/01/2026

**Fecha de publicación**  
02/02/2026

**Autores**  
Guerrero, Idalia  
Médico Especialista en Obstetricia y Ginecología. Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela

Correo-e: gailadig@gmail.com  
ORCID: 0009-0004-7438-813X

Escobar, Indira

Médico Especialista en Obstetricia y Ginecología. Coordinadora del Postgrado de Obstetricia y Ginecología, Instituto Autónomo Hospital Universitario de Los Andes. Mérida, Venezuela. Profesora de Obstetricia y Ginecología, Universidad de Los Andes. Mérida, Venezuela

Correo-e: indiraep2806@gmail.com  
ORCID: 0009-0008-7614-1463

Bolaños, Naybi

Especialista Obstetricia y Ginecología y en Medicina Materno-fetal. Instituto Autónomo Hospital Universitario de Los Andes. Mérida, Venezuela

Correo-e: naybilisettch@gmail.com  
ORCID: 0000-0002-7360-3780

Luzardo, Raúl

Estudiante de la carrera de Medicina, Universidad de Los Andes. Mérida, Venezuela

Correo-e: raul2002luzardo@gmail.com  
ORCID: 0009-0005-3417-8565

Luzardo, Francisco

Estudiante de la carrera de Medicina, Universidad de Los Andes. Mérida, Venezuela

Correo-e: luzardoescobarfranciscojavier@gmail.com

ORCID: 0009-0003-6223-6414

## Citación:

Guerrero, I.; Escobar, I.; Bolaños, N.; Luzardo, R.; Luzardo, F. (2025). Niveles de ácido úrico, índice cerebro placentario en pacientes con preeclampsia y resultados perinatales adversos a las 34 semanas de gestación.

Instituto Autónomo Hospital Universitario de Los Andes, 2024. *GICOS*, 11(1), 55-70

DOI:



## RESUMEN

Introducción: el interés en la ecografía Doppler se centra en su capacidad de identificar al feto con hipoxia y/o sufrimiento fetal agudo; por ello, surge la inquietud de establecer la importancia de la medición del índice cerebroplacentario y los niveles de ácido úrico en pacientes con preeclampsia y resultados perinatales adversos como predictores de complicaciones maternas y perinatales debido a que resultados elevados causan anomalías en el proceso de gestación que asociadas con la hipertensión suelen revertirse a casos crónicos e inclusive provocar la muerte del feto. Objetivo: asociar los niveles de ácido úrico e índice cerebroplacentario en pacientes con preeclampsia y resultados perinatales adversos a las 34 semanas de gestación, en el IAHULA, marzo – junio 2024. Método: investigación observacional, transversal. Resultados: el antecedente de THE afectó al 48,9% de las pacientes; 65,2% multíparas y la vía de culminación fue por cesáreas en un 96,7% de los casos. Los niveles de ácido úrico mostraron una variabilidad considerable, desde 2,00 mg/dL hasta 8,76 mg/dL; y los valores del índice cerebroplacentario oscilaron entre 0,7 hasta 3,0. El 60,9 % de los recién nacidos fueron ingresados a la UCIN, y para el APGAR menor a 7 durante los primeros 5 minutos solo el 5,4% de los recién nacidos lo presentaron. Conclusión: los resultados evidencian que el índice cerebroplacentario es preponderante para definir resultados perinatales adversos y, en conjunto con el nivel de ácido úrico resultan excelentes predictores.

**Palabras clave:** ácido úrico, razón cerebroplacentaria, preeclampsia, resultado del embarazo, ultrasonografía Doppler.

## ABSTRACT

Introduction: Interest in Doppler ultrasound centers on its ability to identify fetuses with hypoxia and/or acute fetal distress. Therefore, the importance of measuring the cerebroplacental index and uric acid levels in patients with preeclampsia and adverse perinatal outcomes has arisen as a predictor of maternal and perinatal complications. Elevated levels cause abnormalities in the gestational process, which, when associated with hypertension, often progress to chronic conditions and can even lead to fetal death. Objective: To associate uric acid levels and the cerebroplacental index in patients with preeclampsia and adverse perinatal outcomes at 34 weeks of gestation at IAHULA, March–June 2024. Method: observational, cross-sectional study. Results: A history of fetal distress affected 48.9% of the patients. 65.2% multiparous, and 96.7% of deliveries were by cesarean section. Uric acid levels showed considerable variability, ranging from 2.00 mg/dL to 8.76 mg/dL; and cerebroplacental ratio values ranged from 0.7 to 3.0. 60.9% of the newborns were admitted to the NICU, and only 5.4% of the newborns had an Apgar score less than 7 during the first 5 minutes. Conclusion: The results demonstrate that the cerebroplacental ratio is a key indicator of adverse perinatal outcomes and, together with uric acid levels, is an excellent predictor.

**Keywords:** uric acid, cerebroplacental ratio, preeclampsia, pregnancy outcome, Doppler ultrasound.

## INTRODUCCIÓN

El uso del Doppler en obstetricia destaca por su importancia al permitir evaluar el bienestar fetal y definir el manejo de las pacientes de forma más rápida y segura, disminuyendo así la incidencia de eventos perinatales adversos, siendo los más frecuentes el ingreso a Unidad de Cuidados Intensivos Neonatal (UCIN) y APGAR bajo. Estos eventos siempre han sido motivo de estudio y seguimiento estricto; según la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2011), una mujer cuyo primer embarazo finaliza en muerte fetal o al cual le sucede la muerte del neonato, presenta un riesgo superior de volver a experimentar los mismos resultados en el segundo embarazo (Ouyang et al., 2013).

A las mujeres embarazadas diagnosticadas con preeclampsia es posible medirles el índice cerebroplacentario (ICP), mediante una evaluación Doppler, si dicho índice se encuentra disminuido, esto hace referencia a un feto en un ambiente hipóxico y está asociado a la presentación de complicaciones perinatales, por lo que se trata de correlacionar la relación cerebro placentaria como marcador de desenlaces adversos (Irvine et al., 2020).

De manera general, se habla de preeclampsia cuando una paciente embarazada después de las 20 semanas de gestación presenta una presión arterial sistólica mayor a 140 mmHg, o una presión arterial diastólica mayor a 90 mmHg en dos ocasiones con cuatro horas de diferencia entre ambas tomas y que, además se evidencie proteinuria mayor a 0.3 gr en una orina de 24 horas o índice proteína creatinina mayor a 0.3 mg, o la presencia de más de 2 cruces en tiras reactivas (Corominas et al., 2022).

El Colegio Americano de Ginecología y Obstetricia (ACOG), en el año 2013, recomendó que una paciente en el contexto de hipertensión después de las 20 semanas, aun teniendo ausencia de proteinuria, pero presente factores de gravedad como trombocitopenia, alteración hepática, creatinina mayor a 1.1 mg/dl, edema pulmonar o sintomatología de preeclampsia; sea considerada con preeclampsia (Centre de Medicina Fetal i Neonatal de Barcelona, s.f.).

En caso de pacientes que padecen de hipertensión crónica y que presenten proteinuria previa al embarazo, se considera diagnóstico de preeclampsia superpuesta, cuando la hipertensión se vuelve resistente al tratamiento después de las 20 semanas, o ante la presencia de signos y síntomas característicos de una preeclampsia (Centre de Medicina Fetal i Neonatal de Barcelona, s.f.).

Cabe destacar que la hiperuricemia constituye un hallazgo común en las gestantes con preeclampsia que, a menudo, precede a la hipertensión arterial y a la proteinuria, manifestaciones habitualmente utilizadas en el diagnóstico de esta patología. Algunos autores sostienen la teoría de que el ácido úrico es un factor coadyuvante en la patogénesis de la preeclampsia, dada su capacidad para inducir inflamación, estrés oxidativo y disfunción endotelial, que condicionan el desarrollo y funcionamiento de la placenta (Corominas et al., 2022; Pereira et al., 2022). En este sentido, la hiperuricemia adquiere un papel relevante como marcador útil en el diagnóstico diferencial con la hipertensión gestacional, equivalente al clásico de la proteinuria, así como con el riesgo fetal, también pronóstico de eventos adversos materno-fetales (OMS, 2011).

En la actualidad, la preeclampsia continúa siendo una de las causas más importantes de morbimortalidad materna a nivel mundial. Particularmente, en el Instituto Autónomo Hospital Universitario de Los Andes (IAHULA), se ha observado que las gestantes que acuden por trastornos hipertensivos del embarazo con más de 34 semanas, se les solicitan exámenes paraclínicos tales como hematología completa, urea, creatinina, TGO, TGP, LDH; sin embargo, se evidencia la ausencia del examen de ácido úrico.

Este último elemento podría ser relevante dado que de existir una vinculación preponderante con el perfil hemodinámico Doppler de la paciente implicaría, por su ausencia, un posible deterioro y, en su presencia, poder responder en tiempo y forma adecuada condicionando el pronóstico del binomio madre e hijo.

Resulta de interés señalar la investigación de Maldonado (2023), cuyo objetivo fue identificar el ácido úrico como marcador de gravedad de preeclampsia en gestantes ingresadas en el Hospital Gineco Obstétrico Pediátrico de Nueva Aurora Luz Elena Arismendi, Quito 2021 - 2022. La metodología fue la de un estudio observacional, con pacientes diagnosticadas de preeclampsia captadas entre enero 2021 a enero 2022, se estimó una muestra de 105 pacientes. Los resultados indicaron una muestra en edad media de 27,6 años, instrucción secundaria, de residencia urbana y etnia mestiza. La preeclampsia severa estuvo presente en el 85,7% de los casos con hiperuricemia, y en el 67,2% de los casos con valores normales de ácido úrico sérico. En las conclusiones se reflejó que los niveles elevados de ácido úrico en sangre se relacionaban positivamente con la gravedad de la preeclampsia en las pacientes gestantes estudiadas.

Arcia et al. (2022), efectuaron un estudio que planteó como objetivo establecer la asociación entre el índice cerebroplacentario y las lesiones cerebrales en recién nacidos de gestantes de alto riesgo en el Hospital Universitario de Caracas, entre mayo y octubre de 2018. Método: se realizó un estudio prospectivo, descriptivo. Se hizo evaluación del índice cerebroplacentario en gestantes de alto riesgo y se realizó neurosonografía en recién nacidos para determinar la presencia o no de alteraciones neurosonográficas. Los resultados evidenciaron una asociación estadísticamente significativa entre el índice cerebroplacentario alterado y hemorragia intraventricular, con un riesgo relativo para hemorragia intraventricular de 2,58. El índice cerebroplacentario alterado, es decir, cuando está por debajo de P5, como prueba de tamizaje para lesiones intracraneales neonatales mostró una sensibilidad de 83,3 %, especificidad del 55%, valor predictivo positivo del 69% y valor predictivo negativo del 73,3%. Se concluyó que la neurosonografía postnatal resulta ser una herramienta fundamental en pacientes con índice cerebroplacentario alterado debido a que permite identificar aquellos con riesgo de presentar hemorragia intraventricular.

Shaheen et al. (2021), efectuaron una investigación que buscó evaluar el bienestar fetal y predicción del resultado neonatal en mujeres embarazadas normales y mujeres con preeclampsia mediante el uso de los siguientes índices Doppler: la eficacia del índice de pulsatilidad de la arteria cerebral media (MCA-PI), el índice de pulsatilidad de la arteria umbilical (UA-PI), el índice de pulsatilidad de la arteria uterina (UAT-PI) y el índice cerebroplacentario (CPR) Doppler. Se trató de un estudio de casos y controles que incluyó a 94 mujeres embarazadas (47 con embarazo normal y 47 pacientes con preeclampsia) ingresadas en el Departamento de Obstetricia y Ginecología de la Universidad de Menoufia durante el período de agosto de 2018 a noviembre

de 2019. Todas las mujeres incluidas se sometieron a un estudio Doppler y fueron seguidas hasta el parto. Los resultados de la velocimetría Doppler de la circulación placentaria y fetal pueden proporcionar información importante con respecto al bienestar fetal, por lo que pueden usarse para mejorar el resultado fetal. En casos con insuficiencia placentaria, la circulación fetal sufre numerosos cambios, lo que termina en un efecto preservador del cerebro. Se concluyó que al observarse los tres parámetros UAT-PI, MCA-PI y UA-PI cuando se consideran juntos son buenos cuantificadores en las predicciones del resultado perinatal.

Ugwuanyi et al. (2021), hicieron un estudio en el que se compararon los niveles séricos de ácido úrico con la gravedad de la enfermedad y el resultado perinatal entre mujeres embarazadas normales y con preeclampsia. Se trató de un estudio de casos y controles realizado en el Centro Médico Federal, Umuahia, Nigeria. Resultados: las mujeres con preeclampsia tuvieron un nivel de ácido úrico sérico significativamente alto en comparación con los controles. Se encontró que las mujeres con niveles elevados de ácido úrico sérico tenían 4 veces más probabilidades de tener preeclampsia grave; 66 veces más probabilidades de tener Puntuación APGAR  $\geq 7$  en el primer minuto, y 3 veces más probabilidades de tener un menor peso al nacer que aquellos con niveles normales de ácido úrico en suero. Conclusiones: el nivel medio de ácido úrico sérico en una mujer preeclámptica es más alto que el de una embarazada con control normal, y los niveles más altos se vinculan con la gravedad de la enfermedad y se asocian significativamente con un peor resultado perinatal.

Bellos et al. (2020), en su estudio plantearon como objetivo comparar los niveles séricos de ácido úrico entre mujeres embarazadas preeclámpicas y sanas a lo largo de los distintos trimestres y proporcionar un resumen del tamaño del efecto de este biomarcador en la predicción de resultados adversos del embarazo. La metodología fue la de una investigación observacional. Se tomó como muestra 196 estudios que incluían a 39.540 mujeres. Se realizó un metanálisis sobre la concentración de ácido úrico, la precisión diagnóstica y la asociación con los resultados perinatales. Los resultados evidenciaron que la preeclampsia se asoció con niveles de ácido úrico elevados durante el primer, segundo y tercer trimestre. La sensibilidad para la predicción de resultados perinatales adversos varió del 67,3% al 82,7% y la especificidad del 47,7% al 70,7%. Conclusiones: los niveles séricos de ácido úrico aumentan en la preeclampsia y pueden usarse para predecir la gravedad de la enfermedad y las complicaciones del embarazo.

El-Demiry et al. (2020), realizaron una investigación cuyo objetivo fue evaluar el rendimiento diagnóstico de la ecografía Doppler de la arteria umbilical (UA), la arteria cerebral media fetal (MCA), el conducto venoso (DV) y la vena umbilical (UV) para predecir resultados perinatales adversos. El estudio fue de cohorte prospectivo realizado en 60 mujeres diagnosticadas con preeclampsia con características graves divididas en dos grupos según el resultado perinatal adverso. Los resultados demostraron diferencias estadísticamente significativas en UA PI, UA RI, MCA PI, MCA RI, índice cerebroplacentario, DV PVIV, DV PSV y, onda DV a anormal. En mujeres con resultado perinatal adverso y normal, respectivamente, UA PI y CPR tuvieron la mayor especificidad, mientras que UA RI tuvo la mayor sensibilidad para la detección de resultados perinatales adversos. Conclusión: se puede utilizar RCP  $< 1$  para identificar fetos con riesgo de morbilidad y mortalidad entre tales casos.

Lobo (2015), en su investigación relacionó los niveles de ácido úrico con el compromiso materno y perinatal en gestantes con trastorno hipertensivo tipo preeclampsia severa con más de 34 semanas de gestación ingresadas en el Servicio de Obstetricia y Ginecología del Instituto Autónomo Hospital Universitario de Los Andes (IAHULA) desde diciembre 2014 hasta junio 2015. Métodos: se trató de una investigación de campo, observacional analítica, de corte transversal, basada en la población de pacientes con preeclampsia severa de la Emergencia Obstétrica del IAHULA. Los resultados reflejaron una edad promedio de 25,64 años, con edad gestacional promedio de 36 semanas. El ácido úrico valor promedio 6,29mg/dl. En las conclusiones se determinó que las pacientes con más de 6,29mg/dl de ácido úrico tienen 7,20 veces más probabilidad de presentar Síndrome HELLP, los neonatos tienen 2,56 veces más probabilidad de presentar Restricción del Crecimiento Intrauterino y 4,32 veces más probabilidad de ingresar a la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales. Por tanto, un valor mayor a 6,29mg/dl de ácido úrico se puede utilizar como predictor de complicaciones maternas y perinatales.

Por lo anteriormente expuesto, la presente investigación centra su interés de estudio en pruebas que permitan identificar el desarrollo de complicaciones obstétricas en gestantes con preeclampsia de más de 34 semanas; en tal sentido, determinar el nivel de ácido úrico y correlacionar si hay deterioro del perfil hemodinámico, de esta manera, contribuir en el diagnóstico oportuno de las complicaciones maternas y prevenir resultados perinatales de riesgo.

Por ende, el objetivo de la investigación fue asociar los niveles de ácido úrico e índice cerebroplacentario en pacientes con preeclampsia y resultados perinatales adversos a las 34 semanas de gestación, en el IAHULA, marzo – junio 2024.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Investigación observacional, transversal. La población, se enfocó en pacientes gestantes a las 34 semanas, con diagnóstico de trastorno hipertensivo del embarazo (THE), ingresadas en el área de la Emergencia Obstétrica del IAHULA, durante el periodo marzo – junio 2024. Se realizó un muestreo por conveniencia de las 92 pacientes que reunían los criterios para formar parte de la investigación y que ingresaron en el área de la Emergencia Obstétrica durante el periodo marzo – junio 2024.

### *Criterios de inclusión*

- ✓ Pacientes gestantes a las 34 semanas que presenten de THE

### *Criterios de exclusión*

- ✓ Pacientes con comorbilidades previas: enfermedades inmunológicas (síndrome antifosfolipídico, lupus eritematoso sistémico), diabetes gestacional, enfermedad renal.
- ✓ Gestantes con edad gestacional menor a 34 semanas.

- ✓ Gestantes a las cuales no se les pueda medir el nivel de ácido úrico.
- ✓ Gestantes que no deseen participar en el estudio y no firmen el consentimiento informado.

## Variables de estudio

- ✓ Sociodemográficas: edad, estado civil, grado de instrucción, procedencia.
- ✓ Obstétricas: Semanas de gestación, antecedente de THE, paridad, vía de culminación.
- ✓ Clasificación de los trastornos hipertensivos en el embarazo.
- ✓ Niveles de ácido úrico.
- ✓ Perfil hemodinámico.
- ✓ Características neonatales: peso, Apgar, ingreso a cuidados neonatales.
- ✓ Índice cerebroplacentario.

## Instrumento de recolección de datos

Se empleó una ficha de recolección de datos, la cual facilitó recabar la información de interés para el estudio, pues de ahí se extrajo la información requerida para efectuar el análisis correspondiente a cada paciente embarazada con THE que consultó en la Emergencia Obstétrica durante el periodo comprendido entre los meses de marzo a junio del año 2024.

## Procedimiento de recolección de datos

Se le plantearon una serie de interrogantes a las pacientes que presentaban THE, siendo datos de interés para la investigación como parte del instrumento denominado ficha de recolección de datos. Se realizó el ultrasonido Doppler por el Servicio de Perinatología institucional debidamente reportado. Una vez definida la finalización de la gestación se procedió a recolectar las muestras correspondientes para el examen de ácido úrico de la siguiente manera:

- Previo conocimiento y firma del consentimiento informado.
- Recolección y registro de datos y antecedentes de interés a través de la ficha de recolección de datos, lo que facilitó obtener la información de interés para realizar el análisis correspondiente a las pacientes objeto de estudio.

Los exámenes de ácido úrico se procesaron en un mismo laboratorio en la ciudad de Mérida a objeto de reducir el sesgo muestral. Un personal calificado tomó muestras de 3 cc por punción de vena periférica (pliegue ante cubital), siendo recolectada en tubos de ensayo, sin aditivos. Se trasladó al laboratorio para ser debidamente procesada con un método enzimático colorímetro, contándose con el reactivo Linear Cromatest, cuyo fundamento consiste en que el ácido úrico es oxidado por la acción de la uricasa, en alantoína y peróxido de hidrógeno. En presencia de peroxidasa (POD), la mezcla de diclorofenol sulfonato (DCBS) y 4-aminoantipirina (4-AA), se condensan por acción del peróxido de hidrógeno, formando una quinonaimina coloreada proporcional a la concentración de ácido úrico en la muestra.

Se registraron los resultados en la ficha de recolección de datos, los que posteriormente, se transcribieron en una hoja de cálculo estadístico para su respectivo análisis.

## Análisis estadístico

Los datos cuantitativos se presentaron con medidas de tendencia central y dispersión (media y desviación estándar); los datos cualitativos se presentaron con frecuencias absolutas y relativas (en porcentajes) en tablas o gráficos. La asociación estadística de datos cualitativos (análisis bivariados), se evaluó aplicando la prueba chi cuadrado. La significancia estadística se consideró para valores de  $p < 0,05$ . Los análisis estadísticos se realizaron con el software OBM SPSS versión 21.

## RESULTADOS

En la tabla 1, se observa que la distribución por edad de las pacientes varía entre 15 y 45 años, con una edad promedio de  $29,3 \pm 8,3$  años. En relación al estado civil el 70,7% reporta estar en una unión estable, con un porcentaje relativamente bajo de personas solteras, esto es el 21,7%, y casadas un 7,6%. En relación a la procedencia por distrito sanitario y otros estados la mayoría eran provenientes del Distrito Sanitario Mérida con el 41,3%, y el 32,6% de otros estados; sin embargo, también se encontró una representación significativa de otros distritos tales como El Vigía, Tovar y Lagunillas. En el nivel educativo, la categoría más frecuente fue el bachillerato con un 46,7%, siguiéndole los niveles de educación universitaria representado por el 22,8%, y primaria un 23,9%.

En la tabla 2, se reflejan las características obstétricas de las 92 pacientes en estudio, donde el 51,1% representa gestantes con embarazo mayor a 37 semanas y 48,9% de gestantes con embarazo entre las 34 y 36 semanas; el antecedente de THE estuvo presente en 48,9%. En cuanto a la paridad el 65,2% de las pacientes eran multíparas y la vía de culminación, arrojó un porcentaje significativo de cesáreas en un 96,7% de los casos.

En la tabla 3 se muestra el THE de las 92 pacientes, el 53,3% experimentó preeclampsia con signos de severidad y 6,5% hipertensión arterial crónica con preeclampsia sobreagregada.

En la tabla 4, se muestran los niveles de ácido úrico con una variabilidad desde 2,0 mg/dL hasta 8,7 mg/dL, con un valor promedio de  $5.8 \pm 1.5$  mg/dL; el índice de pulsatilidad de la arteria umbilical obtuvo una variabilidad desde 0,8 hasta 3,2, con un valor promedio de  $1,60 \pm 0,5$ ; los valores del índice de pulsatilidad de la arteria cerebral media presentaron una variabilidad de 0,5 a 3,6, con un valor promedio de  $1,2 \pm 0,6$  y los valores del índice cerebroplacentario oscilaron entre 0,7 hasta 3,0 con promedio de  $1,4 \pm 0,5$ .

**Tabla 1.**

*Características sociodemográficas en pacientes con preeclampsia y resultados perinatales adversos a las 34 semanas de gestación. IAHULA, marzo – junio, 2024.*

<b>n= 92</b>	<i>Mínimo - máximo</i>	<i>Mx±DE</i>
<b>Edad (años)</b>	15 - 45	29,35±8,35
<b>Estado civil</b>	<i>Nº</i>	<i>%</i>
Soltera	20	21,7
Unión estable	65	70,7
Casada	7	7,6
<b>Procedencia (Distrito Sanitario)</b>		
Mérida	38	41,3
El Vigía	10	10,9
Tovar	3	3,3
Lagunillas	7	7,6
Mucuchíes	3	3,3
Panamericano	1	1,1
Otros estados	30	32,6
<b>Grado de instrucción</b>		
Primaria	22	23,9
Bachillerato	43	46,7
Técnico Superior Universitario	6	6,5
Universitario	21	22,8

**Fuente:** cálculos propios.

**Tabla 2.**

*Características Obstétricas en pacientes con preeclampsia y resultados perinatales adversos a las 34 semanas de gestación. IAHULA, marzo – junio, 2024.*

<b>n=92</b>	<b>Nº</b>	<b>%</b>
<b>Semanas de gestación</b>		
34 – 36 semanas	45	48,9
≥ 37 semanas	47	51,1
<b>Antecedente de THE</b>		
Presente	45	48,9
Ausente	47	51,1
<b>Paridad</b>		
Nulípara	32	34,8
Multípara	60	65,2
<b>Vía de culminación</b>		
Vaginal	3	3,3
Cesárea	89	96,7

**Fuente:** cálculos propios.

**Tabla 3.**

*Clasificación de los trastornos hipertensivos en el embarazo en pacientes con preeclampsia y resultados perinatales adversos a las 34 semanas de gestación. IAHULA, marzo – junio 2024.*

THE (n=92)	Nº	%
Hipertensión gestacional	7	7,6
Preeclampsia sin signos de severidad	20	21,7
Preeclampsia con signos de severidad	49	53,3
Hipertensión arterial crónica	10	10,9
Hipertensión arterial crónica + preeclampsia sobre agregada	6	6,5

**Fuente:** cálculos propios.

**Tabla 4.**

*Niveles de ácido úrico y perfil hemodinámico en pacientes con preeclampsia y resultados perinatales adversos a las 34 semanas de gestación. IAHULA, marzo – junio, 2024.*

Variable	Mínimo	Máximo	M±DE
Ácido úrico (mg/dL)	2,00	8,76	5,85±1,50
Índice de pulsatilidad de la arteria umbilical	0,8	3,2	1,60±0,55
Índice de pulsatilidad de la arteria cerebral media	0,5	3,6	1,22±0,61
Índice cerebroplacentario	0,7	3,0	1,44±0,59

**Fuente:** cálculos propios.

En la tabla 5 se reflejan las características neonatales, el bajo peso representó un porcentaje considerable de 41,3% de los recién nacidos con un peso entre 1500 y 2499 mg; el 56,5%, nació con un peso adecuado  $\geq 2500$  mg, y el 2,2% con peso extremo. La mayoría de los recién nacidos obtuvieron una puntuación de Apgar dentro de los parámetros, lo que indica un buen estado de salud al nacer; un número significativo presentó puntuaciones entre 7/9 puntos con el 23,9% y 7/8 puntos con 10,9%, sugiriendo que necesitaron una observación más cercana y el 21,9% de las puntuaciones inferiores a 6/9 puntos, lo que podría indicar la presencia de problemas respiratorios u otras complicaciones al nacer. En cuanto al ingreso de los recién nacidos a las áreas de cuidados neonatales, el 60,9% ameritó el ingreso a UCIN.

En el gráfico 1, el área bajo la curva del ácido úrico fue de 0,250 considerándose un valor muy bajo, indicando una muy pobre capacidad para predecir el ingreso a cuidados neonatales en recién nacidos de madres con hipertensión asociada al embarazo, el intervalo de confianza no incluye el valor 0,05; lo que sugiere que el ácido úrico tiene alguna capacidad discriminatoria, aunque muy débil. El valor de p es menor a 0,001, lo que indica que este resultado es estadísticamente significativo; sin embargo, la significancia estadística no implica necesariamente una relevancia clínica. En cuanto al índice cerebroplacentario, el área bajo la curva fue de 0,820; este valor es alto, indicando una buena capacidad de dicho índice para predecir el ingreso a cuidados neonatales. El intervalo de confianza se encuentra completamente por encima de 0.05, lo que confirma la

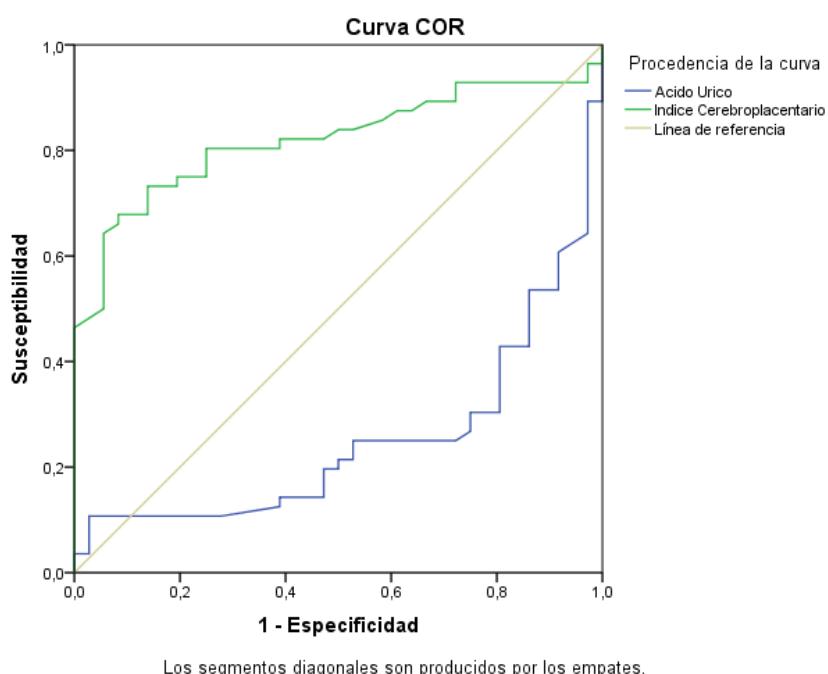
buenas capacidades discriminatorias del índice. El valor de  $p$  es menor a 0,001, esto señala un resultado altamente significativo. En relación a estos resultados, se puede evidenciar que el índice cerebroplacentario es un mejor predictor del ingreso a cuidados neonatales en recién nacidos de madres con hipertensión asociada al embarazo en comparación con el ácido úrico debido a que tiene una capacidad predictiva muy limitada en este contexto.

**Tabla 5.**

*Características neonatales en pacientes con preeclampsia y resultados perinatales adversos a las 34 semanas de gestación. IAHULA, marzo – junio, 2024.*

N=92	Nº	%
<b>Peso</b>		
< 1500 mg	2	2,2
1500 - 2499 mg	38	41,3
≥ 2500 mg	52	56,5
<b>Apgar (1 min / 5 min)</b>		
8/9	38	41,3
7/9	22	23,9
7/8	10	10,9
6/9	2	2,2
6/8	10	10,9
6/7	5	5,4
5/7	5	5,4
<b>Ingreso a cuidados neonatales</b>		
Si	56	60,9
No	36	39,1

**Fuente:** cálculos propios.

**Gráfico 1.**

*Curva ROC de ácido úrico e índice cerebroplacentario con las complicaciones neonatales en pacientes con preeclampsia a las 34 semanas de Gestación. IAHULA. Marzo – junio, 2024.*

En la tabla 6, se evidencia que el índice cerebro-placentario en asociación con el ácido úrico y las complicaciones

neonatales muestran el 84,2% donde existe una asociación estadísticamente significativa entre un índice cerebro-placentario patológico y la necesidad de cuidados neonatales ( $p < 0,001$ ). Esto sugiere que un índice cerebro placentario patológico podría ser un predictor de complicaciones en el recién nacido. Los resultados evidencian una sensibilidad 84,8%, especificidad: 61,1%, valor predictivo positivo: 82,1%, valor predictivo negativo: 64,7%.

**Tabla 6.**

*Relación del ácido úrico y el índice cerebroplacentario con las complicaciones neonatales en pacientes con preeclampsias a las 34 semanas de Gestación. IAHULA. Marzo – junio, 2024.*

Unidad de Cuidados Neonatales	Índice Cerebro-placentario	Ácido Úrico						p*	
		Patológico		No Patológico		Total			
		Nº	%	Nº	%	Nº	%		
Si	Patológico	32	84,2	7	38,9	39	69,6	0,001*	
	No Patológico	6	15,8	11	61,1	17	30,4		
	<b>Total</b>	<b>38</b>	<b>67,9</b>	<b>18</b>	<b>32,1</b>	<b>56</b>	<b>60,9</b>		
No	Patológico	2	66,7	5	15,2	7	19,4	0,090*	
	No Patológico	1	33,3	28	84,8	29	80,6		
	<b>Total</b>	<b>3</b>	<b>8,3</b>	<b>33</b>	<b>91,7</b>	<b>36</b>	<b>39,1</b>		
<b>Total</b>	Patológico	34	82,9	12	23,5	46	50,0	0,000*	
	No Patológico	7	17,1	39	76,5	46	50,0		
	<b>Total</b>	<b>41</b>	<b>44,6</b>	<b>51</b>	<b>55,4</b>	<b>92</b>	<b>100,0</b>		

\* Significancia estadística

Fuente: cálculos propios

## DISCUSIÓN

Los estudios presentados por diversos investigadores tales como Maldonado (2023), Ugwuanyi et al. (2021), Bellos et al. (2020), consideran al ácido úrico como un biomarcador de preeclampsia, demostrando claramente que el tener niveles de ácido úrico elevados predispone a la gestante a desarrollar preeclampsia.

En la presente investigación, la muestra fue de 92 gestantes, con una edad media de 29,3 años; observando que la preeclampsia afecta con mayor frecuencia a la población gestante joven, siendo estos resultados afines a un estudio efectuado por Maldonado (2023), en el cual la muestra se ubicó en un rango de edad similar. Asimismo, el grado de instrucción secundaria completa ocupó el primer lugar con una proporción significativa de mujeres con este tipo de estudios académicos (46,7%). Esto coincide con McAdams-DeMarco et al. (2013), al reportar que la educación secundaria o un nivel inferior, se asocian con un mayor riesgo de desarrollar hiperuricemia, debido al limitado conocimiento sobre los factores de riesgo que pueden predisponerla, a saber, una alimentación saludable con los requerimientos necesarios de purinas en el embarazo, tener hábitos tóxicos como el tabaquismo activo y pasivo, control adecuado del peso corporal y perfil lipídico que también están relacionados con el desarrollo de hiperuricemia; por lo tanto, se tiene una muestra que puede estar expuesta a tales factores de riesgo.

Se evidencia que el mayor porcentaje (70,7%) de las gestantes preeclámpticas presentan un estado civil de

unión estable; por lo tanto, no se descarta su influencia en la muestra estudiada. Las pacientes en unión estable pueden presentar dificultad en la consolidación familiar, y esto asociado al nivel académico, podría influir en el aspecto psicológico y causar algún tipo de afectación emocional. Existe poca literatura médica que indique que el estado civil sea un factor influyente, Quispe-De La Cruz et al. (2014), encuentran resultados parecidos confirmando que el estado civil es un factor influyente.

En relación a las características obstétricas, los datos fetales indicaron una frecuencia de prematurowez similar a la reportada por Maldonado (2023) y Lobo (2015), cuya edad gestacional promedio fue de 36 semanas. Al respecto, Schmella et al. (2015), en su investigación determinaron que aquellas pacientes con valores normales de ácido úrico tuvieron una edad gestacional media de 38,4 SG; en tanto que las pacientes con hiperuricemia tuvieron una edad gestacional media de 36,3 SG; en el contexto de pacientes con diagnóstico de preeclampsia. Es oportuno acotar que esperar partos a término o postérmino se hace difícil debido a la alta tasa de partos pretérminos que ocurren en este tipo de pacientes; sin embargo, en aquellas pacientes que presentaron hiperuricemia se pudo apreciar que los partos fueron aún más prematuros, esto puede ocurrir dado que el ácido úrico inhibe directamente la transferencia de aminoácidos en la placenta y suprime el crecimiento fetal, y es posible tener un efecto proliferativo y proinflamatorio en los pequeños vasos sanguíneos de la placenta, lo que da como resultado fetos pequeños para la edad gestacional.

En las pacientes con preeclampsia se tiene a la cesárea como una complicación materna con una frecuencia incluso de 33% de las gestantes. En el presente estudio se encontró un porcentaje bastante significativo (96,7%), en comparación con estudios previos como el de Vázquez y Rico (2016). Vale destacar que en esta investigación la cesárea no se consideró una verdadera complicación materna debido a que en la revisión de las historias de las pacientes no se encontró que la preeclampsia hubiera sido la indicación única y directa para realizar dicha intervención quirúrgica; también se consideraron causales tales como el índice cerebroplacentario alterado, desprendimiento de placenta, sospecha de rotura uterina, desproporción cefalopélvica; por ende, el elevado porcentaje debe interpretarse con prudencia.

Las gestantes que no tuvieron THE previo y aquellas que si lo presentaron, escasamente mostraron una diferencia significativa entre ambas características. Bellos et al. (2020), comprobaron en sus resultados que, las pacientes con preeclampsia grave manifestaron niveles de ácido úrico más elevados que las gestantes con preeclampsia leve, concluyendo que los niveles séricos de ácido úrico aumentan en la preeclampsia y pueden usarse para predecir la gravedad de la enfermedad y las complicaciones del embarazo; se han propuesto explicaciones tales como que, el ácido úrico promueve la progresión de la preeclampsia a través de un mecanismo de alimentación progresiva, al comprometer la remodelación de la arteria espiral y estimular la activación de las cascadas oxidativa e inflamatoria.

Se determinó que la preeclampsia con signos de severidad representó el mayor porcentaje (53,3%), en la muestra objeto de estudio; resultado este inferior al alcanzado por Maldonado (2023), quien reportó que la preeclampsia con signos de severidad estuvo presente en el 85,7% de los casos con hiperuricemia, y en el 67,2% de los casos con valores normales de ácido úrico sérico.

Al estudiar los niveles de ácido úrico y el perfil hemodinámico, los primeros mostraron una amplia variabilidad. En tanto que el ICP, evidencian que los valores altos de PI de UA y los valores bajos de PI de ACM se asocian con resultados adversos. Al respecto, los resultados obtenidos en el presente estudio coinciden con lo señalado por Abdel-Hamid et al. (2021), que resaltan la efectividad del PI de ACM, el PI de UA y el ICP; como indicadores efectivos y seguros de bienestar fetal cuando la prueba Doppler es normal, y predictores de resultados adversos.

En el presente estudio, los valores del índice cerebroplacentario oscilaron entre 0,7 hasta 3,0. Estos resultados son semejantes a los obtenidos por Arcia et al. (2022) y El-Demirya et al. (2020), quienes obtuvieron un ICP alterado, lo cual se asocia con resultados perinatales adversos. Así, un ICP en asociación con el ácido úrico y las complicaciones neonatales evidenciaron una asociación estadísticamente significativa entre un índice cerebroplacentario patológico y la necesidad de cuidados neonatales ( $p < 0,001$ ). Esto sugiere que dicho índice podría ser un predictor de complicaciones en el recién nacido. Los recién nacidos con un índice cerebroplacentario no patológico tienen una probabilidad mucho menor de requerir cuidados neonatales en un 84,8%.

De las características neonatales se resalta el significativo porcentaje de los recién nacidos con bajo peso (41,3%). Sin embargo, en su mayoría los RN catalogados por Apgar para determinar su evolución después de nacer presentaron un estado saludable. Asimismo, algunos ameritaron una observación más cercana dadas las puntuaciones inferiores al rango normal establecido.

Se destaca el porcentaje de neonatos que requirieron ingresar a las áreas de cuidados neonatales (60,9%), que bien pudo ser por asfixia perinatal, requerimientos de reanimación al momento de nacer, bajo peso, entre otras causales.

El elevado porcentaje de ingreso a UCIN se correlaciona con el área bajo la curva, valor relativamente alto, indicativo del nivel de ácido úrico como predictor para seleccionar el ingreso a cuidados neonatales en recién nacidos de madres con hipertensión asociada al embarazo. UA PI y CPR tuvieron la mayor especificidad, mientras que UA RI tuvo la mayor sensibilidad para la detección de resultados perinatales adversos. Estos resultados evidencian que el ácido úrico resulta ser un excelente predictor para el ingreso a UCIN en recién nacidos de madres con THE; siendo una combinación ideal al conjugarse con el índice cerebroplacentario.

## CONCLUSIONES

Entre las características sociodemográficas de las pacientes con THE, destacaron una edad promedio de 29,3 años; en su mayoría con estado civil en unión estable y provenientes del Distrito Sanitario Mérida. En el nivel educativo predominó el bachillerato.

Al clasificar el THE resaltó que más de la mitad de las gestantes experimentaron preeclampsia con signos de severidad y la menor proporción fue para hipertensión arterial crónica con preeclampsia sobreagregada.

Se determinaron los niveles de ácido úrico en gestantes preeclámpticas a las 34 semanas incluidas en el estudio reflejando una amplia variabilidad. Asimismo, al evaluarse el perfil hemodinámico se evidenció que

el ICP con valores altos de PI de UA y los valores bajos de PI de ACM se asociaron con resultados adversos; resaltando la efectividad del PI de ACM, el PI de UA y el ICP, como indicadores efectivos y seguros de bienestar fetal cuando la prueba Doppler es normal, y predictores de resultados adversos.

Al conocerse los resultados perinatales, un significativo porcentaje de los RN presentó bajo peso; sin embargo, según la prueba de Apgar su evolución reflejó un estado saludable. Destacó un alto porcentaje de neonatos ingresados a las áreas de cuidados neonatales que bien pudo ser por asfixia perinatal, requerimientos de reanimación al momento de nacer, bajo peso, entre otras causales. El elevado porcentaje de ingreso a UCIN se correlacionó con el área bajo la curva, valor relativamente alto, indicativo del ICP alterado y el nivel de ácido úrico como predictores para seleccionar el ingreso a cuidados neonatales en recién nacidos de madres con THE. UA PI y CPR tuvieron la mayor especificidad, mientras que UA RI tuvo la mayor sensibilidad. Estos resultados evidencian que el índice cerebroplacentario es preponderante para definir resultados perinatales adversos.

## RECOMENDACIONES

Realizar estudios multicéntricos, de carácter prospectivo longitudinal que permitan caracterizar mejor el efecto y aplicación de la hiperuricemia para evaluar el impacto de la preeclampsia, así como el estudio Doppler del feto después de la valoración integral y biométrica, que permita vincular los niveles de ácido úrico e índice cerebroplacentario en pacientes con preeclampsia.

Se sugiere efectuar investigaciones con pacientes normotensas y pacientes preeclámpticas en las que se evalúe el ácido úrico y el índice cerebro placentario, a efecto de hacer asociaciones y comparaciones al respecto.

## CONFLICTO DE INTERÉS

Los autores declaran que no presentan ningún conflicto de interés.

## REFERENCIAS

- Arcia, A., Maurera, G., Brencio, O., Martínez, B. y Araujo, K. (2022). Índice cerebroplacentario y su asociación con lesiones cerebrales en recién nacidos de gestantes de alto riesgo. *Revista Venezolana de Ultrasonido en Medicina*, NS2(2), 67-74. [https://avum.org/2022\\_2\\_2/4AO\\_2022\\_2\(2\).pdf](https://avum.org/2022_2_2/4AO_2022_2(2).pdf)
- Bellos, I., Pergialiotis, V., Loutradis, D. y Daskalakis, G. (2020). The prognostic role of serum uric acid levels in preeclampsia: A meta-analysis. *Journal of Clinical Hypertension*, 22(5), 826–834. <https://doi.org/10.1111/jch.13865>
- Centre de Medicina Fetal i Neonatal de Barcelona. (s.f.). *Protocolo: Doppler en Medicina Fetal*. <https://sego.es/documentos/progresos/v63-2020/n4/GAP-Trastornos%20hipertensivos%20gestacion.pdf>
- Corominas, A., Medina, Y., Balconi, S., Casale, R., Farina, M., Martínez, N. y Damiano, A. (2022). Evaluación del rol del ácido úrico como predictor de preeclampsia. *Frontiers in Physiology*, 12, 785219. <https://doi.org/10.3389/fphys.2021.785219>
- El-Demirya, M., Mageda, A., Gaafara, H., El-Didya, M. y Elsherbinia, M. (2020). The value of fetal Doppler indices as predictors of perinatal outcome in women with preeclampsia with severe features. *Hypertension in Pregnancy*, 39(2), 95–102. <https://doi.org/10.1080/10641955.2020.1732406>
- Irvine, K., Bligh, L. y Kumar, S. (2020). Association between fetal cerebroplacental ratio and biomarkers

of hypoxia and angiogenesis in the maternal circulation at term. *European Journal of Obstetrics & Gynecology and Reproductive Biology*, 254, 24-29. <https://doi.org/10.1016/j.ejogrb.2020.08.025>

Lobo, E. (2015). *Relación de los niveles de ácido úrico con el compromiso materno y perinatal en gestantes con preeclampsia severa ingresadas en el Servicio de Obstetricia y Ginecología del IAHULA desde diciembre 2014 hasta junio 2015* [Manuscrito no publicado].

Maldonado, K. (2023). *Niveles de ácido úrico como marcador de gravedad de preeclampsia, Hospital Gineco Obstétrico Pediátrico de Nueva Aurora Luz Elena Arismendi, Quito 2021- 2022* [Tesis de pregrado, Pontificia Universidad Católica del Ecuador]. Repositorio Digital PUCE. <https://repositorio.puce.edu.ec/items/8d72e1cb-e2de-439e-b1ed-1c8a237ce02f>

McAdams-DeMarco, M. A., Law, A., Maynard, J. W., Coresh, J. & Baer, A. N. (2013). Risk factors for incident hyperuricemia during mid-adulthood in African American and white men and women enrolled in the ARIC cohort study. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 14, 347. <https://doi.org/10.1186/1471-2474-14-347>

Organización Mundial de la Salud. (2011). *Recomendaciones de la OMS para la prevención y el tratamiento de la preeclampsia y la eclampsia*. <https://www.who.int/es/publications/i/item/9789241548335>

Ouyang, F., Zhang, J., Pilar Betrán, A., Yang, Z., Paulo Souza, J. y Merialdi, M. (2013). La recurrencia de los resultados perinatales adversos en países en desarrollo. *Bulletin of the World Health Organization*, 91, 313-388.

Pereira, J., Pereira, Y. y Quirós, L. (2020). Actualización en preeclampsia. *Revista Médica Sinergia*, 5(1), e340. <https://doi.org/10.31434/rms.v5i1.340>

Quispe-De La Cruz, R., Quispe-Dolorier, J. y Zegarra-Jibaja, P. (2014). Complicaciones maternas y fetales de la preeclampsia diagnosticado en un hospital del sur del Perú, 2013. *Revista Médica Panacea*, 4(1), 3-7.

Schmella, M., Clifton, R., Althouse, A. y Roberts, J. (2015). Determinación de ácido úrico en la hipertensión gestacional. *Reproductive Sciences*, 22(10), 1212-1219. <https://doi.org/10.1177/1933719115574345>

Shaheen, A-H. (2021). Correlación entre los índices Doppler como predictor del resultado neonatal en mujeres embarazadas normales y preeclámpicas en el tercer trimestre. *Revista Egipcia de Medicina Hospitalaria*, 82(3), 982-987.

Ugwuanyi, R. U., Iyoke, C. A., & Ajah, L. O. (2021). Association between serum uric acid levels and perinatal outcome in women with preeclampsia. *Obstetrics and Gynecology International*, 2021, Article 6611828. <https://doi.org/10.1155/2021/6611828>

Vázquez, J. y Rico, E. (2016). Complicaciones maternas en pacientes con preeclampsia e hiperuricemia tratadas en la unidad de cuidados intensivos. *Ginecología y Obstetricia de México*, 84(3), 143-149. <https://www.medigraphic.com/pdfs/ginobsmex/gom-2016/gom163d.pdf>



# Microbioma intestinal en diabetes tipo 2: estudios metagenómicos, correlaciones clínicas y su potencial diagnóstico en el laboratorio clínico

Gut microbiome in type 2 diabetes: metagenomic studies, clinical correlations, and its diagnostic potential in the clinical laboratory

GAIBOR, CYNTHIA<sup>1</sup>, RAMOS, MARTHA<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Técnica de Ambato, Ambato, Ecuador.

**Autor de correspondencia**  
cgaibor8113@uta.edu.ec

**Fecha de recepción**  
25/10/2025

**Fecha de aceptación**  
07/12/2025

**Fecha de publicación**  
02/02/2025

## Autores

Contreras Rangel Alondra  
Escuela de Bioanálisis "Omaira Figueroa" FCS-Aragua, Universidad de Carabobo.  
Maracay, Venezuela.

Correo-e: alondraucs@correo.unicar.edu.ve  
ORCID: 0009-0008-9565-3165

Noguera-Machado Nirza  
Escuela de Bioanálisis "Omaira Figueroa" FCS-Aragua, Universidad de Carabobo.  
Maracay, Venezuela.

Correo-e: nnoguera1@uc.edu.ve  
ORCID: 0000-0002-0811-9124

Requena Sarcolira Dayana  
Escuela de Bioanálisis "Omaira Figueroa" FCS-Aragua, Universidad de Carabobo.  
Maracay, Venezuela.

Correo-e: drequena@uc.edu.ve  
ORCID: 0000-0002-9337-0064.

Ojeda-Ojeda Luis  
Escuela de Medicina "Witremundo Torrealba" FCS-Aragua, Universidad de Carabobo.  
Maracay, Venezuela.

Correo-e: lojeda2@uc.edu.ve  
ORCID: 0000-0002-1004-9313.

Duque Jean  
Empresa privada de Alimentos sede Turmero. Turmero, Venezuela.  
Correo-e: jean.duque17@gmail.com  
ORCID: 0009-0009-9112-2831.

## Citación:

Gaibor, C.; Ramos, M. (2026). Microbioma intestinal en diabetes tipo 2: estudios metagenómicos, correlaciones clínicas y su potencial diagnóstico en el laboratorio clínico. *GICOS*, 11(1), 71-84

DOI:



## RESUMEN

La microbiota intestinal desempeña un papel fundamental en el equilibrio metabólico y en la fisiopatología de la diabetes mellitus tipo 2 (DM2). Esta revisión analizó evidencia proveniente de estudios clínicos, metagenómicos y revisiones especializadas para identificar los patrones microbianos asociados a la enfermedad y su potencial uso diagnóstico. Los estudios revisados coinciden en que la DM2 se relaciona con una disminución de la diversidad microbiana, reducción de bacterias productoras de ácidos grasos de cadena corta y mayor presencia de microorganismos proinflamatorios. Asimismo, la evidencia metagenómica demuestra que ciertos perfiles bacterianos pueden predecir el riesgo de desarrollar DM2 antes de la manifestación clínica, lo que refuerza su valor como biomarcadores tempranos. También se identificó que intervenciones como dietas ricas en fibra, probióticos y prebióticos pueden modular favorablemente la microbiota y mejorar el metabolismo glucémico. Aunque aún existen limitaciones metodológicas que dificultan su implementación clínica, el análisis del microbioma intestinal representa un enfoque prometedor para el laboratorio clínico y para el desarrollo de estrategias terapéuticas más precisas.

**Palabras clave:** microbioma, microbiota intestinal, metagenómica, diabetes mellitus tipo 2, disbiosis.

## ABSTRACT

The gut microbiota plays a key role in the metabolic balance and pathophysiology of type 2 diabetes mellitus (DM2). This review analysed evidence from clinical studies, metagenomics and specialist reviews to identify the microbial patterns associated with the disease and their potential diagnostic use. The studies reviewed agree that DM2 is related to a decrease in microbial diversity, a reduction in bacteria that produce short-chain fatty acids, and a greater presence of proinflammatory microorganisms. Metagenomic evidence also demonstrates that certain bacterial profiles can predict the risk of developing DM2 before clinical manifestation, reinforcing their value as early biomarkers. It was also identified that interventions such as diets rich in fiber, probiotics and prebiotics can favorably modulate the microbiota and improve glycemic metabolism. Although there are still methodological limitations that hinder its clinical implementation, gut microbiome analysis represents a promising approach for the clinical laboratory and for the development of more precise therapeutic strategies.

**Keywords:** microbiome, gut microbiota, metagenomics, type 2 diabetes mellitus, dysbiosis.

## INTRODUCCIÓN

La microbiota intestinal se reconoce actualmente como un componente esencial en el mantenimiento de la homeostasis metabólica, inmunológica y endocrina del organismo. Diversos estudios describen que esta comunidad microbiana, compuesta por billones de microorganismos, actúa como un “órgano metabólico” debido a su influencia en funciones como la fermentación de carbohidratos, la producción de ácidos grasos de cadena corta (AGCC) y la regulación del sistema inmunitario (Zuñiga-Orozco et al., 2023; Moreno Calderón, 2022). En individuos sanos, la microbiota contribuye al equilibrio energético, la integridad intestinal y la modulación inflamatoria, aspectos fundamentales para preservar el estado metabólico general.

En el contexto de enfermedades crónicas, la diabetes mellitus tipo 2 (DM2) ha mostrado una asociación estrecha con alteraciones en la composición y funcionalidad de la microbiota intestinal. Martínez Colarossi et al. (2022) señalan que los pacientes con DM2 presentan una disbiosis caracterizada por una menor diversidad microbiana, reducción de bacterias beneficiosas como *Faecalibacterium prausnitzii* y *Akkermansia muciniphila*, y un aumento de microorganismos proinflamatorios. Estas modificaciones contribuyen a la resistencia a la insulina, la inflamación sistémica de bajo grado y la desregulación glucémica, procesos centrales en la fisiopatología de la DM2.

Los avances en metagenómica han permitido identificar perfiles microbianos específicos asociados a riesgo cardiometabólico. Vals-Delgado (2022) demostró que ciertas firmas microbianas pueden predecir la aparición de DM2 antes de que los marcadores clínicos tradicionales, como glucosa o HbA1c, se encuentren alterados. Esta evidencia sugiere que la microbiota no solo refleja el estado metabólico existente, sino que puede servir como un biomarcador temprano de riesgo (Martínez Colarossi et al., 2022). De igual forma, estudios realizados en poblaciones latinoamericanas, como el de Campoverde Semiterra (2023), refuerzan la relación entre microbiota y control glucémico, mostrando patrones microbianos distintos según el grado de control metabólico.

Además del valor diagnóstico, la modulación de la microbiota intestinal a través de intervenciones dietéticas, probióticos, prebióticos o trasplante de microbiota fecal ha demostrado mejorar parámetros glucémicos y reducir la inflamación subclínica (Baars et al., 2024). Sin embargo, la variabilidad entre individuos sugiere que estas intervenciones requieren enfoques personalizados basados en perfiles microbianos, lo que abre nuevas posibilidades terapéuticas dentro de la medicina de precisión.

Dada la relevancia creciente del microbioma en el ámbito clínico, es necesario revisar la evidencia disponible sobre su relación con la DM2, incorporando hallazgos metagenómicos, correlaciones clínicas y su potencial diagnóstico. Por ello, esta revisión tiene como objetivo sintetizar el conocimiento actual sobre la microbiota intestinal en diabetes mellitus tipo 2, identificar los patrones microbianos asociados a la enfermedad y analizar su posible integración en el laboratorio clínico. Este enfoque permitirá comprender mejor su papel en la fisiopatología metabólica y su utilidad en estrategias terapéuticas innovadoras.

La presente revisión bibliográfica se elaboró bajo un enfoque de revisión narrativa con elementos sistemáticos, orientada a sintetizar la evidencia disponible sobre la relación entre la microbiota intestinal, la disbiosis y su vínculo clínico con la diabetes mellitus tipo 2 (DM2).

Se efectuaron búsquedas en las bases de datos PubMed, Scopus, ScienceDirect, Web of Science y Google Scholar como plataforma complementaria. Se utilizaron combinaciones de descriptores MeSH y términos libres, tales como: “gut microbiota”, “intestinal microbiome”, “type 2 diabetes mellitus”, “metagenomics”, “short-chain fatty acids”, “dysbiosis” y “microbial diversity”. Las ecuaciones de búsqueda incluyeron operadores booleanos para aumentar la precisión de los resultados.

### **Criterios de inclusión**

- Investigaciones originales o revisiones científicas que analicen la relación entre el microbioma intestinal y la diabetes mellitus tipo 2.
- Estudios que utilicen técnicas modernas, como metagenómica, secuenciación de 16S rRNA o análisis metabolómicos asociados.
- Artículos publicados en inglés o español, permitiendo un acceso amplio a la literatura científica relevante.
- Publicaciones disponibles en bases de datos reconocidas: PubMed, Scopus, Web of Science, ScienceDirect, Redalyc o SciELO.
- Estudios publicados a partir del año 2015, con el fin de asegurar la actualización de la evidencia.
- Investigaciones enfocadas en población adulta, dado que esta es la más representativa en la epidemiología de la DM2.
- Artículos con acceso a texto completo, que permitan revisión detallada de metodología y resultados.

### **Criterios de exclusión**

- Estudios con información insuficiente o que no describan claramente su metodología, resultados o conclusiones.
- Artículos de opinión, cartas al editor, resúmenes de congreso o textos sin revisión por pares.
- Publicaciones anteriores a 2015, por considerarse desactualizadas respecto a los avances recientes en microbioma.
- Trabajos con deficiencias metodológicas, tales como muestras muy pequeñas, ausencia de grupo control o diseño inadecuado.
- Estudios duplicados o que repitan datos de una misma población sin aportar nueva información.
- Artículos sin acceso a su versión completa, impidiendo su evaluación crítica.

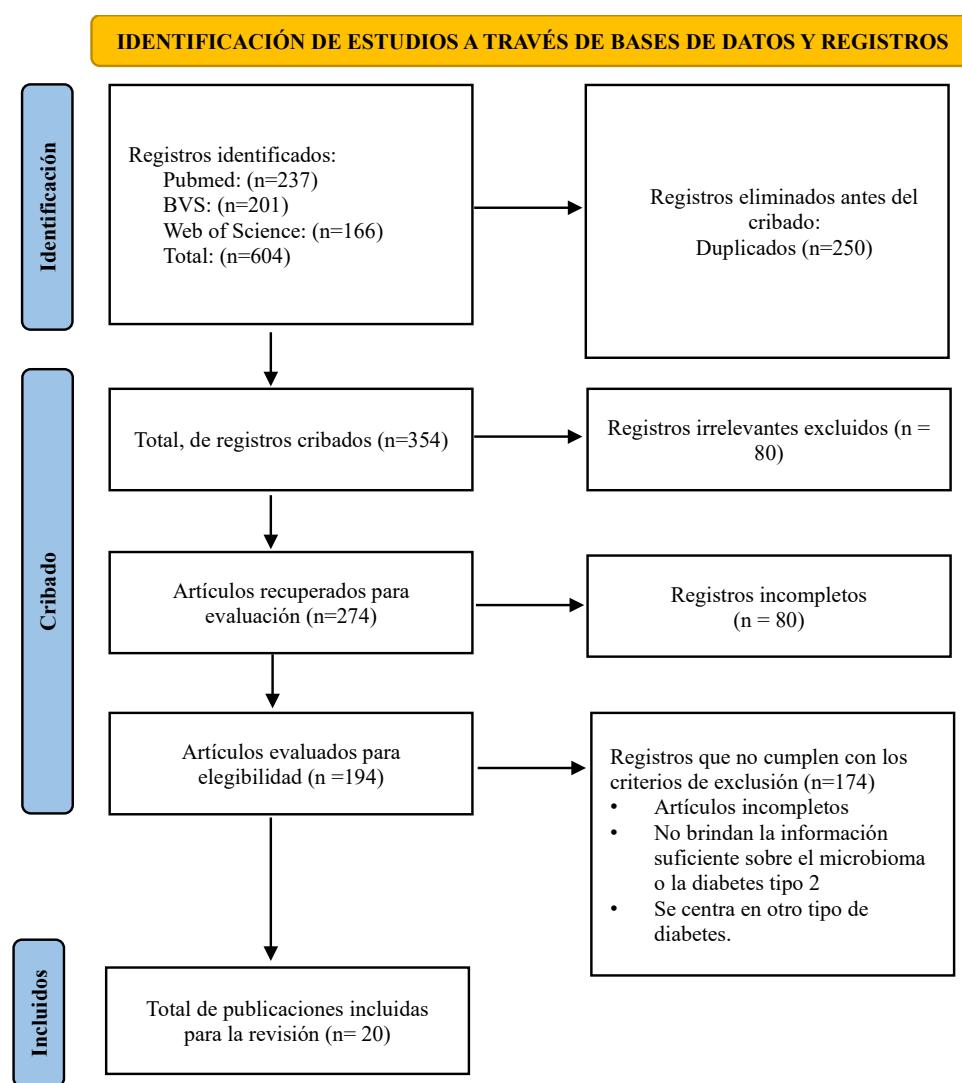
### **Proceso de selección**

Los artículos fueron evaluados inicialmente por título y resumen; posteriormente, los textos completos

seleccionados fueron analizados para identificar:

- Composición microbiana,
- Cambios asociados a disbiosis,
- Correlaciones clínicas con parámetros metabólicos,
- Evidencia metagenómica relevante,
- Intervenciones dirigidas a modular la microbiota.

Para una mejor visualización del proceso de selección, se elaboró un diagrama de flujo adaptado al enfoque narrativo de la revisión (Figura 1).



**Figura 1.**

Diagrama de flujo, basado en el método Prisma

## RESULTADOS

### Microbiota intestinal en sujetos sanos

La microbiota intestinal se describe como una comunidad diversa de microorganismos que habita el tracto gastrointestinal y que mantiene una relación directa con la salud del ser humano. De acuerdo con Zuñiga-Orozco et al. (2023), esta comunidad cumple funciones tan relevantes en la fisiología del organismo que muchos autores la consideran un “órgano metabólico” por su influencia en procesos digestivos, inmunológicos y energéticos. Esta evidencia permite comprender que, incluso en condiciones de normalidad, la microbiota es esencial para preservar el equilibrio del organismo.

En relación con su composición, se ha documentado que los filos Firmicutes y Bacteroidetes representan la mayor proporción de bacterias intestinales, seguidos por otros grupos como Actinobacteria y Proteobacteria, según lo reportado en estudios recientes (Zuñiga-Orozco et al., 2023; Moreno Calderón, 2022). Además, Zuñiga-Orozco et al. (2023) explican que la microbiota intestinal puede alcanzar aproximadamente  $10^{14}$  microorganismos, siendo el colon la región con mayor densidad microbiana debido a su ambiente favorable para la fermentación bacteriana. Con estos datos, se reconoce que la distribución microbiana es altamente dinámica y depende del ambiente fisiológico en cada parte del intestino.

La función metabólica es una de las más estudiadas. Los microorganismos intestinales fermentan carbohidratos no digeridos para producir ácidos grasos de cadena corta (AGCC) como acetato, propionato y butirato. Según Aguilera Méndez et al. (2024), estos compuestos representan una fuente energética importante para los colonocitos y participan en la regulación del metabolismo de la glucosa y los lípidos. Esta actividad evidencia que la microbiota contribuye directamente al procesamiento y aprovechamiento de nutrientes.

El sistema inmunitario también se ve influido por la microbiota. Moreno Calderón (2022) describe que una comunidad equilibrada mantiene la integridad de la barrera intestinal, regula la producción de citoquinas y limita la translocación de patógenos. Estos mecanismos sostienen una respuesta inmunológica adecuada y reducen el riesgo de inflamación crónica, aspecto clave para la salud intestinal.

Otro componente relevante es la interacción entre la microbiota y el sistema nervioso central a través del eje intestino-cerebro. Moser et al. (2022) indican que metabolitos como los AGCC estimulan la liberación de hormonas reguladoras del apetito, incluyendo GLP-1 y PYY, además de influir en rutas neuronales mediadas por el nervio vago. Este vínculo demuestra la conexión entre procesos digestivos, comportamiento alimentario y regulación energética.

Finalmente, diversos factores pueden modificar la composición y funcionalidad de la microbiota. Entre ellos destacan la dieta, el uso de antibióticos, la edad y el estilo de vida. Zuñiga-Orozco et al. (2023) señalan que las dietas ricas en fibra favorecen bacterias fermentadoras, mientras que los patrones altos en grasas saturadas se asocian a un ambiente intestinal más inflamatorio. Estos elementos confirman que la microbiota es un sistema vital que se adapta a las condiciones del huésped.

## **Disbiosis en obesidad y DM2**

La disbiosis intestinal se ha descrito como un cambio en la composición y funcionalidad del ecosistema

microbiano, y múltiples estudios la vinculan con alteraciones metabólicas características de la obesidad y la DM2. Álvarez et al. (2022), señalan que este desequilibrio suele incluir disminución de microorganismos beneficiosos, incremento de especies con potencial proinflamatorio y pérdida general de diversidad. Estos patrones sugieren un ambiente intestinal menos estable y más susceptible a la disfunción metabólica.

Diversos autores plantean que factores como dietas altas en grasas saturadas, bajo consumo de fibra y uso prolongado de antibióticos favorecen este desequilibrio microbiano. De acuerdo con Baars et al. (2024), estos elementos alteran la proporción de los filos dominantes, particularmente *Firmicutes* y *Bacteroidetes*, lo que se ha asociado a mayor susceptibilidad a la resistencia insulínica. Estos hallazgos permiten entender la disbiosis como un componente que acompaña el deterioro metabólico.

Un rasgo repetidamente observado es la reducción de bacterias productoras de ácidos grasos de cadena corta (AGCC), entre ellas especies del género *Faecalibacterium* y *Bifidobacterium*. Martínez Colarossi et al. (2022), indican que esta disminución afecta la integridad intestinal y se asocia con niveles mayores de inflamación sistémica, un elemento relevante en la fisiopatología de la DM2. Aunque la magnitud del cambio microbiano varía entre estudios, la reducción de estas especies aparece como una tendencia común.

Paralelamente, se ha descrito un aumento de bacterias con capacidad proinflamatoria como *Ruminococcus gnavus* y algunas especies del género *Prevotella*. Solano et al. (2024) observaron que estas bacterias se encuentran en mayor proporción en personas con mal control glucémico, lo que se vincula a perfiles clínicos menos favorables. Estos cambios indican que la disbiosis no solo implica pérdida de funciones beneficiosas, sino también la presencia de microorganismos asociados a inflamación persistente.

La disminución global de la diversidad microbiana es otro aspecto señalado en la literatura. Campoverde Semiterra (2023) menciona que una diversidad reducida se relaciona con un intestino menos capaz de mantener su equilibrio y más propenso a presentar cambios desfavorables en el metabolismo. Aunque los mecanismos exactos aún se investigan, la evidencia sugiere que la pérdida de diversidad es un marcador distintivo de un estado metabólico alterado.

En conjunto, los estudios revisados muestran que la disbiosis intestinal se asocia con inflamación crónica, menor integridad de la barrera intestinal y perfiles metabólicos característicos de la DM2. Aunque las investigaciones difieren en algunos detalles taxonómicos, la tendencia general indica que los cambios microbianos forman parte del proceso metabólico alterado observado en esta enfermedad (ver tabla 1).

**Tabla 1.**

Principales bacterias intestinales, su función y su relación con la diabetes mellitus tipo 2.

Autor/ Año	Bacteria / Género	Función principal en el intestino	Relación con la DM2 (según estudios revisados)
Martínez Colarossi et al. (2022); Campoverde Semiterra (2023)	<i>Akkermansia muciphila</i>	Mantiene el moco intestinal; mejora la integridad de la barrera	↓ en DM2; menor integridad intestinal e inflamación aumentada
Stoian et al. (2021); Vals-Delgado (2022)	<i>Faecalibacterium prausnitzii</i>	Productora de butirato; potente antiinflamatoria	↓ en DM2; asociada a resistencia a la insulina
Martínez Colarossi et al. (2022); Campoverde Semiterra (2023)	<i>Bifidobacterium spp</i>	Fermentación de fibra; producción de AGCC	↓ en DM2; menor producción de propionato y butirato
Stoian et al. (2021)	<i>Roseburia spp.</i>	Productora de butirato	↓ en DM2; asociada a inflamación sistémica
Campoverde Semiterra (2023)	<i>Ruminococcus gnavus</i>	Asociada a inflamación intestinal	↑ en DM2; correlación con HbA1c alta
Moreno Calderón, (2022)	<i>Escherichia/Shigella</i>	Bacterias oportunistas; metabolismos fermentativos	↑ en disbiosis; relacionado a endotoxemia
Moreno Calderón, (2022)	<i>Prevotella spp.</i>	Fermentación de carbohidratos; producción de succinato	↑ en obesidad y DM2; favorece inflamación
Pardo et al. (2024)	<i>Clostridium sensu stricto</i>	Metabolismo proteico	↑ en DM2; altera ambiente intestinal

Nota. La flecha ↑ indica incremento o aumento del parámetro; la flecha ↓ indica disminución o reducción del parámetro.

Fuente. Elaboración propia.

## Evidencia metagenómica en DM2

La metagenómica ha permitido caracterizar con mayor precisión los perfiles microbianos asociados a la diabetes mellitus tipo 2 (DM2), mostrando patrones que se repiten en diversas poblaciones. Los estudios incluidos coinciden en que la DM2 se asocia con una disminución de bacterias beneficiosas y una mayor presencia de especies vinculadas a procesos inflamatorios. Según Vals-Delgado (2022), estos cambios pueden identificarse incluso antes de que se presenten alteraciones glucémicas evidentes, lo que otorga a la metagenómica un valor predictivo relevante.

En el estudio de Vals-Delgado (2022), realizado con secuenciación 16S rRNA en el marco del proyecto CORDIOPREV, se observó que individuos que posteriormente desarrollaron DM2 presentaban menor abundancia de bacterias productoras de butirato y un perfil microbiano más proinflamatorio desde etapas tempranas. Por otro lado, Campoverde Semiterra (2023) encontró que en pacientes con DM2 ya establecida, la reducción de *Akkermansia* y *Bifidobacterium*, junto con el aumento de *Ruminococcus gnavus*, se asociaba con peor control glucémico y mayor inflamación. Estas diferencias sugieren que el momento clínico del paciente influye en la magnitud y tipo de alteraciones microbianas observadas.

Martínez Colarossi et al. (2022) aportan una visión más amplia al señalar que, en diferentes estudios metagenómicos, se repiten ciertos patrones: menor diversidad, disminución de bacterias fermentadoras y aumento de especies proinflamatorias. Aunque la consistencia de estos hallazgos es alta, el autor también destaca que la variabilidad metodológica entre investigaciones dificulta una comparación totalmente homogénea. Aun así, la tendencia general respalda la asociación entre disbiosis y deterioro metabólico.

Stoian et al. (2021), complementan estos hallazgos al analizar la capacidad funcional del microbioma. Los autores indican que la menor producción de ácidos grasos de cadena corta (AGCC), especialmente butirato, podría influir en la inflamación sistémica y la alteración en la sensibilidad a la insulina observada en la DM2. Este enfoque funcional agrega un nivel adicional de interpretación, mostrando que no solo importa la composición taxonómica, sino también la actividad metabólica del ecosistema intestinal.

Finalmente, varios estudios concluyen que la metagenómica no solo permite identificar diferencias taxonómicas entre individuos sanos y diabéticos, sino que también puede reconocer firmas microbianas predictivas de progresión o mejoría de la enfermedad. Vals-Delgado (2022) mostró que el análisis metagenómico puede predecir incluso la remisión de la DM2 tras intervenciones dietéticas a largo plazo. Este hallazgo es especialmente relevante porque demuestra que la microbiota no solo refleja el estado metabólico actual, sino que también puede anticipar la respuesta a tratamientos, abriendo la puerta a estrategias de medicina personalizada.

### **Correlaciones clínicas entre la microbiota intestinal y los parámetros del control glucémico**

La evidencia revisada muestra asociaciones consistentes entre los perfiles microbianos intestinales y los marcadores clínicos utilizados para evaluar el control glucémico. Según Vals-Delgado (2022), la composición de la microbiota se relaciona con variaciones en glucosa en ayunas, HbA1c y resistencia a la insulina, lo que sugiere un vínculo entre la disbiosis y el deterioro metabólico observado en la DM2.

### **Potencial diagnóstico del microbioma intestinal en el laboratorio clínico**

La evidencia revisada muestra que el análisis metagenómico de la microbiota intestinal podría convertirse en una herramienta diagnóstica complementaria para la diabetes mellitus tipo 2 (DM2). Según Vals-Delgado (2022), ciertos perfiles microbianos se asocian con riesgo cardiométrico antes de que se presenten alteraciones clínicas, lo que sugiere un potencial valor predictivo. Este enfoque ofrece información adicional a los marcadores tradicionales y abre la posibilidad de identificar sujetos en riesgo en etapas tempranas.

Una de las aplicaciones más prometedoras es la identificación de firmas microbianas, conformadas por combinaciones de bacterias cuya presencia o disminución se relaciona con perfiles metabólicos específicos. Vals-Delgado (2022) observó que la reducción de bacterias beneficiosas y el aumento de especies proinflamatorias se relacionan con un mayor riesgo de desarrollar DM2. Esta información complementa los parámetros clínicos habituales y podría utilizarse como herramienta de apoyo en la evaluación del riesgo.

**Tabla 2.***Correlaciones clínicas entre la microbiota intestinal y los principales parámetros del control glucémico.*

Autor/ Año	Parámetro clínico	Cambio microbiano asociado	Efecto metabólico reportado
Martínez Colarossi et al. (2022)	Glucosa en ayunas	↓ Diversidad microbiana total; ↓ <i>Bifidobacterium</i> , ↓ <i>Akkermansia</i>	↑ Resistencia a la insulina; menor producción de AGCC
Campoverde Semterra (2023)	HbA1c	↑ <i>Ruminococcus gnavus</i> ; ↓ <i>Akkermansia</i> , ↓ <i>ifidobacterium</i>	↑ Inflamación crónica; control glucémico deficiente
Stoian et al. (2021)	HOMA-IR	↓ Bacterias productoras de butirato: <i>Faecalibacterium prausnitzii</i> , <i>Roseburia</i>	↑ Permeabilidad intestinal; endotoxemia metabólica
Vals-Delgado (2022)	Triglicéridos	↓ Bacterias antiinflamatorias; ↑ géneros proinflamatorios	↑ Adiposidad, desregulación lipídica
Pardo et al. (2024); Vals-Delgado (2022)	IMC / Adiposidad	↓ Diversidad microbiana; ↓ bacterias fermentadoras	↑ Inflamación sistémica; mayor resistencia insulínica
Vals-Delgado (2022)	Circunferencia abdominal	Perfil microbiano proinflamatorio; ↓ <i>Akkermansia</i>	↑ Riesgo cardiometabólico

*Nota.* La flecha ↑ indica incremento o aumento del parámetro; la flecha ↓ indica disminución o reducción del parámetro.

*Fuente.* Elaboración propia.

También se ha propuesto la utilidad del microbioma para orientar intervenciones personalizadas. Pardo et al. (2024) señalan que la composición microbiana puede influir en la respuesta individual a estrategias dietéticas, probióticos o medidas metabólicas, lo que permitiría adaptar tratamientos según las características del paciente. Si bien estos hallazgos aún requieren validación, sugieren que la metagenómica podría apoyar la toma de decisiones en enfoques de medicina personalizada.

Por otra parte, la evidencia revisada por Ortiz-Mejía et al. (2024), indican que el análisis del microbioma podría contribuir a diferenciar perfiles microbianos según el grado de control glucémico en pacientes con DM2. Esto podría aportar información útil en el seguimiento clínico, especialmente en situaciones donde los parámetros tradicionales no reflejan completamente el estado metabólico del paciente.

Adicionalmente, Castro Jalca et al. (2025) documentan que ciertos perfiles microbianos se han relacionado con la probabilidad de remisión metabólica en respuesta a intervenciones nutricionales a largo plazo. Este hallazgo sugiere que el microbioma podría funcionar como un indicador de pronóstico, capaz de anticipar la evolución metabólica del paciente, aunque aún requiere estudios más amplios para su implementación clínica.

En conjunto, la evidencia indica que el análisis del microbioma intestinal posee un potencial diagnóstico, pronóstico y de estratificación de riesgo en la DM2. Sin embargo, la variabilidad metodológica, la falta de estandarización y los costos de las técnicas metagenómicas limitan su uso rutinario en el laboratorio clínico. A pesar de estas limitaciones, el microbioma representa una herramienta emergente con aplicaciones prometedoras para el abordaje integral de la DM2.

## Intervenciones sobre la microbiota y su impacto en la diabetes mellitus tipo 2

Diversos estudios señalan que la microbiota intestinal puede modificarse mediante intervenciones dirigidas, lo que se relaciona con cambios favorables en el metabolismo glucémico. Bacardi-Sarmiento (2020) destaca que estrategias como la dieta, los probióticos, los prebióticos y otras modulaciones buscan aumentar bacterias beneficiosas y mejorar la producción de ácidos grasos de cadena corta (AGCC), elementos asociados a un perfil metabólico más saludable. Aunque la evidencia es variable, existe consenso en que estas intervenciones pueden influir positivamente en la regulación glucémica.

La dieta es uno de los moduladores más relevantes. Según Aranda Ramírez (2022), un consumo adecuado de fibra soluble favorece el crecimiento de bacterias fermentadoras como *Bifidobacterium* y otras especies productoras de butirato, lo cual se ha vinculado a mejor sensibilidad a la insulina y menor inflamación. Por el contrario, dietas altas en grasa saturada o pobres en fibra se asocian con disbiosis y perfiles metabólicos menos favorables, lo que subraya el papel de la alimentación como eje central en la modulación microbiana.

El uso de probióticos y prebióticos también ha mostrado resultados alentadores. Fu et al. (2025) reportan que los probióticos pueden incrementar la presencia de bacterias productoras de AGCC y reducir microorganismos proinflamatorios, mientras que los prebióticos sirven como sustrato para este tipo de bacterias. Los estudios citados describen mejoras moderadas en parámetros como la glucosa en ayunas y los triglicéridos, aunque la magnitud del efecto depende del estado inicial del microbioma.

Otra intervención emergente es el trasplante de microbiota fecal (FMT), utilizado para restaurar comunidades microbianas en pacientes con disbiosis marcada. Wang et al. (2015) indican que algunos ensayos han observado mejoras temporales en la sensibilidad a la insulina tras el FMT, aunque los resultados no son uniformes. Las diferencias entre estudios reflejan que la efectividad del procedimiento podría depender tanto de las características del donante como del receptor, lo que evidencia la necesidad de protocolos mejor estandarizados.

El análisis funcional también señala la importancia de intervenciones que aumenten la producción de AGCC. Zhang et al. (2021) mencionan que un incremento en bacterias productoras de butirato puede relacionarse con mejor regulación de la glucosa y menor inflamación sistémica, mientras que su disminución es frecuente en individuos con DM2. Esto sugiere que las estrategias que modulan la función microbiana, además de la composición, pueden tener un impacto clínico relevante.

Finalmente, dos de los estudios revisados coinciden en que las estrategias de intervención deben ser personalizadas. Gurung et al. (2020) y Vals-Delgado (2022), demostraron que ciertos perfiles microbianos pueden predecir la respuesta de un paciente a un tratamiento dietético o a modificadores de la microbiota, lo que abre la posibilidad de una medicina más individualizada. Esto significa que en el futuro, la composición inicial de la microbiota podría guiar la elección de la intervención más efectiva para mejorar el control metabólico.

## DISCUSIÓN

La evidencia revisada muestra asociaciones consistentes entre la microbiota intestinal y el estado metabólico en la DM2. En general, los estudios coinciden en que los pacientes con DM2 presentan menor diversidad bacteriana, reducción de especies beneficiosas y aumento de microorganismos vinculados a inflamación. Campoverde Semiterra (2023), Martínez Colarossi et al. (2022) y Vals-Delgado (2022) describen patrones similares en poblaciones distintas, lo que sugiere una tendencia común en el perfil microbiano asociado a la alteración metabólica. Esta convergencia respalda la relevancia de la microbiota en el contexto clínico de la DM2.

Sin embargo, las investigaciones presentan diferencias importantes respecto a la magnitud y el momento en que se observan las alteraciones microbianas Vals-Delgado (2022) reporta que ciertos perfiles microbianos pueden identificarse antes de la aparición de hiperglucemia, mientras que Campoverde Semiterra (2023) observa cambios más marcados en pacientes con DM2 ya establecida. Esta diferencia puede deberse al diseño de los estudios, ya que uno analiza cohortes prospectivas y el otro trabaja con pacientes en seguimiento clínico. La comparación sugiere que la disbiosis puede variar según el estadio metabólico, lo que implica una evolución dinámica del microbioma.

Los hallazgos funcionales también muestran puntos de coincidencia. Martínez Colarossi et al. (2022) y Stoian et al. (2021) señalan que la disminución de bacterias productoras de ácidos grasos de cadena corta, especialmente butirato, se asocia con inflamación sistémica y resistencia a la insulina. Aunque los mecanismos no se han establecido por completo, esta relación funcional aparece repetidamente en los estudios revisados. No obstante, pocos trabajos diferencian de manera detallada el papel de cada ácido graso, lo que revela una brecha relevante para futuras investigaciones.

En relación con el potencial diagnóstico, los estudios de Pardo et al. (2024) y Vals-Delgado (2022) coinciden en que los perfiles microbianos podrían aportar información adicional a los marcadores tradicionales, especialmente en la predicción del riesgo cardiometabólico o la respuesta a intervenciones dietéticas. Sin embargo, Martínez Colarossi et al. (2022) subrayan que la variabilidad en técnicas de secuenciación y criterios de análisis limita la estandarización necesaria para su aplicación clínica inmediata. Esta diferencia en el enfoque metodológico muestra que la metagenómica tiene potencial, pero aún requiere validación y uniformidad.

Respecto a las intervenciones, la mayoría de los autores coinciden en que la dieta rica en fibra, los probióticos y los prebióticos pueden influir en la composición microbiana y mejorar parámetros metabólicos. No obstante, Pardo et al. (2024) destacan que la respuesta a estas estrategias depende del perfil microbiano individual, lo que explica la variabilidad observada entre estudios. Este punto marca una diferencia importante: mientras algunas investigaciones muestran mejoras consistentes, otras describen efectos más modestos, lo que refuerza la necesidad de un enfoque personalizado.

A pesar de los avances, esta revisión presenta limitaciones. Los estudios incluidos muestran heterogeneidad

en técnicas metagenómicas, tamaño muestral, criterios de inclusión y diseño metodológico, lo que dificulta comparaciones directas. Además, gran parte de la evidencia es transversal, lo que limita la capacidad de establecer relaciones temporales o direccionales. La variabilidad poblacional también puede influir en los resultados, ya que los perfiles microbianos se ven afectados por dieta, entorno, edad y comorbilidades. Estas limitaciones enfatizan la necesidad de estudios longitudinales y estandarizados.

Finalmente, esta revisión identifica varias brechas de investigación que requieren ser atendidas. Entre ellas destacan la necesidad de estudios longitudinales que evalúen la evolución de la microbiota desde etapas previas a la DM2, la estandarización de métodos metagenómicos aplicables al laboratorio clínico y la exploración conjunta de microbiota, dieta y tratamientos farmacológicos. Asimismo, aún se requiere identificar biomarcadores microbianos que puedan integrarse a pruebas clínicas de manera rutinaria. Estas brechas representan oportunidades importantes para avanzar hacia una medicina más personalizada y predictiva.

## CONCLUSIONES

Los estudios revisados muestran que la microbiota intestinal desempeña un papel esencial en la fisiopatología de la diabetes mellitus tipo 2, especialmente por su relación con la inflamación crónica de bajo grado, la resistencia a la insulina y la alteración del metabolismo glucémico. La disminución de bacterias beneficiosas y la pérdida de diversidad microbiana son hallazgos consistentes en diferentes poblaciones estudiadas.

La evidencia metagenómica revela que ciertos perfiles microbianos pueden predecir el riesgo de desarrollar diabetes e incluso anticipar la respuesta a intervenciones dietéticas, lo que posiciona a la microbiota como un biomarcador emergente con valor diagnóstico y pronóstico. Sin embargo, la heterogeneidad metodológica limita su aplicación clínica inmediata.

Las intervenciones dirigidas a modular la microbiota, como la dieta rica en fibra, probióticos, prebióticos y estrategias emergentes como el trasplante fecal, muestran beneficios en el control glucémico, aunque su efectividad depende del perfil microbiano basal de cada individuo. Esto refuerza la necesidad de avanzar hacia enfoques personalizados.

## CONFLICTO DE INTERÉS

Los autores declaran no presentar ningún conflicto de interés.

## REFERENCIAS

- Aguilera Méndez, A., Martínez Alcántar, L., Estefanía, M., & Morales, C. (2024). Absorción y descomposición de nutrientes: Conociendo el sistema digestivo y la microbiota. *Milenaria: Ciencia y Arte*, 14(24), 15–20.
- Álvarez, J., Fernández Real, J. M., Guarner, F., Gueimonde, M., Rodríguez, J. M., Saenz de Pipaon, M., & Sanz, Y. (2022). Gut microbes and health. *Gastroenterología y Hepatología*, 44, 1–10. <https://www.elsevier.es/gastroenterologia>
- Aranda Ramírez, P. (2022). *Función barrera intestinal y salud*. <http://www.racvao.es/>

- Baars, D. P., Fondevila, M. F., Meijnikman, A. S., & Nieuwdorp, M. (2024). The central role of the gut microbiota in the pathophysiology and management of type 2 diabetes. *Cell Host and Microbe*, 32(12), 1280–1300.
- Bacardi-Sarmiento, E. (2020). *Efectos de los probióticos, prebióticos y simbióticos sobre la microbiota intestinal*.
- Campoverde Semiterra, D. A. (2023). *Microbiota intestinal en el control glucémico de pacientes con diabetes mellitus tipo 2* [Tesis de grado, Universidad Nacional de Chimborazo].
- Castro Jalca, J. E., Pin Pillasagua, F. A., Paredes Vite, M. F., Quimis Tigua, A. M., & Evelyn Isabel, S. V. (2025). Microbioma y las enfermedades metabólicas con énfasis en la obesidad y diabetes. *Estudios y Perspectivas. Revista Científica y Académica*, 5(1), 3503–3529.
- Fu, L., Baranova, A., Cao, H., & Zhang, F. (2025). Gut microbiome links obesity to type 2 diabetes: Insights from Mendelian randomization. *BMC Microbiology*, 25(1).
- Gurung, M., Li, Z., You, H., Rodrigues, R., Jump, D. B., Morgan, A., et al. (2020). Role of gut microbiota in type 2 diabetes pathophysiology. *EBioMedicine*, 51, 102590.
- Moreno Calderón, X. (2022). Disbiosis en la microbiota intestinal. *GEN*, 76(1), 1–8. <https://www.researchgate.net/publication/366015727>
- Martínez Colarossi, G. J., Melean López, Z. L. D. L. C., & Carrera Viñoles, F. J. (2022). Microbiota intestinal en pacientes con diabetes mellitus: Análisis de la evidencia actual. *Revista Científica CMDLT*, 15(1), 1–12.
- Moser, B., Milligan, M. A., & Dao, M. C. (2022). The microbiota-gut-brain axis: Clinical applications in obesity and type 2 diabetes. *Revista de Investigación Clínica*, 74(6), 302–313.
- Ortiz-Mejía, P. F., Peña-Cordero, S. J., & Salazar-Torres, Z. K. (2024). Disbiosis intestinal, obesidad y diabetes tipo 2: Una revisión de alcance. *MQRInvestigar*, 8(2), 3649–3676.  
<http://www.revestusalud.sld.cu/index.php/estusalud/article/view/67>
- Pardo, A., Tutelado, S., & Chaib, B. (2024). *Microbiota intestinal y diabetes mellitus tipo 2: Correlaciones y nuevas estrategias terapéuticas* [Trabajo de fin de grado, Universidad San Jorge].
- Solano, D. M., Valerio Vega, M., & Chacón, S. M. (2024). El rol de la microbiota intestinal en la salud y enfermedad humana: Una revisión exhaustiva. *Revista Científica de Salud BIOSANA*, 4, 211–218.  
<https://orcid.org/0009-0001-4297-719X>
- Stoian, S., Vicente, C., y Andrés, J. (2021). *Relación de los ácidos grasos de cadena corta con la diabetes mellitus tipo 2: Revisión sistemática* [Trabajo final de grado, Universidad Europea].
- Vals-Delgado, C. (2022). *La microbiota intestinal como factor predictivo asociado al desarrollo y remisión de la diabetes mellitus tipo 2: Estudio CORDIOPREV*. Universidad de Córdoba. <https://www.uco.es/ucopress/index.php/es/>
- Wang, W. L., Xu, S. Y., Ren, Z. G., Tao, L., Jiang, J. W., & Zheng, S. S. (2015). Application of metagenomics in the human gut microbiome. *World Journal of Gastroenterology*, 21, 803–814.
- Zhang, L., Chu, J., Hao, W., Zhang, J., Li, H., Yang, C., Yang, J., Chen, X., & Wang, H. (2021). Gut microbiota and type 2 diabetes mellitus: Association, mechanism, and translational applications. *Mediators of Inflammation*, 2021, 1–15.
- Zuñiga-Orozco, A., Rodríguez, M. M. O., de Lima, T. S. P., Pérez, V. A., & Jiménez, K. R. (2023). Importancia del microbioma en la salud humana y aplicaciones médicas. *Salud(i)Ciencia*, 25(1), 271–279.



# Calidad de vida en cuidados paliativos pediátricos: mapeo de determinantes, intervenciones y retos de implementación

Quality of life in pediatric palliative care: mapping of determinants, interventions, and implementation challenges

COLCHA, CRISTINA<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Hospital Solca. Guayaquil, Ecuador

**Autor de correspondencia**

cristina.colcha@cu.ucsg.edu.ec

**Fecha de recepción**

24/10/2025

**Fecha de aceptación**

09/12/2025

**Fecha de publicación**

02/02/2026

**Autores**

Colcha González, Cristina Estefanía

Posgradista de Cuidados Paliativos Hospital Solca Guayaquil, Ecuador

ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-4873-984X>

Correo-e: [cristina.colcha@cu.ucsg.edu.ec](mailto:cristina.colcha@cu.ucsg.edu.ec)

**Citación:**

Colcha, C. (2026). Calidad de vida en cuidados paliativos pediátricos: mapeo de determinantes, intervenciones y retos de implementación. *GICOS*, 11(1), 85-96

DOI:



**RESUMEN**

La calidad de vida en niños y adolescentes que reciben cuidados paliativos constituye un eje esencial en la atención pediátrica contemporánea. Este estudio realizó una revisión narrativa de la literatura publicada entre 2015 y 2025, con el propósito de mapear la evidencia disponible sobre los factores que determinan la calidad de vida, las estrategias de intervención y los retos en la implementación de programas paliativos. Se analizaron 40 artículos provenientes de bases de datos como Scopus, Web of Science, Springer, Redalyc, Medline, Scielo, Pubmed, CINAHL y documentos técnicos de organismos de salud global. Los resultados mostraron que el bienestar de esta población depende de la integración de dimensiones físicas, emocionales, sociales y espirituales, siendo determinantes el control del dolor, la comunicación abierta, el acompañamiento familiar y el apoyo espiritual. Las intervenciones más efectivas incluyen terapias expresivas, educación continua al personal sanitario y atención domiciliaria, que favorecen un final de vida más sereno y acompañado. Persisten desafíos relacionados con la inequidad económica, la falta de políticas públicas y la escasa formación profesional. En conjunto, la evidencia confirma que los cuidados paliativos pediátricos no solo alivian el sufrimiento, sino que dignifican la vida y fortalecen el sentido de humanidad en cada etapa del proceso vital.

**Palabras clave:** calidad de vida, cuidados paliativos, pediatría, enfermo terminal, determinantes sociales de la salud.

**ABSTRACT**

Quality of life in children and adolescents receiving palliative care is a key component of contemporary pediatric care. This study conducts a narrative review of the literature published between 2015 and 2025, with the aim of mapping the available evidence on the factors that determine quality of life, intervention strategies, and challenges in implementing palliative programs. Forty articles from databases such as Scopus, Web of Science, Springer, Redalyc, Medline, Scielo, Pubmed, CINAHL as well as technical documents from global health organizations, were analyzed. The results showed that the well-being of this population depends on the integration of physical, emotional, social, and spiritual dimensions, with pain control, open communication, family accompaniment, and spiritual support being decisive factors. The most effective interventions include expressive therapies, continuing education for healthcare personnel, and home care, which promote a more peaceful and supportive end of life. Challenges related to economic inequality, a lack of public policies, and limited professional training persist. Taken together, the evidence confirms that pediatric palliative care not only alleviates suffering, but also dignifies life and strengthens a sense of humanity at every stage of the life process.

**Keywords:** quality of life, palliative care, pediatrics, terminally ill patient, social determinants of health.

## INTRODUCCIÓN

En la esfera de la atención pediátrica oncológica, los cuidados paliativos requieren de un enfoque holístico e integral, en busca de minimizar el sufrimiento y promover cuidados compasivos y la dignidad en niños y adolescentes que padecen enfermedades crónicas, complejas y limitantes para la vida, así como brindar respaldo a sus familias (Vallejo-Palma & Garduño-Espinosa, 2014).

La Organización Mundial de la Salud (World Health Organization [WHO], 2023) define los cuidados paliativos infantiles como “el cuidado activo y total del cuerpo, mente y espíritu, además del apoyo familiar”, y destaca que estos cuidados deben iniciarse una vez realizado el diagnóstico, independientemente de la continuación del tratamiento curativo (Classen, 2012).

A nivel mundial, se estima que más de 21 millones de niños y jóvenes viven con condiciones en las cuales los cuidados paliativos podrían ser beneficiosos (Fields et al., 2023), aunque el acceso real a dichos servicios es aún muy limitado, especialmente en países de ingresos medios y bajos, donde apenas menos de 9 millones reciben el cuidado especializado requerido (Lee et al., 2022), y la mortalidad anual es de 1 por cada 10000 menores de 18 años (Benini et al., 2022).

Varios investigaciones en cuidados paliativos pediátricos (Kaye et al., 2021; Newman et al., 2023; Rosenberg & Wolfe, 2011) coinciden en dar énfasis al control de síntomas (dolor, disnea, fatiga) y el alivio del sufrimiento físico, apoyar la toma de decisiones y la calidad de vida (CV) en esta población, situación que va más allá del manejo clínico. La CV se concentra en varias dimensiones, que van desde las esferas emocional, psicosocial, funcional hasta la espiritual, además de la percepción subjetiva del niño o adolescente ligada al bienestar.

Los estudios recientes coinciden en que la atención paliativa especializada contribuye a mejorar la calidad de vida de los niños, reflejándose en puntuaciones más altas en distintas dimensiones del bienestar físico, emocional y social (Toro-Pérez et al., 2024). No obstante, la diversidad de instrumentos utilizados, los dilemas éticos inherentes y los cambios constantes en el estado clínico de los pacientes dificultan una evaluación homogénea en esta población particularmente vulnerable (Papa et al., 2023).

A pesar de los avances logrados, persisten vacíos importantes en la evidencia científica. Aun se conoce poco sobre los factores que determinan la calidad de vida en niños que reciben cuidados paliativos, las intervenciones más efectivas para mejorarla y los desafíos que enfrentan su implementación en contextos con diferentes realidades económicas, sociales y culturales. En países de ingresos bajos y medios, la infraestructura, la formación profesional, la integración de los servicios y las barreras culturales y éticas limitan la puesta en marcha de programas paliativos pediátricos robustos (Boyden et al., 2023). Además, se ha hallado que los instrumentos convencionales de evaluación de CV, como el PedsQL, no siempre capturan adecuadamente las particularidades del entorno paliativo pediátrico, por ejemplo en el manejo del tiempo o las limitaciones funcionales progresivas (Lee et al., 2022).

Ante este contexto, se planteó como objetivo mapear la evidencia disponible sobre los factores que determinan la calidad de vida, las estrategias de intervención y los retos en la implementación de programas paliativos.

## METODOLOGÍA

### Diseño del estudio

La revisión narrativa de la literatura se estructuró con un enfoque cualitativo e interpretativo, dirigido a mapear la evidencia existente sobre la CV en niños y adolescentes que reciben cuidados paliativos. La revisión se confeccionó siguiendo las directrices metodológicas de Ferrari (2015) y Green et al. (2006) para revisiones narrativas en el área de las ciencias de la salud.

### Fuentes de información

La búsqueda bibliográfica se efectuó entre enero y mayo de 2025 en bases de datos como PubMed/MEDLINE, Scopus, Springer, Redalyc, Web of Science, Scielo, CINAHL. Adicionalmente, se consultaron documentos técnicos y reportes institucionales de organismos internacionales como la Organización Mundial de la Salud (OMS), Organización Panamericana de la Salud (OPS), la Asociación Internacional de Cuidados Paliativos (IAHPC) y UNICEF, con el fin de complementar la evidencia científica con información normativa y programática relevante.

### Estrategias de búsqueda

Se manejaron combinaciones de descriptores y términos MeSH en inglés y español, vinculados mediante operadores booleanos: (“palliative care” OR “pediatric palliative care” OR “end-of-life care”) AND (“quality of life” OR “wellbeing” OR “health-related quality of life”) AND (“children” OR “adolescents” OR “youth”).

En español, se aplicaron equivalentes: (“cuidados paliativos” OR “cuidados paliativos pediátricos”) AND (“calidad de vida” OR “bienestar”) AND (“niños” OR “adolescentes”).

La búsqueda se limitó a publicaciones entre 2015 y 2025, en inglés y español, con texto completo disponible.

### Criterios de selección

#### *Criterios de inclusión*

Estudios originales, revisiones sistemáticas que abordaran la CV en niños y adolescentes (0–19 años) que reciben cuidados paliativos. Artículos que identificaran determinantes, intervenciones o desafíos en la implementación de programas paliativos. Publicaciones donde se aplicaron cuestionarios para evaluar CV. Publicaciones en inglés, portugués o español, con texto completo disponible.

#### *Criterios de exclusión*

Estudios que consideraran a la población adulta o que mezclaran adultos y adolescentes, publicaciones

duplicadas o sin revisión por pares, ensayos clínicos enfocados únicamente en eficacia farmacológica sin componente de CV.

### Selección y análisis de la información

Se identificó un total de 96 artículos, solo 40 publicaciones fueron consideradas idóneas para construir esta revisión. La información fue almacenada en una matriz de Excel, tomando dentro del registro datos como autores, año de publicación, tipo y diseño de estudio, población, instrumentos aplicados sobre CV, dimensiones de CV, factores determinantes, estrategias de intervención y los principales resultados y conclusiones. Luego se procedió a realizar un análisis y síntesis inductiva, crítica, cualitativa y narrativa sobre la temática de estudio, los hallazgos se estructuraron en tres aristas: 1) factores determinantes de la CV, 2) estrategias de intervención paliativa y 3) principales retos y barreras de la implementación.

### Consideraciones éticas

A pesar de que el estudio no involucró participación de seres humanos, se respetaron los principios éticos de transparencia, integridad científica y respeto por las fuentes de información. Se garantizó la trazabilidad de la evidencia, citando adecuadamente los autores y reconociendo las limitaciones inherentes al enfoque narrativo.

### Limitaciones

Las principales limitaciones son inherentes al carácter narrativo del presente artículo. La ausencia de un protocolo sistemático puede haber generado sesgo de selección e interpretación de los estudios. La heterogeneidad metodológica y uso de distintos instrumentos para medir la calidad de vida dificultaron la comparación y síntesis de resultados. La escasez de investigaciones en el entorno de países latinoamericanos y de bajos recursos restringió la aplicabilidad de los hallazgos, denotando desigualdades estructurales que aún limitan el acceso equitativo a los cuidados paliativos pediátricos, además, la voz de los propios niños y adolescentes continúa siendo poco explorada, lo que evidencia un vacío ético y humano en la literatura actual. Aun así, esta revisión ofrece una mirada crítica y sensible que busca impulsar futuras investigaciones orientadas a la mejora de la calidad de vida de los niños y sus familias en el proceso de cuidado.

## RESULTADOS

### 1. Factores determinantes de la calidad de vida

La literatura evidencia que la calidad de vida en niños y adolescentes que reciben cuidados paliativos está influenciada por un entramado de factores biopsicosociales, culturales y del sistema sanitario. Entre los determinantes más consistentes se destacan el control adecuado de síntomas físicos (dolor, disnea, náuseas, fatiga, perdida de energía, estreñimiento y ansiedad) (Kaye et al., 2021) y el acceso oportuno a medicamentos esenciales (Vassal et al., 2021).

Estudios multicéntricos en Europa y América Latina reportan que los niños que reciben un manejo

multidimensional del dolor mediante terapias farmacológicas y no farmacológicas, muestran mejores puntuaciones en el bienestar emocional y físico, a partir de los seis meses y al año de seguimiento (Feudtner et al., 2023; Weaver et al., 2018).

A nivel psicológico, se identificó que la comunicación abierta con el equipo de salud y el apoyo emocional continuo se relaciona con mayor adaptación y percepción de autonomía (Uber et al., 2022), especialmente cuando se involucra al menor en la toma de decisiones acorde con su nivel de desarrollo (Snaman et al., 2020; Weaver et al., 2018).

La dimensión social, el nivel socioeconómico, la integración escolar y las redes comunitarias influyen en el acompañamiento fuera del ambiente hospitalario (Miquel et al., 2024). Se observó que los niños provenientes de familias con ingresos económicos más bajos, presentan una menor probabilidad de acceder de forma oportuna a los cuidados paliativos y una mayor exposición a intervenciones hospitalarias intensivas al final de vida (Ananth et al., 2022).

La literatura también identifica la experiencia espiritual como un componente relevante, vinculada con la percepción de consuelo, esperanza y cohesión familiar. Se reportó que una menor conexión espiritual se asocia con mayor carga emocional (Scott et al., 2023; Vigna et al., 2020).

El cuidado paliativo domiciliario mostró efectos positivos sobre la CV, destacándose reducción de hospitalizaciones anuales, menor costo sanitario y mayor probabilidad (entre cuatro a cinco veces superior) de tener un final de vida más sereno en el hogar (Chong et al., 2018; Friedrichsdorf et al., 2015; Hammer et al., 2023; Peláez-Cantero et al., 2023).

Finalmente, se identificó una amplia heterogeneidad en los instrumentos aplicados, entre los que destacan el Pediatric Quality of Life Inventory (PedsQL) (Andriastuti et al., 2020; Lee et al., 2022; Weaver et al., 2018; Weaver et al., 2017), el Children's Palliative Outcome Scale (CPOS y CPOS -2) (Coombes et al., 2024; Namisango et al., 2025) y el QUAL-PAEDs (Rosa et al., 2023), diseñados para explorar las diferentes dimensiones físicas, emocionales, sociales, espirituales y cognitivas del bienestar pediátrico.

## **2. Estrategias de intervención en cuidados paliativos pediátricos**

Las intervenciones documentadas se agrupan en tres niveles: clínico, psicosocial y educativo.

En el plano clínico, los equipos interdisciplinarios compuestos por médicos, enfermeras, psicólogos, trabajadores sociales y especialistas en espiritualidad se asocian con mejoras significativas en la percepción de bienestar, toma de decisiones, satisfacción y comunicación familiar (Avoine-Blondin et al., 2018; Rico-Mena et al., 2023; Scott et al., 2023).

En el plano psicosocial, las intervenciones creativas como el juego, la música y el arte se han convertido en herramientas terapéuticas valiosas para reducir la ansiedad y facilitar la expresión emocional (Giordano et al., 2023; Mondanaro et al., 2025; Rodríguez-Rodríguez et al., 2023). De igual manera, los espacios de apoyo

familiar fortalecen la resiliencia y alivian la carga emocional de los cuidadores, generando entornos más estables y empáticos (Benson et al., 2023; Bradley et al., 2023).

En el caso de los adolescentes, se reportó que los programas de conversación abierta sobre la enfermedad y la posibilidad de fin de vida, facilitan una comprensión más realista de su situación y favorecen una adaptación emocional más sana (Sansom-Daly et al., 2020).

En el nivel educativo, la literatura reciente resalta la participación de procesos educativos permanentes en cuidados paliativos pediátricos, como determinantes para ampliar los conocimientos técnicos, humanismo, respeto, sensibilidad comunicativa y abordaje ético (Akdeniz et al., 2021; Cáceres-Titos et al., 2025; Daubman et al., 2022; Lynch-Godrei et al., 2024; Ul-Ain et al., 2021).

### **3.- Retos y barreras en la implementación**

Entre las principales dificultades descritas se incluyen:

- La falta de formación específica, la escasez de profesionales especializados y la baja sensibilización del personal sanitario, limita la capacidad de ofrecer una atención basada en la empatía, la comunicación y la competitividad profesional (Amroud et al., 2021).
- La inequidad territorial y ausencia de políticas públicas que prioricen cuidados paliativos pediátricos, particularmente en zonas rurales o de difícil acceso (Ananth et al., 2022; Weiss et al., 2025).
- Desigualdad económica, considerada un determinante central de la calidad de atención, revela una brecha estructural que impide el acceso equitativo a los servicios paliativos pediátricos (Lee et al., 2022).
- Las limitaciones institucionales, como la escasez de espacios de privacidad, las barreras en comunicación y la falta de acompañamiento emocional adecuado (Becker et al., 2020; Hodge et al., 2025).
- Barreras éticas y culturales, entre ellas el tabú sobre la muerte infantil y la resistencia para discutir pronósticos o planificar cuidados (Prado et al., 2024).
- Fragmentación de servicios y falta de coordinación entre niveles de atención, que interrumpen la continuidad del cuidado (Daubman et al., 2022; Kashmeeri et al., 2024).

### **DISCUSIÓN**

Los resultados evidencian que la calidad de vida de niños y adolescentes que reciben cuidados paliativos depende de la interrelación de factores clínicos, emocionales, sociales y espirituales. El control de síntomas, como el dolor continúa siendo unos de los pilares fundamentales, en concordancia con la literatura internacional que sitúa al manejo del sufrimiento físico como eje central del bienestar pediátrico al final de la vida.

La participación del niño en la toma de decisiones, la comunicación abierta con los equipos de salud y el acompañamiento familiar se consolidan como factores esenciales para promover la autonomía, reducir

la ansiedad y favorecer una vivencia equilibrada del proceso de enfermedad. Esto coincide con modelos contemporáneos de atención centrada en el paciente, donde la integración psicoemocional es parte estructural del cuidado paliativo pediátrico.

Asimismo, los hallazgos reflejan la importancia del contexto socioeconómico y las redes de apoyo social. La inequidad en el acceso a los servicios de salud especializados continúa representando una barrera significativa, principalmente en países con ingresos económicos medios y bajos. La evidencia revisada reafirma que las desigualdades estructurales condicionan la oportunidad y calidad del cuidado, generando experiencias heterogéneas entre pacientes según disponibilidad de recursos.

La dimensión espiritual aparece consistentemente como un componente protector frente al sufrimiento emocional, destacando la necesidad de incorporar abordajes culturalmente sensibles y respetuosos de las creencias familiares de los programas paliativos.

En relación con las intervenciones se observa, que los equipos interdisciplinarios y las terapias psicosociales contribuyen a mejorar el bienestar global de los niños. La evidencia sugiere que la integración de cuidados domiciliarios no solo reduce hospitalización, sino que también facilita un final de vida acompañado y coherente con las preferencias familiares, lo cual se alinea con tendencias internacionales que promueven modelos de atención comunitaria.

Sin embargo, persisten desafíos significativos. La falta de formación especializada, la escasa presencia de políticas públicas robustas, las limitaciones en infraestructura y los obstáculos culturales dificultan la implementación plena de estos programas. Estos retos señalan la necesidad de fortalecer capacidades institucionales, establecer marcos normativos y ampliar la formación en competencias éticas, comunicativas y culturales.

En conjunto, la evidencia revisada reafirma que los cuidados paliativos pediátricos requieren una mirada integral que articule componentes biomédicos y psicosociales, así como intervenciones sensibles al contexto social y cultural de cada niño y su familia. Avanzar hacia modelos de cuidado equitativos y humanizados implica reconocer la diversidad de trayectorias vitales y ofrecer acompañamiento continuo que dé respuesta tanto a necesidades clínicas como emocionales y espirituales.

## CONCLUSIONES

La evidencia analizada permite concluir que la calidad de vida en niños y adolescentes que reciben cuidados paliativos es una construcción multidimensional, determinada por la interacción de factores clínicos, emocionales, familiares, sociales y espirituales. El abordaje centrado en la persona que reconoce las necesidades tanto físicas como existenciales del paciente pediátrico se consolida como la base principal de la atención paliativa. Mientras que el control adecuado de síntomas, la comunicación asertiva, el acompañamiento brindado a la familia y la continuidad asistencial conforman los ejes que más contribuyen al bienestar y la dignidad del niño en situaciones de enfermedad avanzada o terminal.

## CONFLICTO DE INTERÉS

La autora declara no presentar ningún conflicto de interés.

## REFERENCIAS

- Akdeniz, M., Yardımcı, B., & Kavukcu, E. (2021). Ethical considerations at the end-of-life care. *SAGE Open Medicine*, 9, 20503121211000918. <https://doi.org/10.1177/20503121211000918>
- Amroud, M. S., Raeissi, P., Hashemi, S.-M., Reisi, N., & Ahmadi, S.-A. (2021). Investigating the challenges and barriers of palliative care delivery in Iran and the World: A systematic review study. *Journal of Education and Health Promotion*, 10(1), 246. [https://doi.org/10.4103/jehp.jehp\\_1325\\_20](https://doi.org/10.4103/jehp.jehp_1325_20)
- Ananth, P., Lindsay, M., Nye, R., Mun, S., Feudtner, C., & Wolfe, J. (2022). End-of-life care quality for children with cancer who receive palliative care. *Pediatric Blood & Cancer*, 69(9), e29841. <https://doi.org/10.1002/pbc.29841>
- Andriastuti, M., Halim, P. G., Kusrini, E., & Bangun, M. (2020). Correlation of Pediatric Palliative Screening Scale and Quality of Life in Pediatric Cancer Patients. *Indian Journal of Palliative Care*, 26(3), 338–341. [https://doi.org/10.4103/IJPC.IJPC\\_197\\_19](https://doi.org/10.4103/IJPC.IJPC_197_19)
- Avoine-Blondin, J., Parent, V., Fasse, L., Lopez, C., Humbert, N., Duval, M., & Sultan, S. (2018). How do professionals assess the quality of life of children with advanced cancer receiving palliative care, and what are their recommendations for improvement? *BMC Palliative Care*, 17(1), 71. <https://doi.org/10.1186/s12904-018-0328-y>
- Becker, C., Beck, K., Vincent, A., & Hunziker, S. (2020). Communication challenges in end-of-life decisions. *Swiss Medical Weekly*, 150(3738), w20351–w20351. <https://doi.org/10.4414/smw.2020.20351>
- Benini, F., Papadatou, D., Bernadá, M., Craig, F., Zen, L. D., Downing, J., Drake, R., Friedrichsdorf, S., Garros, D., Giacomelli, L., Lacerda, A., Lazzarin, P., Marceglia, S., Marston, J., Muckaden, M. A., Papa, S., Parravicini, E., Pellegatta, F., & Wolfe, J. (2022). International Standards for Pediatric Palliative Care: From IMPaCCT to GO-PPaCS. *Journal of Pain and Symptom Management*, 63(5), e529–e543. <https://doi.org/10.1016/j.jpainsympman.2021.12.031>
- Benson, J. J., Washington, K. T., Landon, O. J., Chakurian, D. E., Demiris, G., & Oliver, D. P. (2023). When family life contributes to cancer caregiver burden in palliative care. *Journal of Family Nursing*, 29(3), 275–287. <https://doi.org/10.1177/10748407231167545>
- Boyden, J. Y., Bogetz, J. F., Johnston, E. E., Thienprayoon, R., Williams, C. S. P., McNeil, M. J., Patneau, A., Widger, K. A., Rosenberg, A. R., & Ananth, P. (2023). Measuring Pediatric Palliative Care Quality: Challenges and Opportunities. *Journal of Pain and Symptom Management*, 65(5), e483–e495. <https://doi.org/10.1016/j.jpainsympman.2023.01.021>
- Bradley, N., Dowrick, C., & Lloyd-Williams, M. (2023). Explaining how and why social support groups in hospice day services benefit palliative care patients, for whom, and in what circumstances. *Palliative Care and Social Practice*, 17, 26323524231214549. <https://doi.org/10.1177/26323524231214549>
- Cáceres-Titos, M. J., Porras-Santana, J. M., Cabillas-Romero, M. R., & Begoña García-Navarro, E. (2025). Managing cultural diversity in end-of-life care: A qualitative study. *BMC Palliative Care*, 24(1), 124. <https://doi.org/10.1186/s12904-025-01759-6>
- Chong, P. H., De Castro Molina, J. A., Teo, K., & Tan, W. S. (2018). Paediatric palliative care improves patient outcomes and reduces healthcare costs: Evaluation of a home-based program. *BMC Palliative Care*, 17(1), 11. <https://doi.org/10.1186/s12904-017-0267-z>
- Classen, C. F. (2012). Pediatric palliative care—The role of the patient's family. *World Journal of Clinical Pediatrics*, 1(3), 13–19. <https://doi.org/10.5409/wjcp.v1.i3.13>
- Coombes, L., Braybrook, D., Harðardóttir, D., Scott, H. M., Bristowe, K., Ellis-Smith, C., Fraser, L. K.,

Downing, J., Bluebond-Langner, M., Murtagh, F. E., & Harding, R. (2024). Cognitive testing of the Children's Palliative Outcome Scale (C-POS) with children, young people and their parents/carers. *Palliative Medicine*, 38(6), 644–659. <https://doi.org/10.1177/02692163241248735>

Daubman, B.-R., Pérez-Cruz, P. E., Leiva, O., Wong, A. W., & Stoltenberg, M. (2022). Furthering Palliative Care Training in Latin America: Development and Assessment of an Advanced Diploma Course in Palliative Care in Chile. *Journal of Pain and Symptom Management*, 64(2), 128–136. <https://doi.org/10.1016/j.jpainsympman.2022.04.181>

Ferrari, R. (2015). Writing narrative style literature reviews. *Medical Writing*, 24(4), 230–235. <https://doi.org/10.1179/2047480615Z.000000000329>

Feudtner, C., Beight, L. J., Boyden, J. Y., Hill, D. L., Hinds, P. S., Johnston, E. E., Friebert, S. E., Bogetz, J. F., Kang, T. I., Hall, M., Nye, R. T., Wolfe, J., Group, P. S. P., Arevalo-Soriano, T., Bilodeau, M., Catrine, K., Chapman, J., Crew, K., Das, P. J., ... Walla, N. (2023). Goals of Care Among Parents of Children Receiving Palliative Care. *JAMA Pediatrics*, 177(8), 800–807. <https://doi.org/10.1001/jamapediatrics.2023.1602>

Fields, D., Fraser, L. K., Taylor, J., & Hackett, J. (2023). What does 'good' palliative care look like for children and young people? A qualitative study of parents' experiences and perspectives. *Palliative Medicine*, 37(3), 355–371. <https://doi.org/10.1177/02692163231154300>

Friedrichsdorf, S. J., Postier, A., Dreyfus, J., Osenga, K., Sencer, S., & Wolfe, J. (2015). Improved Quality of Life at End of Life Related to Home-Based Palliative Care in Children with Cancer. *Journal of Palliative Medicine*, 18(2), 143–150. <https://doi.org/10.1089/jpm.2014.0285>

Giordano, F., Muggeo, P., Rutigliano, C., Barzaghi, F., Battisti, L., Coccia, P., Colombini, A., D'Amico, M. R., De Santis, R., Mascalchin, M., Mura, R., Onofrillo, D., Perruccio, K., Rinieri, S., Trevisan, F., Zama, D., Ziino, O., De Lucia, M., Santoro, N., & Cesaro, S. (2023). Use of music therapy in pediatric oncology: An Italian AIEOP multicentric survey study in the era of COVID-19. *European Journal of Pediatrics*, 182(2), 689–696. <https://doi.org/10.1007/s00431-022-04720-4>

Green, B. N., Johnson, C. D., & Adams, A. (2006). Writing narrative literature reviews for peer-reviewed journals: Secrets of the trade. *Journal of Chiropractic Medicine*, 5(3), 101–117. [https://doi.org/10.1016/S0899-3467\(07\)60142-6](https://doi.org/10.1016/S0899-3467(07)60142-6)

Hammer, N. M., Bidstrup, P. E., Brok, J., Devantier, M., Sjøgren, P., Schmiegelow, K., Larsen, A., Kurita, G. P., Olsen, M., & Larsen, H. B. (2023). Home-Based Specialized Pediatric Palliative Care: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of Pain and Symptom Management*, 65(4), e353–e368. <https://doi.org/10.1016/j.jpainsympman.2022.12.139>

Hodge, G., Kallis, G., Oh, T. M., Wheat, H., & Pearce, S. (2025). Exploring perceived barriers to palliative and end of life care provision in South-West England: Bringing together the perspectives of professionals, patients, and families. *Frontiers in Sociology*, 9, 1488688. <https://doi.org/10.3389/fsoc.2024.1488688>

Kashmeeri, M., Islam, A. N. M. S., & Banik, P. C. (2024). Challenges experienced by health care providers working in both hospital and home-based palliative care units in Dhaka city: A multi-center based cross-sectional study. *PLOS ONE*, 19(9), e0306790. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0306790>

Kaye, E. C., Weaver, M. S., DeWitt, L. H., Byers, E., Stevens, S. E., Lukowski, J., Shih, B., Zalud, K., Applegarth, J., Wong, H.-N., Baker, J. N., & Ullrich, C. K. (2021). The Impact of Specialty Palliative Care in Pediatric Oncology: A Systematic Review. *Journal of Pain and Symptom Management*, 61(5), 1060-1079.e2. <https://doi.org/10.1016/j.jpainsympman.2020.12.003>

Lee, J., Kim, M. S., Kim, C. H., Moon, Y. J., & Choi, Y. H. (2022). Factors Associated With Quality of Life in Children Receiving Pediatric Palliative Care. *Journal of Pain and Symptom Management*, 63(3), 395–403. <https://doi.org/10.1016/j.jpainsympman.2021.10.005>

Lynch-Godrei, A., Sapkota, S., Rowe, J., Paudel, B. D., Aryal, G., & Doherty, M. (2024). An Online Pediatric Palliative Care Education and Mentoring (Project ECHO) in Nepal: A Program Implementation Case Study and Assessment of Changes in Healthcare Providers' Knowledge, Confidence, and Attitudes.

- Journal of Medical Education and Curricular Development, 11, 23821205241234541. <https://doi.org/10.1177/23821205241234541>
- Miquel, P., Clemente, I., & Ciccorossi, M. (2024). Exploring spirituality, religion and life philosophy among parents of children receiving palliative care: A qualitative study. *BMC Palliative Care*, 23(1), 43. <https://doi.org/10.1186/s12904-024-01345-2>
- Mondanaro, J. F., Armstrong, B., McRae, S., Meyerson, E., O'Connor, T., & Tsiris, G. (2025). The Arts Therapies in Palliative and End-of-Life Care: Insights from a Cross-Cultural Knowledge Exchange Forum. *Behavioral Sciences* (Basel, Switzerland), 15(5), 602. <https://doi.org/10.3390/bs15050602>
- Namisango, E., Murtagh, F. E. M., Bristowe, K., Downing, J., Powell, R. A., Atieno, M., Sandham, M., Ali, Z., Meiring, M., Mwangi-Powell, F. N., Abbas, M., Fraser, L. K., Higginson, I. J., & Harding, R. (2025). A novel child-centred core palliative care outcome measure for use in clinical practice and research: Findings from a multinational validation study. *Health and Quality of Life Outcomes*, 23(1), 41. <https://doi.org/10.1186/s12955-025-02346-2>
- Newman, A. R., Kenney, A. E., Witkowski, E., Karst, J., Lerret, S., Davies, W. H., & Rothschild, C. B. (2023). Palliative Care Interventions Among Adolescents and Young Adults with Serious Illness: A Scoping Review. *Clinical Practice in Pediatric Psychology*, 11(3), 262–273. <https://doi.org/10.1037/cpp0000486>
- Papa, S., Mercante, A., Giacomelli, L., & Benini, F. (2023). Pediatric Palliative Care: Insights into Assessment Tools and Review Instruments. *Children*, 10(8), 1406. <https://doi.org/10.3390/children10081406>
- Peláez-Cantero, M. J., Morales-Asencio, J. M., Navarro-Mingorance, Á., Madrid-Rodríguez, A., Tavera-Tolmo, Á., Escobosa-Sánchez, O., & Martino-Alba, R. (2023). End of life in patients attended by pediatric palliative care teams: What factors influence the place of death and compliance with family preferences? *European Journal of Pediatrics*, 182(5), 2369–2377. <https://doi.org/10.1007/s00431-023-04870-z>
- Prado, E. do, Silva, M. M. da, Barreto, M. da S., Silva, R. S. da, Kalinke, L. P., Ferreira, P. C., Santos, M. J. dos, & Marcon, S. S. (2024). CUIDADOS PALIATIVOS DOMICILIARES: DESAFIOS ENTRE O DESEJO E A CONCRETIZAÇÃO DO RETORNO AO LAR. *Texto & Contexto - Enfermagem*, 33, e20240090. <https://doi.org/10.1590/1980-265X-TCE-2024-0090pt>
- Rico-Mena, P., Güeita-Rodríguez, J., Martino-Alba, R., Chocarro-Gonzalez, L., Sanz-Esteban, I., & Palacios-Ceña, D. (2023). Understanding pediatric palliative care within interdisciplinary palliative programs: A qualitative study. *BMC Palliative Care*, 22(1), 80. <https://doi.org/10.1186/s12904-023-01194-5>
- Rodríguez-Rodríguez, R.-C., Noreña-Peña, A., Chafer-Bixquert, T., González de Dios, J., Gutiérrez García, A. I., & Solano Ruiz, C. (2023). The Value of Music Therapy in the Expression of Emotions in Children with Cancer. *European Journal of Cancer Care*, 2023(1), 2910350. <https://doi.org/10.1155/2023/2910350>
- Rosa, W. E., McDarby, M., Buller, H., & Ferrell, B. R. (2023). Palliative Care Clinician Perspectives on Person-Centered End-of-Life Communication for Racially and Culturally Minoritized Persons with Cancer. *Cancers*, 15(16), 4076. <https://doi.org/10.3390/cancers15164076>
- Rosenberg, A. R., & Wolfe, J. (2011). Palliative care for adolescents and young adults with cancer. *Cancer*, 117(10 Suppl), 2323–2328. <https://doi.org/10.1002/cncr.26044>
- Sansom-Daly, U. M., Wakefield, C. E., Patterson, P., Cohn, R. J., Rosenberg, A. R., Wiener, L., & Fardell, J. E. (2020). End-of-Life Communication Needs for Adolescents and Young Adults with Cancer: Recommendations for Research and Practice. *Journal of Adolescent and Young Adult Oncology*, 9(2), 157–165. <https://doi.org/10.1089/jayao.2019.0084>
- Scott, H. M., Coombes, L., Braybrook, D., Roach, A., Harðardóttir, D., Bristowe, K., Ellis-Smith, C., Downing, J., Murtagh, F. E., Farsides, B., Fraser, L. K., Bluebond-Langner, M., & Harding, R. (2023). Spiritual, religious, and existential concerns of children and young people with life-limiting and life-threatening conditions: A qualitative interview study. *Palliative Medicine*, 37(6), 856–865. <https://doi.org/10.1177/02692163231165101>
- Snaman, J., McCarthy, S., Wiener, L., & Wolfe, J. (2020). Pediatric Palliative Care in Oncology. *Journal of*

Clinical Oncology. <https://doi.org/10.1200/JCO.18.02331>

- Toro-Pérez, D., Limonero, J. T., Guillen, M., Bolancé, C., Vilarrubí, S. N., & Camprodón-Rosanas, E. (2024). Evaluating quality of life in pediatric palliative care: A cross-sectional analysis of children's and parents' perspectives. *European Journal of Pediatrics*, 183(3), 1305–1314. <https://doi.org/10.1007/s00431-023-05330-4>
- Uber, A., Ebelhar, J. S., Lanzel, A. F., Roche, A., Vidal-Anaya, V., & Brock, K. E. (2022). Palliative Care in Pediatric Oncology and Hematopoietic Stem Cell Transplantation. *Current Oncology Reports*, 24(2), 161–174. <https://doi.org/10.1007/s11912-021-01174-z>
- Ul-Ain, R., Faizan, M., & Mohamed, A. (2021). Pediatric palliative care: Competency and educational needs assessment in pediatricians of a developing country. *Pediatric Hematology Oncology Journal*, 6(3), 118–122. <https://doi.org/10.1016/j.phoj.2021.08.002>
- Vallejo-Palma, J. F., & Garduño-Espinosa, A. (2014). Cuidados paliativos en pediatría. *Acta pediátrica de México*, 35(5), 428–435. [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S0186-23912014000500010&lng=es&nrm=iso&tlang=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0186-23912014000500010&lng=es&nrm=iso&tlang=es)
- Vassal, G., Kozhaeva, O., Griskjane, S., Arnold, F., Nysom, K., Basset, L., Kameric, L., Kienesberger, A., Kamal, S., Cherny, N., Bricalli, G., Latino, N., & Kearns, P. (2021). Access to essential anticancer medicines for children and adolescents in Europe. *Annals of Oncology: Official Journal of the European Society for Medical Oncology*, 32(4), 560–568. <https://doi.org/10.1016/j.annonc.2020.12.015>
- Vigna, P. M., de Castro, I., & Fumis, R. R. L. (2020). Spirituality alleviates the burden on family members caring for patients receiving palliative care exclusively. *BMC Palliative Care*, 19(1), 77. <https://doi.org/10.1186/s12904-020-00585-2>
- Weaver, M. S., Darnall, C., Bace, S., Vail, C., MacFadyen, A., & Wichman, C. (2017). Trending Longitudinal Agreement between Parent and Child Perceptions of Quality of Life for Pediatric Palliative Care Patients. *Children*, 4(8), 65. <https://doi.org/10.3390/children4080065>
- Weaver, M., Wichman, C., Darnall, C., Bace, S., Vail, C., & MacFadyen, A. (2018). Proxy-Reported Quality of Life and Family Impact for Children Followed Longitudinally by a Pediatric Palliative Care Team. *Journal of Palliative Medicine*, 21(2). <https://doi.org/10.1089/jpm.2017.0092>
- Weiss, M., Sabo-Wagner, S., Frydman, J., & Pramesh, C. (2025). Addressing Barriers in Palliative Care for Rural and Underserved Communities. *American Society of Clinical Oncology Educational Book*, 45(3), e472842. <https://doi.org/10.1200/EDBK-25-472842>
- World Health Organization. (2023). Palliative care for children [Sitio oficial]. Cuidados paliativos para niños. <https://www.who.int/europe/news-room/fact-sheets/item/palliative-care-for-children>



# Promoción de la salud en adultos mayores mediante sistemas informáticos inteligentes: una revisión de oportunidades y desafíos en la inclusión digital

## Promoting health in older adults through intelligent computer systems: a review of opportunities and challenges in digital inclusion

LÓPEZ, LIZMERY<sup>1</sup>; PRIETO, MERIBÉ<sup>2</sup>; FARIAS, EDUIM<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad de Los Andes. Mérida, Venezuela.

<sup>2</sup>Sociedad Wills Wilde. Mérida, Venezuela.

**Autor de correspondencia**  
lizmery@ula.ve

**Fecha de recepción**  
30/10/2025

**Fecha de aceptación**  
11/12/2025

**Fecha de publicación**  
02/02/2026

**Autores**  
López, Lizmery  
Lic. en Enfermería, MSc. en Geriatría, Gerontología y Envejecimiento. MSc. en Salud Pública. Doctorando en Ciencias Organizacionales, Universidad de Los Andes. Profesora de la Escuela de Enfermería, Facultad de Medicina, Universidad de Los Andes. Mérida, Venezuela.

Correo-e: lizmery@ula.ve  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8990-2155>

Prieto, Meribé  
Lic. en Enfermería. MSc. en Salud Pública  
Miembro de la Sociedad Wills Wilde  
Correo-e: meribeprietasww@gmail.com  
ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-2124-3626>

Farias, Eduim  
Médico Cirujano ULA  
Universidad de Los Andes. Mérida, Venezuela.  
Correo-e: eduimf23@gmail.com  
ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-6113-7533>

### Citación:

López, L.; Prieto, M.; Farias, E. (2026). Promoción de la salud en adultos mayores mediante sistemas informáticos inteligentes: una revisión de oportunidades y desafíos en la inclusión digital. *GICOS*, 11(1), 97-115  
DOI: <https://doi.org/10.22373/gicos.v11i1.97115>



**RESUMEN**

La rápida transformación digital y el envejecimiento poblacional ofrecen una oportunidad para la promoción de la salud y el bienestar de los adultos mayores a través de la inclusión digital. Objetivo: analizar las oportunidades que ofrecen los sistemas informáticos inteligentes para el fomento de la promoción de la salud y la inclusión digital de los adultos mayores, así como los desafíos inherentes a su adopción y uso. Metodología: se realizó una revisión narrativa de la literatura científica, identificando y examinando estudios relevantes publicados entre 2015-2025 en las bases de datos PubMed, Google Scholar y repositorios institucionales. Resultados: los sistemas inteligentes ofrecen beneficios transformadores en autonomía, salud, conectividad social, educación y participación cívica. Sin embargo, se identifican barreras multidimensionales: tecnológicas (usabilidad, costo), psicológicas (miedo, baja autoeficacia), socioeconómicas (infraestructura, apoyo), físicas/cognitivas y éticas (privacidad, sesgos de la IA). Conclusión: la inclusión digital de los adultos mayores es un imperativo ético que requiere un enfoque holístico, las estrategias exitosas combinan diseño centrado en el usuario, capacitación personalizada, apoyo intergeneracional y políticas públicas inclusivas, mitigando riesgos éticos y garantizando que los beneficios de la tecnología sean accesibles para todos, transformando a los adultos mayores de vulnerables a valiosos contribuyentes a la sociedad digital.

**Palabras clave:** promoción de la salud, sistemas informáticos inteligentes, adultos mayores, inclusión digital, inteligencia artificial.

**ABSTRACT**

Rapid digital transformation and population aging offer an opportunity to promote the health and well-being of older adults through digital inclusion. Objective: To analyze the opportunities offered by intelligent computer systems to promote the health and digital inclusion of older adults, as well as the challenges inherent in their adoption and use. Methodology: A narrative review of the scientific literature was conducted, identifying and analyzing relevant studies published between 2015 and 2025 in databases such as PubMed, Google Scholar, and institutional repositories. Results: Intelligent systems offer transformative benefits in autonomy, health, social connectivity, education, and civic participation. However, multidimensional barriers are identified: technological (usability, cost), psychological (fear, low self-efficacy), socioeconomic (infrastructure, support), physical/cognitive, and ethical (privacy, AI biases). Conclusion: The digital inclusion of older adults is an ethical imperative that requires a holistic approach. Successful strategies combine user-centered design, personalized training, intergenerational support, and inclusive public policies, mitigating ethical risks and ensuring that the benefits of technology are accessible to all, transforming older adults from vulnerable individuals into valuable contributors to the digital society.

**Keywords:** health promotion, intelligent computer systems, older adults, digital inclusion, artificial intelligence.

## INTRODUCCIÓN

La sociedad contemporánea se encuentra en una encrucijada marcada por dos fenómenos, un rápido envejecimiento poblacional y una profunda transformación digital (Organización Mundial de la Salud [OMS], 2020). Este cambio demográfico, que constituye un desafío prioritario para los sistemas de salud pública, exige reflexionar sobre estrategias que permitan un envejecimiento activo, saludable y con calidad de vida. Simultáneamente, la revolución digital ha reconfigurado las estructuras sociales, económicas y sanitarias, ofreciendo herramientas innovadoras para abordar dichos desafíos.

En este contexto, la promoción de la salud emerge como un eje fundamental. Según la Carta de Ottawa, la promoción de la salud consiste en proporcionar a las personas los medios para controlar y mejorar su bienestar (OMS, 1986). Para los adultos mayores, esto implica no solo la prevención de enfermedades, sino también el mantenimiento de la autonomía, la funcionalidad y la participación social plena. La inclusión digital se posiciona, así como un determinante social de la salud contemporánea de primer orden (Berkowsky et al., 2018). Va más allá del mero acceso a dispositivos, abarcando la capacidad de utilizar las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) de manera significativa para acceder a información sanitaria, gestionar la salud, conectarse socialmente y participar en la vida cívica (Tomczyk et al., 2023). Cuando esta inclusión falla, se genera una brecha digital que agudiza las desigualdades en salud, excluyendo a un grupo poblacional creciente de los beneficios que la tecnología puede aportar a su bienestar físico, mental y social (Xie, 2025; Chen et al., 2025).

Cabe señalar que los sistemas informáticos inteligentes, son aquellos basados en inteligencia artificial (IA), Internet de las Cosas (IoT) y robótica, los cuales tienen el potencial de transformar la promoción de la salud al permitir un enfoque proactivo, personalizado y centrado en la persona. Pueden facilitar el monitoreo remoto de condiciones crónicas, ofrecer recordatorios para la adherencia terapéutica, proporcionar estimulación cognitiva, fomentar la actividad física y combatir el aislamiento social (Jia et al., 2025; Wong et al., 2025). Sin embargo, su capacidad para promover la salud depende de manera crítica de una inclusión digital efectiva y ética. De lo contrario, en lugar de reducir inequidades, pueden exacerbarlas.

El presente artículo tiene como objetivo analizar las oportunidades que ofrecen los sistemas informáticos inteligentes para la promoción de la salud de los adultos mayores, a través del marco de la inclusión digital, así como los desafíos inherentes a este proceso. Se buscó identificar estrategias efectivas que aseguren que el potencial de estas tecnologías se materialice en mejoras tangibles en autonomía, bienestar y calidad de vida de este segmento de la población. Para lograrlo, el artículo se estructuró de la siguiente manera: se presenta un marco conceptual que vincula inclusión digital y promoción de la salud, seguido de una exploración de los beneficios específicos de los sistemas inteligentes en este ámbito. Posteriormente, se detallan las barreras multidimensionales y, finalmente, se proponen estrategias e iniciativas orientadas a una implementación exitosa y equitativa.

Para el desarrollo de este artículo, se adoptó una metodología de revisión narrativa de la literatura. Este tipo de revisión permite proporcionar una visión amplia, crítica y actualizada de un tema de investigación complejo y multifacético, permitiendo sintetizar hallazgos de diversos estudios, para construir un marco comprehensivo e identificar tendencias, brechas y consensos en el campo estudiado. El proceso se llevó a cabo en varias etapas:

**Estrategia de búsqueda:** la revisión de literatura se realizó entre julio y agosto de 2025. Se utilizaron motores de búsqueda académicos y bases de datos especializadas en ciencias de la salud, ciencias sociales y tecnología, tales como PubMed/MEDLINE, Scopus, CINAHL (vía EBSCOhost), Web of Science, Google Scholar y SciELO. También se consultaron repositorios institucionales de organizaciones relevantes como la Organización Mundial de la Salud (OMS), Organización de las Naciones Unidas (ONU), Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT).

Los términos de búsqueda incluyeron combinaciones de palabras clave en español e inglés, articuladas mediante operadores boléanos (AND, OR). Las combinaciones se estructuraron en torno a tres ejes conceptuales:

Población y fenómeno: («older adults» OR «aged» OR «elderly» OR «seniors») AND («digital inclusion» OR «digital divide» OR «silver divide»).

Intervención/tecnología: («smart technology» OR «artificial intelligence» OR «AI» OR «Internet of Things» OR «IoT» OR «ambient assisted living» OR «gerontechnology») AND («health promotion» OR «healthy aging» OR «e-health» OR «m-health» OR «telehealth»).

Contexto y resultados: («active aging» OR «autonomy» OR «social connectedness» OR «health literacy») AND («barriers» OR «challenges» OR «facilitators» OR «policies»).

**Criterios de selección:** se priorizó la inclusión de artículos científicos originales y de revisión revisados por pares, libros, informes de organismos internacionales y capítulos de libro. Para garantizar la vigencia de la información, el rango de publicación se estableció principalmente entre 2015 y 2025, aunque se incluyeron algunos documentos fundacionales o seminales previos a esta fecha (la Carta de Ottawa de 1986) para los constructos teóricos clave. Los criterios de inclusión fueron:

*Criterios de inclusión:* relevancia temática para al menos uno de los ejes centrales del artículo: (a) oportunidades de los sistemas inteligentes para la salud y el bienestar, (b) barreras para la inclusión digital y (c) estrategias de mitigación con impacto en la promoción de la salud.

*Criterios de exclusión:* estudios que se centraran exclusivamente en poblaciones jóvenes, en tecnologías no inteligentes o en aspectos puramente técnicos sin una clara vinculación con los resultados en salud o la inclusión social del adulto mayor.

**Ánalisis y síntesis:** la literatura seleccionada fue analizada de manera cualitativa. El proceso implicó una lectura crítica, la identificación de temas y subtemas comunes (beneficios en salud, barreras psicológicas,

estrategias de diseño), la comparación y contraste de perspectivas encontradas en diferentes estudios, y la síntesis de la información en una narrativa coherente y estructurada que diera respuesta al objetivo planteado enfatizando el vínculo entre tecnología, inclusión y resultados en salud.

## RESULTADOS

### 1. Inclusión digital en el contexto de los adultos mayores

La inclusión digital es un proceso multidimensional que va más allá del acceso a la tecnología. Busca garantizar que las personas mayores tengan acceso equitativo a las TIC, posean las habilidades necesarias para utilizarlas eficazmente y perciban su relevancia para su vida diaria (Tomczyk et al., 2023). Desde la perspectiva de la promoción de la salud, este constructo se convierte en un facilitador crítico para que los adultos mayores ejerzan un mayor control sobre los determinantes de su bienestar (OMS, 1986). Esto significa que no es suficiente con tener la tecnología; debe saber usarse, querer usarla y encontrar valor en ella, particularmente en aplicaciones que promuevan un envejecimiento activo y saludable. Este constructo dinámico y multifacético abarca varios pilares fundamentales:

En primer lugar, la alfabetización digital en salud implica la formación en TIC y el aprendizaje continuo, específicamente orientado a buscar, comprender y aplicar información sanitaria fiable. En segundo lugar, la accesibilidad se refiere a la adaptación de dispositivos y contenidos para eliminar barreras, especialmente para personas con discapacidades visuales o auditivas, permitiendo así el acceso a herramientas de monitoreo y autocuidado. En tercer lugar, la asequibilidad garantiza que el costo del acceso a internet y los dispositivos sea razonable, evitando que la inequidad económica se traduzca en inequidad en salud digital. Finalmente, la disponibilidad de contenidos y servicios relevantes en idiomas minoritarios y de utilidad para la gestión de la salud, el bienestar emocional y la participación social es esencial. Con la finalidad que los adultos mayores puedan contribuir y beneficiarse de la economía y la sociedad digital, mejorando su autonomía, capacidad de autocuidado y conexión social como pilares de la salud integral, sin que su edad, ingresos o discapacidades los excluyan de las oportunidades que esta ofrece (Casamayou y Morales, 2017).

### Sistemas informáticos inteligentes y tecnologías asistivas

Los sistemas informáticos inteligentes, también conocidos como tecnologías SMART, se refieren a dispositivos controlados por computadora que parecen actuar de manera inteligente. Estos sistemas están transformando diversos aspectos de la vida diaria, ofreciendo nuevas oportunidades para el bienestar de los adultos mayores. No son solo herramientas aisladas, sino habilitadores de un paradigma de envejecimiento activo. Esto implica que los sistemas inteligentes son componentes integrales de un ecosistema que permite a los adultos mayores mantener su autonomía y calidad de vida en su propio entorno, transformando la experiencia del envejecimiento (Elavsky et al., 2024; Hu et al., 2024; Jia et al., 2025). Dentro de esta categoría se incluyen:

**Inteligencia Artificial (IA):** emerge como una tecnología transformadora y de evolución rápida, cuyo potencial en el ámbito de la salud y el bienestar de los adultos mayores es particularmente significativo. Más

allá de la automatización de tareas cotidianas a través de asistentes virtuales, que ya reduce barreras técnicas y favorece la autonomía, la IA despliega aplicaciones sofisticadas en el campo de la salud digital (*e-health*) y la promoción de la salud.

En el monitoreo y la prevención, los algoritmos de IA pueden analizar datos continuos provenientes de wearables (pulseras, relojes inteligentes) o sensores ambientales para detectar patrones anómalos. Por ejemplo, pueden identificar cambios sutiles en la marcha que predicen riesgo de caídas, alteraciones en los patrones de sueño, o fluctuaciones en signos vitales que sugieren una descompensación de condiciones crónicas como la insuficiencia cardíaca o la diabetes, permitiendo intervenciones tempranas (Wong et al., 2025).

En el ámbito del diagnóstico y apoyo clínico, la IA se utiliza en el análisis de imágenes médicas para la detección temprana de enfermedades como la retinopatía diabética o ciertos tipos de demencia. Asimismo, los *chatbots* y asistentes virtuales especializados en salud pueden ofrecer triaje básico, recordatorios de medicación personalizados y respuestas a preguntas frecuentes, actuando como un primer nivel de apoyo accesible 24 horas al día y 7 días a la semana (Vizconde y Ferreira, 2025).

Para la rehabilitación y el mantenimiento cognitivo, las herramientas basadas en IA ofrecen personalización extrema. Las aplicaciones gamificadas (Lumosity) adaptan sus ejercicios no solo al nivel inicial del usuario, sino también a su ritmo de progreso, optimizando la estimulación cognitiva. Plataformas de aprendizaje adaptativo y sistemas de realidad virtual guiados por IA pueden crear entornos de rehabilitación motora o cognitiva seguros, atractivos y ajustados a las capacidades residuales de cada persona, favoreciendo la adherencia al tratamiento (Valencia-Londoño et al., 2025).

Estas aplicaciones convergen en un modelo de atención proactiva y personalizada, eje central de la promoción de la salud. La IA permite trasladar el foco desde la gestión de la enfermedad hacia la predicción, la prevención y el empoderamiento del adulto mayor, facilitando un envejecimiento saludable y autónomo (Jia et al., 2025). No obstante, este potencial debe desarrollarse salvaguardando la privacidad, mitigando sesgos algorítmicos y asegurando la usabilidad, para que estas herramientas sean inclusivas y éticas (Vizconde y Ferreira, 2025; Jia et al., 2025; López et al., 2025).

**Internet de las cosas (IoT):** constituye la red de dispositivos físicos interconectados que, mediante sensores, software y conectividad, recopilan e intercambian datos. En el contexto del envejecimiento, su papel trasciende el concepto de ciudades inteligentes para convertirse en la columna vertebral de entornos asistidos y seguros, tanto en el hogar como en la comunidad, con implicaciones directas en la promoción de la salud y la prevención de riesgos.

En el ámbito domiciliario, el IoT permite la creación de hogares inteligentes adaptados a las necesidades de los adultos mayores. Sensores discretos instalados en puertas, camas, neveras o baños pueden monitorizar patrones de actividad diaria (horarios de sueño, comidas, uso del baño). La desviación de estas rutinas (no abrir la nevera en todo un día, permanecer inusualmente tiempo en el baño) puede generar alertas automáticas a familiares o cuidadores, permitiendo una intervención temprana. Sensores de caída (*wearables* o ambientales)

pueden detectar accidentes y solicitar ayuda de inmediato. Este monitoreo pasivo y no intrusivo favorece la autonomía y la permanencia en el propio hogar, reduciendo la institucionalización precoz y sus impactos negativos en la salud mental (Hu et al., 2024; Elavsky et al., 2024).

En el espacio comunitario y urbano, el IoT contribuye a la creación de ciudades y entornos amigables con las personas mayores. Semáforos inteligentes con fases de cruce más largas, bancos públicos que monitorizan condiciones ambientales (calor extremo, contaminación), o sistemas de localización y navegación asistida en interiores (centros de salud, hospitales) son ejemplos de cómo el IoT puede reducir barreras físicas y cognitivas, fomentando la movilidad segura, la participación social y el acceso a servicios de salud, elementos claves para un envejecimiento activo (López y Álvarez-Aros, 2021).

La integración del IoT con otras tecnologías, como la IA, potencia su utilidad. Los datos recogidos por miles de sensores pueden ser analizados por algoritmos de IA para no solo detectar emergencias, sino también predecir riesgos (como un posible episodio de deshidratación por patrones de consumo de líquidos) o recomendar ajustes en el entorno (regular la temperatura automáticamente). Sin embargo, la implementación generalizada de estas soluciones debe abordar críticamente los desafíos de privacidad, seguridad de los datos y asequibilidad, para evitar que se conviertan en factores de exclusión (Márquez, 2019).

**Tecnología de hogar inteligente (Smart Home):** esta tecnología va más allá de la simple interconexión de dispositivos; constituye un ecosistema integrado y adaptativo diseñado para transformar el hogar en un entorno de vida seguro, saludable y empoderador para el adulto mayor. Su objetivo fundamental es facilitar el envejecimiento en el lugar, una preferencia mayoritaria asociada a un mayor bienestar psicológico y calidad de vida. Para lograrlo, actúa en tres dimensiones interrelacionadas: seguridad, salud proactiva y confort autónomo.

En la dimensión de seguridad, los sistemas Smart home integran sensores y automatismos que previenen y responden a emergencias. Detectores de humo y de caídas (mediante cámaras con privacidad protegida o sensores de vibración/presión en pisos) generan alertas inmediatas. Cerraduras inteligentes y videoporteros permiten gestionar accesos de forma remota y segura, reduciendo la ansiedad por intrusiones. La iluminación automatizada que se enciende con el movimiento previene caídas nocturnas (Hu et al., 2024; Elavsky et al., 2024).

La dimensión de salud proactiva, en el *Smart home* demuestra su mayor potencial para la promoción de la salud y la prevención. Dispositivos wearables o ambientales no invasivos pueden monitorizar signos vitales (ritmo cardíaco, oxigenación), patrones de sueño, actividad física y hábitos nutricionales (a través de sensores en la nevera). Estas plataformas no solo alertan en caso de anomalías agudas (arritmia, fiebre), sino que, mediante el análisis de tendencias, pueden identificar riesgos silenciosos como un inicio de deshidratación, un patrón de sedentarismo o signos tempranos de deterioro cognitivo (olvidos repetidos de la medicación, monitorizados por dispensadores inteligentes). Esta capacidad convierte el hogar en un espacio de vigilancia sanitaria continua y no intrusiva, compatible con la autonomía personal (Jia et al., 2025).

Finalmente, la dimensión de confort autónomo se logra mediante la domótica. Sistemas de control climático

automático, persianas motorizadas, electrodomésticos de voz y sistemas de riego automatizado, liberan al adulto mayor de tareas físicamente demandantes o complejas. Esto no solo incrementa la comodidad, sino que conserva su energía para actividades significativas y sociales, reduciendo la fatiga y el estrés asociado al mantenimiento del hogar (López y Álvarez-Aros, 2021).

La sinergia de estas tres dimensiones: seguridad, salud y confort redefine el concepto de independencia. No se trata de una independencia absoluta y aislada, sino de una autonomía asistida y conectada, donde la tecnología actúa como un facilitador invisible que empodera, protege y permite al adulto mayor mantener el control sobre su vida y su salud en su entorno más familiar.

**Tecnologías asistivas (TA):** estas herramientas constituyen un componente esencial para garantizar la equidad en la inclusión digital y en el acceso a la salud. Su propósito central es compensar, mitigar o neutralizar las limitaciones funcionales asociadas al envejecimiento o a condiciones de discapacidad, empoderando a los adultos mayores para interactuar con el mundo digital y físico en condiciones de igualdad. Su impacto se materializa en dos grandes ámbitos: la accesibilidad digital y la rehabilitación y estimulación.

En el ámbito de la accesibilidad digital y la comunicación, las TA son la llave para superar barreras sensoriales y motoras. Para personas con discapacidad visual o baja visión, lectores de pantalla (*screen readers*), magnificadores de texto y navegadores web por voz transforman la información textual en auditiva. Para aquellos con limitaciones auditivas, los sistemas de subtítulo automático en tiempo real y los amplificadores de sonido personalizados son cruciales. En casos de discapacidad motora severa, tecnologías como el seguimiento ocular o los conmutadores (*switches*) adaptados permiten controlar una computadora o tableta solo con el movimiento de los ojos o mínimos gestos, mientras que el reconocimiento de voz facilita la redacción y el control de dispositivos (Valencia-Londoño et al., 2025). Estas soluciones no solo permiten el acceso a información y servicios, sino que restauran la capacidad de comunicación social, un pilar fundamental de la salud mental.

En el ámbito de la rehabilitación, la estimulación cognitiva y la terapia, tecnologías como la Realidad Virtual (VR) y la Realidad Aumentada (AR) ofrecen entornos controlados, seguros e inmersivos para la recuperación funcional. Se utilizan para la rehabilitación motora (recuperación del equilibrio tras un accidente cerebrovascular), la estimulación cognitiva (entrenamiento de la memoria espacial o de la atención mediante juegos serios, y la terapia para condiciones como la demencia, donde pueden recrear entornos familiares que reducen la agitación (Vizconde y Ferreira, 2025). La ventaja clave es la personalización y la motivación: los ejercicios pueden adaptarse en tiempo real al rendimiento del usuario y presentarse en formatos lúdicos que favorecen la adherencia al tratamiento.

Por lo tanto, las tecnologías asistivas trascienden su función instrumental. Son habilitadoras de derechos fundamentales: el derecho a la comunicación, a la información, a la participación social y a la rehabilitación. Su integración en estrategias de inclusión digital y salud pública es no solo deseable, sino imprescindible para un enfoque verdaderamente inclusivo y centrado en la persona, que no deje atrás a quienes enfrentan las

mayores barreras.

## 2. Oportunidades y beneficios de los sistemas inteligentes para la inclusión digital

Los sistemas informáticos inteligentes ofrecen una gama de oportunidades y beneficios que pueden transformar la calidad de vida y la participación de los adultos mayores en la sociedad digital.

### Mejora de la calidad de vida y la autonomía

Los sistemas inteligentes, como las tecnologías de hogar inteligente, son fundamentales para que los adultos mayores puedan mantener su independencia en casa, lo que se traduce en una mejora sustancial de su calidad de vida, incluyendo la salud física y mental. Este apoyo a la autonomía es un principio fundamental de la promoción de la salud, ya que empodera a las personas para gestionar su propio bienestar (OMS, 1986). La automatización y las tecnologías asistivas les permiten gestionar su entorno doméstico de manera más eficiente y superar desafíos diarios, contribuyendo a una vida más autónoma. Además, las aplicaciones inteligentes están diseñadas para facilitar las tareas cotidianas y promover la independencia, un aspecto crucial para aquellos que viven solos (ONU, 2022).

### Fomento de la salud y el bienestar (monitoreo, asistencia médica)

Las tecnologías *Smart* tienen el potencial de ayudar a las personas mayores a mantener vidas saludables y productivas. Este enfoque representa una transformación del cuidado, alineándose con el modelo de promoción de la salud al ser proactivo y centrado en la prevención y el autocuidado, en lugar de ser meramente reactivo. Esto implica un cambio fundamental en cómo se aborda la salud en la tercera edad, pasando de un modelo biomédico a uno biopsicosocial donde la tecnología facilita la adopción de estilos de vida saludables, la detección temprana de riesgos y la gestión participativa de las condiciones crónicas.

Estas tecnologías, permiten la detección temprana de emergencias, como caídas o incendios, y el monitoreo continuo de condiciones físicas, como signos vitales o patrones de actividad, alertando a cuidadores o familiares en caso de anomalías. La IA en el ámbito de la salud mejora el monitoreo, proporciona recomendaciones personalizadas y asiste en la toma de decisiones médicas. Este enfoque representa una transformación del cuidado de la salud. Esto implica un cambio fundamental en cómo se aborda la salud en la tercera edad, pasando de esperar a que surjan problemas a prevenirlos o detectarlos tempranamente con asistencia tecnológica continua, lo que puede alargar la vida y mejorar la calidad de vida de forma sustancial. Gracias a la tecnología inteligente, se vislumbra un futuro prometedor con un envejecimiento de precisión y un envejecimiento activo (Wong et al., 2025).

### Fortalecimiento de la conectividad social y reducción del aislamiento

El acceso a internet y las plataformas de redes facilitan la comunicación y la conexión social. Las tecnologías basadas en el internet de las cosas y las plataformas de redes sociales funcionan como lugares de reunión digital para los adultos mayores, combatiendo eficazmente el aislamiento social, un factor que se ha identificado

como predictor del deterioro cognitivo. El uso de teléfonos inteligentes para mantenerse en contacto con otros no solo reduce la sensación de aislamiento, sino que también mejora la salud mental. Esta capacidad de la tecnología inteligente para facilitar la creación de comunidades digitales que mitigan el aislamiento social y fomentan la salud mental es un beneficio significativo. No se limita a la mera comunicación, sino que permite la formación de redes de apoyo virtuales que tienen un impacto directo y medible en el bienestar psicológico y cognitivo de los adultos mayores, convirtiendo la conectividad digital en un factor protector de la salud mental. Además, las relaciones intergeneracionales se fortalecen cuando los jóvenes ayudan a los mayores a usar la tecnología, fomentando la comprensión mutua y el apoyo.

### **Acceso a la información, educación y ocio**

Internet abre un universo de posibilidades para la formación, desde cursos en línea hasta videojuegos educativos. El acceso a medios de comunicación digitales y repositorios de contenido, contribuyen a una mejor educación ciudadana. Las tecnologías inteligentes, incluyendo la IA, tienen un potencial disruptivo en la educación y el desarrollo de habilidades para adultos mayores. Pueden personalizar el aprendizaje digital y mejorar la alfabetización digital y el compromiso educativo. Esto es particularmente relevante para poblaciones con necesidades específicas, como los adultos mayores con condiciones neuromusculares diversas (Valencia-Londoño et al., 2025) donde se han observado avances estadísticamente significativos en alfabetización digital y métricas de compromiso. Esto indica que la IA no es solo una herramienta general, sino que puede ser adaptada para abordar barreras muy específicas y complejas, abriendo caminos educativos para grupos que tradicionalmente han estado más excluidos. Adicionalmente, el cine, las series, la música y otras manifestaciones culturales y de entretenimiento son mucho más accesibles gracias a internet, lo que tiene una influencia positiva tanto desde el punto de vista social como educativo.

### **Participación económica y cívica**

En un mundo conectado, los perfiles digitales, como programadores y analistas de datos, están muy demandados. El acceso a las plataformas de redes facilita la búsqueda de empleo o la financiación de proyectos. El uso de servicios digitales permite una mejor gestión del tiempo, lo que redunda en un aumento de la productividad, ya que multitud de tareas pueden realizarse de modo remoto y con mayor celeridad. La participación en el mundo digital puede enriquecer la vida social y política de un país. Finalmente, algunos adultos mayores perciben la posesión y el uso de tecnología inteligente como un nuevo símbolo de estatus social, sintiéndose parte de una nueva generación de adultos mayores que pueden permitirse los dispositivos y comprender la tecnología innovadora (Hu et al., 2024).

En la Tabla 1 se sintetizan las oportunidades y beneficios clave de los sistemas informáticos inteligentes para los adultos mayores. Al categorizar los beneficios (salud, social, educación, entre otros), la tabla resalta la naturaleza multifacética del impacto positivo de los sistemas inteligentes, mostrando que no se limitan a un solo aspecto de la vida del adulto mayor.

**Tabla 1.***Oportunidades y beneficios de los sistemas informáticos inteligentes para adultos mayores.*

Categoría de beneficio	Descripción del beneficio	Ejemplos de tecnologías/aplicaciones
<b>Calidad de vida y autonomía</b>	Permite mantener la independencia en el hogar y gestionar el entorno doméstico, mejorando la calidad de vida física y mental.	Tecnologías de hogar inteligente (domótica, sistemas de vigilancia, control climático), aplicaciones inteligentes para tareas diarias.
<b>Salud y bienestar</b>	Fomenta vidas saludables y productivas mediante detección de emergencias, monitoreo de condiciones físicas y asistencia médica personalizada.	Dispositivos de monitoreo de salud (sensores de caídas, signos vitales), IA en salud (recomendaciones personalizadas).
<b>Conectividad social</b>	Fortalece las relaciones familiares y sociales, reduciendo el aislamiento y mejorando la salud mental a través de lugares de reunión digital.	Plataformas de redes sociales (Facebook, WhatsApp), dispositivos IoT, teléfonos inteligentes.
<b>Acceso a información y educación</b>	Abre un universo de posibilidades para la formación, el aprendizaje continuo y el acceso a contenido cultural y de entretenimiento.	Plataformas de aprendizaje adaptativo (IA), realidad virtual (VR) para educación, servicios de transmisión, bibliotecas digitales.
<b>Participación económica y cívica</b>	Facilita la búsqueda de empleo, la financiación de proyectos, la gestión del tiempo y la productividad, y promueve la participación en la vida social y política.	Plataformas de redes, servicios digitales para trámites, comercio electrónico.

**Fuente:** elaboración propia

### 3. Desafíos y barreras para la inclusión digital de adultos mayores

A pesar de los numerosos beneficios, la inclusión digital de los adultos mayores se enfrenta a una compleja red de desafíos y barreras que limitan su plena participación en la sociedad digital. La brecha digital plateada es un fenómeno multidimensional que abarca barreras tecnológicas, psicológicas, socioeconómicas y físicas, interconectadas de manera compleja. Las limitaciones físicas, por ejemplo, pueden contribuir a una baja autoeficacia y al miedo, lo que a su vez reduce el interés y la motivación. La falta de apoyo social agrava la falta de habilidades y la ansiedad. Esto forma un ciclo de retroalimentación negativa donde una barrera exacerba a otra, haciendo que la solución requiera un enfoque holístico.

#### Barreras tecnológicas (acceso, usabilidad, complejidad)

El acceso limitado y la asequibilidad constituyen un obstáculo fundamental, ya que el costo del acceso a Internet y los dispositivos es prohibitivo para muchas personas con bajos ingresos. La no disponibilidad universal de tecnologías en todas las áreas también es un impedimento significativo (Tomczyk et al., 2023).

Además, las tecnologías son a menudo demasiado complejas y no están adaptadas a las necesidades específicas de los adultos mayores. Elementos como los botones pequeños, el texto diminuto y la jerga técnica resultan ser barreras importantes (Elavsky et al., 2024). Los problemas operativos y la usabilidad deficiente son desafíos recurrentes, con dificultades en la operación de las tecnologías, interfaces no intuitivas y la necesidad de un control simple. La falta de claridad en las funcionalidades de los servicios en línea también contribuye a bajas tasas de uso (Wong et al., 2025).

### **Barreras psicológicas (miedo, baja autoeficacia, falta de interés, actitudes negativas)**

El miedo a las nuevas tecnologías es una barrera prominente, manifestado como temor a usar las TIC, a cometer errores o a dañar los dispositivos. Este miedo puede originarse en la creencia *a priori* de que cualquier intento resultará en fracaso (Tomczyk et al., 2023). La baja autoeficacia percibida, es decir, la falta de confianza en las propias habilidades para aprender y usar nuevas tecnologías, conduce a la auto marginación en la sociedad de la información. Muchos adultos mayores experimentan una falta de interés o necesidad percibida en el uso de computadoras, Internet o e-servicios, ya que sus vidas analógicas satisfacían plenamente sus necesidades (Wong et al., 2025). La ausencia de contenido relevante para ellos también contribuye a la falta de motivación intrínseca. Las actitudes negativas y el edadismo son factores perjudiciales; la auto estereotipación o el desdén de otros afectan gravemente la disposición de los adultos mayores a usar servicios inteligentes (Chen et al., 2025). La creencia estereotipada de que la tecnología es para generaciones más jóvenes los lleva a pensar que no es para ellos. Finalmente, la ansiedad tecnológica se manifiesta como sentimientos de inseguridad y preferencia por la guía humana, con pánico ante la posibilidad de cometer errores.

Un aspecto crítico a considerar es que la percepción de los cuidadores y expertos sobre la competencia digital de los adultos mayores puede ser una barrera en sí misma. Evidencia sugiere que los cuidadores profesionales a menudo perciben a los adultos mayores como desinteresados o incompetentes en el uso de la tecnología, y los expertos identifican la baja alfabetización digital y las actitudes negativas como obstáculos. Esta percepción, aunque a veces basada en la realidad, puede llevar a una falta de esfuerzo en la implementación de tecnologías o en la provisión de capacitación adecuada, creando una profecía autocumplida. La rigidez al cambio y el temor de los propios cuidadores también impiden la adopción de nuevas herramientas.

### **Barreras socioeconómicas (costo, infraestructura, falta de apoyo familiar/institucional)**

Los determinantes económicos son un impedimento claro, ya que los recursos financieros insuficientes impiden la compra de equipos y el pago de servicios de Internet, especialmente para adultos mayores que viven con bajas pensiones (Tomczyk et al., 2023; Elavsky et al., 2024). Las limitaciones de infraestructura también son significativas, con un número insuficiente de instalaciones educativas accesibles, particularmente en áreas rurales, y la falta de transporte a estas instalaciones. La falta de apoyo y socialización es otra barrera crítica; la ausencia de socialización y educación sobre sistemas digitales puede confundir y ralentizar los procesos. Aunque el apoyo familiar es crucial, a menudo es insuficiente, ya que los miembros de la familia no siempre enseñan o no viven con los adultos mayores. La ausencia de un facilitador o intermediario que introduzca la

tecnología y brinde soporte es una barrera crucial.

### **Barreras físicas y cognitivas (limitaciones sensoriales y motoras, deterioro cognitivo)**

Los cambios biológicos relacionados con la edad afectan la coordinación mano-ojo, las habilidades motoras finas, la visión, la audición y la memoria, dificultando el uso de las TIC. Por ejemplo, la disminución de la visión y la audición dificulta la lectura de pantallas y la escucha de instrucciones. Las deficiencias cognitivas, como problemas de aprendizaje y memoria, son barreras significativas. La dificultad para recordar pasos o la incapacidad para transferir habilidades entre tecnologías son comunes. Además, muchos adultos mayores tienen una exposición limitada a productos electrónicos y carecen de experiencia, lo que resulta en una deficiencia significativa en su alfabetización digital en salud (Tomczyk et al., 2023; Chen et al., 2025; Wong et al., 2025).

### **Preocupaciones éticas: privacidad, seguridad de datos, desinformación y uso indebido de la IA**

Las preocupaciones sobre la privacidad y la seguridad de los datos son barreras significativas y recurrentes para la adopción de tecnología por parte de los adultos mayores. Esto incluye el posible uso indebido de datos personales, la vigilancia constante y la necesidad de medidas de seguridad robustas. La falta de conciencia sobre los riesgos de ciberseguridad los hace vulnerables a estafas y fraudes (Zhoua et al., 2025).

La IA, aunque prometedora, introduce nuevas y complejas dimensiones de riesgo que pueden socavar la confianza y exacerbar la exclusión digital. Los algoritmos sofisticados de IA pueden generar fraudes altamente creíbles (perfils falsos, *deepfakes*) que los adultos mayores pueden no sospechar. La IA también puede producir *malware*, estafas y desinformación, lo que puede arruinar la confianza de los adultos mayores en la sociedad. La sobre confianza y el mal uso de la tecnología inteligente pueden llevar a resultados negativos, como la disminución de la actividad física, el aislamiento social y la reducción de las habilidades de resolución de problemas. La dependencia creciente puede sesgar el juicio y disminuir la capacidad de tomar decisiones independientes. A menudo, los adultos mayores subutilizan la tecnología inteligente porque los beneficios percibidos no superan los costos percibidos (financieros, de tiempo, psicológicos, actitudinales) (Zhoua et al., 2025).

Finalmente, los sistemas habilitados para IA pueden reforzar el edadismo digital porque los adultos mayores están significativamente subrepresentados en los conjuntos de datos durante las fases de diseño y prueba. Estas preocupaciones van más allá de las barreras tecnológicas tradicionales y requieren un nuevo conjunto de habilidades de alfabetización en IA y marcos éticos y regulatorios robustos, lo que podría ampliar aún más la brecha digital para quienes no pueden navegar estos nuevos riesgos.

La tabla 2 proporciona una visión estructurada de las principales barreras para la inclusión digital de los adultos mayores. Esta tabla proporciona una estructura clara para categorizarlas, facilitando la comprensión de la naturaleza multifacética del problema.

**Tabla 2.***Barreras clave para la inclusión digital de adultos mayores.*

Categoría de barrera	Descripción de la barrera	Ejemplos específicos
<b>Tecnológicas</b>	Dificultades relacionadas con el acceso, la usabilidad y la complejidad de las tecnologías.	Costo elevado de dispositivos y acceso a internet; tecnologías no adaptadas (botones pequeños, jerga); problemas operativos.
<b>Psicológicas</b>	Obstáculos internos como el miedo, la falta de confianza en las propias habilidades y actitudes negativas hacia la tecnología.	Miedo a cometer errores o dañar dispositivos; baja autoeficacia percibida; falta de interés o necesidad; edadismo; ansiedad tecnológica.
<b>Socioeconómicas</b>	Limitaciones financieras, de infraestructura y de apoyo social que impiden el acceso y uso.	Ingresos insuficientes para equipos y servicios; falta de instalaciones educativas accesibles; ausencia de apoyo familiar o institucional.
<b>Físicas y cognitivas</b>	Deterioro de capacidades sensoriales, motoras y cognitivas asociadas al envejecimiento.	Disminución de visión, audición, coordinación; problemas de memoria y aprendizaje; baja alfabetización digital en salud.
<b>Éticas y de uso de la IA</b>	Preocupaciones sobre la privacidad de los datos, la seguridad cibernética, el uso indebido y los sesgos inherentes a las tecnologías inteligentes.	Uso indebido de datos personales; fraudes generados por IA ( <i>deepfakes</i> ); desinformación; sobre confianza o subutilización de la IA; sesgo algorítmico.

**Fuente:** elaboración propia.

#### 4. Estrategias e iniciativas para fomentar la inclusión digital

Superar las barreras para la inclusión digital de los adultos mayores requiere un enfoque multifacético y coordinado. La clave del éxito en la inclusión digital de adultos mayores reside en la combinación sinérgica de tecnología adaptada, apoyo humano y políticas públicas proactivas. Esto sugiere que la inclusión digital es un problema sistémico que requiere una solución sistémica y colaborativa, no solo una solución técnica.

#### Diseño centrado en el usuario y tecnologías amigables con la edad

Es fundamental un diseño de sistemas que promueva una interacción eficiente y accesible entre las personas mayores y las TIC. Las tecnologías deben ser fáciles de controlar y operar, con interfaces simplificadas e intuitivas. Esto incluye características como texto e iconos grandes y de alto contraste, y funcionalidad de comando de voz para la accesibilidad. El diseño debe considerar las limitaciones físicas y cognitivas de los adultos mayores, incorporando mecanismos que simulen discapacidades auditivas, visuales o psicomotoras, y utilizando materiales y texturas apropiados. Un cambio fundamental de paradigma es la participación activa de los adultos mayores como co-diseñadores de proyectos, lo que es esencial para asegurar que las soluciones

se desarrollos desde su punto de vista. Esta participación los transforma de beneficiarios pasivos a agentes activos de su propia inclusión, lo que probablemente aumente la aceptación, la relevancia y la sostenibilidad de las tecnologías y programas.

### **Programas de alfabetización y capacitación digital personalizados**

La formación y las competencias digitales adecuadas son cruciales para superar la brecha digital. Se necesitan programas de capacitación digital sostenibles que construyan competencias. La formación debe ser personalizada y adaptada al ritmo de aprendizaje y preferencias individuales, utilizando métodos como plataformas de aprendizaje adaptativo basadas en IA. Es vital que los recursos sean gratuitos y accesibles digitalmente. Además, se deben proporcionar tutoriales paso a paso, manuales de usuario en varios formatos (videos, impresos) y soporte al cliente accesible. La formación con exposición a la tecnología y la formación remota entregada con empatía pueden ser particularmente efectivas para reducir el miedo a la tecnología.

### **El papel del apoyo social e intergeneracional**

El apoyo de otros, especialmente de la familia (hijos, nietos) y el entorno social inmediato, es un facilitador clave para la adopción tecnológica. Las relaciones intergeneracionales pueden fomentar la comprensión y el uso efectivo de la tecnología. Las estrategias deben incluir el alcance a los miembros de la familia para promover los beneficios y la facilidad de uso del comercio electrónico a sus parientes mayores. Los modelos de tutoría entre pares también han demostrado ser efectivos para enseñar a los adultos mayores a usar las TIC.

### **Políticas públicas y estrategias de ciudades inteligentes inclusivas**

Se requieren enfoques interdisciplinarios, pedagogías inclusivas y políticas públicas bien estructuradas para garantizar la equidad digital. La Organización de las Naciones Unidas (ONU) ha establecido una hoja de ruta para la cooperación digital, y la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) desarrolla pautas sobre políticas y estrategias. El concepto de ciudad inteligente inclusiva (CII) es crucial, ya que considera la integración de grupos vulnerables como los adultos mayores en el diseño de espacios urbanos. Los gobiernos deben proporcionar apoyo en servicios como transporte y capacitación tecnológica. Las alianzas entre el sector público y privado son esenciales para asegurar el acceso público a la tecnología y evitar monopolios. Iniciativas como la provisión de acceso universal a Internet a un precio asequible en la Unión Europea son ejemplos de políticas efectivas.

### **5. Iniciativas exitosas a nivel global**

Existen diversas iniciativas exitosas que demuestran la viabilidad de la inclusión digital para adultos mayores:

**Universidad de la Tercera Edad (UATI) en Brasil:** este programa ofrece actividades que integran la educación digital con la promoción de la ciudadanía, fomentando el aprendizaje a lo largo de la vida y la inclusión social a través de un enfoque continuo y multidisciplinario (Vizconde et al., 2025).

**Plan Ceibal en Uruguay (y Plan Ibirapitá):** esta iniciativa combina la distribución de dispositivos tecnológicos con capacitación personalizada, promoviendo una mayor autonomía digital y social entre sus beneficiarios. Ha sido ampliamente reconocido por reducir el aislamiento social y fomentar la autonomía digital en poblaciones vulnerables, incluidos los adultos mayores (Casamayou y Morales, 2017).

**Programa “Digital Skills for Seniors” de la Unión Europea:** este programa combina financiación pública con talleres presenciales y en línea para capacitar a los adultos mayores en habilidades digitales básicas, promoviendo una mayor cohesión social (Vizconde et al., 2025).

**Centros Culturales INAPAM en México:** fortalecen la calidad de vida de los adultos mayores con atención integral y enfoque de derechos humanos, incluyendo la inclusión digital.

Estos ejemplos ilustran que las iniciativas exitosas integran el acceso tecnológico con la capacitación personalizada y el fomento de la autonomía. El acceso a la tecnología no es suficiente para la inclusión; debe ir acompañado de un proceso de aprendizaje guiado y adaptado que empodere al individuo para usar la tecnología de manera independiente y significativa.

La tabla 3, presentada a continuación, resume las estrategias e iniciativas clave para fomentar la inclusión digital.

**Tabla 3.***Iniciativas exitosas y estrategias para la inclusión digital.*

Tipo de estrategia/ iniciativa	Descripción/enfoque	Ejemplos concretos	Impacto/beneficio clave
<b>Diseño centrado en el usuario</b>	Desarrollo de tecnologías intuitivas y adaptadas a las necesidades y limitaciones de los adultos mayores.	Interfaces simplificadas, texto/iconos grandes, comandos de voz, participación de adultos mayores como codiseñadores.	Mayor facilidad de uso, reducción de barreras físicas y cognitivas, aumento de la adopción.
<b>Programas de capacitación digital</b>	Ofrecer formación personalizada y continua para desarrollar habilidades digitales y reducir el miedo a la tecnología.	Plataformas de aprendizaje adaptativo (IA), tutoriales paso a paso, formación remota con empatía.	Mejora de la alfabetización digital, aumento de la autoeficacia, mayor confianza en el uso de la tecnología.
<b>Apoyo social e intergeneracional</b>	Fomentar el apoyo de familiares, amigos y tutores para facilitar el aprendizaje y la adopción de tecnología.	Ayuda de hijos/nietos, modelos de tutoría entre pares, promoción de beneficios tecnológicos en el entorno familiar.	Fortalecimiento de relaciones, reducción de la ansiedad, mayor motivación para el uso.
<b>Políticas públicas inclusivas</b>	Implementación de marcos normativos y estratégicos que garanticen la accesibilidad, asequibilidad y relevancia de la tecnología.	Hoja de ruta de la ONU, pautas de la UIT, provisión de acceso universal asequible, estrategias de ciudades inteligentes inclusivas.	Equidad digital, acceso universal, integración en el diseño urbano, colaboración público-privada.
<b>Iniciativas exitosas específicas</b>	Programas y proyectos concretos que han demostrado eficacia en la inclusión digital de adultos mayores.	Universidad de la Tercera Edad (Brasil), Plan Ceibal (Uruguay), "Digital Skills for Seniors" (UE), Centros Culturales INAPAM (Méjico).	Empoderamiento, autonomía digital, reducción del aislamiento social, aprendizaje a lo largo de la vida.

**Fuente:** elaboración propia

## CONCLUSIONES

La inclusión digital de adultos mayores, analizada a través de la lente de la promoción de la salud, se confirma como un imperativo ético y social que requiere un compromiso continuo y multifacético. Este artículo muestra que va más allá de la mera provisión de tecnología; se trata de un proceso socio tecnológico complejo destinado a empoderar a las personas mayores para que ejerzan un mayor control sobre su bienestar. Las barreras identificadas (psicológicas, socioeconómicas, físicas y, de manera crítica, éticas) subrayan que la solución exige una inversión sostenida en educación, diseño ético centrado en la salud, y colaboración intersectorial, reflejando un compromiso con la dignidad, los derechos y la salud integral de las personas mayores.

Los sistemas informáticos inteligentes ofrecen beneficios transformadores con un potencial significativo para la promoción de la salud. Facilitan la mejora de la autonomía, permiten un monitoreo proactivo de la salud, fortalecen la conectividad social como factor protector y amplían el acceso a información y aprendizaje para

el autocuidado. Sin embargo, para que este potencial se concrete de manera equitativa, es imperativo superar desafíos persistentes como las barreras de usabilidad, el miedo, los costos, las limitaciones infraestructurales y, de manera urgente, las preocupaciones éticas relacionadas con la privacidad, la seguridad de los datos y los sesgos algorítmicos de la IA.

La principal implicación de esta revisión es clara: la inclusión digital debe ser conceptualizada e impulsada como una estrategia de salud pública. Para el desarrollo tecnológico, esto significa priorizar el diseño de tecnologías amigables, intuitivas y personalizadas que resuelvan problemas reales de salud y bienestar, con la participación activa de los adultos mayores como co-diseñadores. En el ámbito de la formación, es crucial implementar programas de alfabetización digital que integren de manera explícita competencias en salud digital. Finalmente, la formulación de políticas debe avanzar hacia la implementación de marcos integrales que garanticen la asequibilidad, accesibilidad y relevancia de la tecnología, al tiempo que establezcan una regulación ética robusta para la IA, protegiendo a los adultos mayores de riesgos y exclusiones.

El futuro de un envejecimiento saludable en sociedades digitales depende de la capacidad colectiva para construir ecosistemas tecnológicos humanizados. Estos ecosistemas deben priorizar la confianza, la transparencia, la autonomía y el empoderamiento del usuario, transformando a los adultos mayores de beneficiarios potencialmente vulnerables en agentes activos de su propia salud y valiosos contribuyentes a la sociedad digital. La colaboración entre gobiernos, industria, academia, profesionales de la salud y la sociedad civil es la piedra angular para lograr este objetivo.

## CONFLICTO DE INTERÉS

Los autores declaran que no presentan ningún conflicto de interés.

## REFERENCIAS

- Berkowsky, R. W., Sharit, J., & Czaja, S. J. (2018). Factors predicting decisions about technology adoption among older adults. *Innovation in Aging*, 2(1), igy002. <https://doi.org/10.1093/geroni/igy002>
- Casamayou, A., y Morales González, M. J. (2017). Personas mayores y tecnologías digitales: desafíos de un binomio. *Psicología, Conocimiento y Sociedad*, 7(2), 199–226. <https://doi.org/10.26864/PCS.v7.n2.9>
- Chen, Y., Yin, Q., Zhou, T., Gu, S., Xie, L., Xiao, M., Wang, L., & Zhao, Q. (2025). Digital Inclusion Pathways and Influencing Factors Among Older Adults in Outpatient Settings: A Grounded Theory Study. *Clinical Interventions in Aging*, 20, 701–716. <https://doi.org/10.2147/CIA.S518045>
- Elavsky, S., Knapova, L., Janiš, K., Cimler, R., Kuhnova, J., & Cernicky, T. (2024). Multiple Perspectives on the Adoption of SMART Technologies for Improving Care of Older People: Mixed Methods Study. *Journal of Medical Internet Research*, 26, e45492. <https://doi.org/10.2196/45492>
- Hu, M., Han, S., Ghorbany, S., & Zhang, K. (2024). Healthy Aging in Place with the Aid of Smart Technologies: A Systematic Review. *Encyclopedia*, 4(4), 1918–1932. <https://doi.org/10.3390/encyclopedia4040125>
- Jia Zhou, Salvendy, G., Boot, W. R., Charness, N., Czaja, S., Gao, Q., Holzinger, A., Ntoa, S., Rau, P.-L. P., Rogers, W. A., Stephanidis, C., Wahl, H.-W., & Ziefle, M. (2025). Grand Challenges of Smart Technology for Older Adults. *International Journal of Human–Computer Interaction*, 41(7), 4439–4481. <https://doi.org/10.1080/10447318.2025.2457003>
- López, É. A., y Álvarez-Aros, E. L. (2021). Estrategia en ciudades inteligentes e inclusión social del

- adulto mayor. *PAAKAT: Revista de Tecnología y Sociedad*, 11(20), e543. <https://doi.org/10.32870/Pk.a11n20.543>
- López, L., Chipia, J., y Chacón, E. (2025). Inteligencia artificial en instituciones académicas: perspectivas de su prohibición. *Sapienza Organizacional*, 12(25), 41-50. <http://erevistas.saber.ula.ve/index.php/sapienza/article/view/21722/21921933581>
- Márquez, J. (2019). Riesgos y vulnerabilidades de la denegación de servicio distribuidos en internet de las cosas. *Revista de Bioética y Derecho*, (46), 85–100. [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1886-58872019000200006&lng=es&tlng=es](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1886-58872019000200006&lng=es&tlng=es)
- Organización de las Naciones Unidas. (2022). *Las tecnologías digitales pueden ayudar a las personas de edad a mantener vidas saludables*. Crónica ONU. <https://www.un.org/es/cronica-onu/las-tecnologias-digitales-pueden-ayudar-las-personas-de-edad-mantener-vidas-saludables-y>
- Organización Mundial de la Salud. (1986). Carta de Ottawa para la Promoción de la Salud. <https://www.who.int/es/publications/i/item/ottawa-charter-for-health-promotion>
- Organización Mundial de la Salud. (2020). Decenio del envejecimiento saludable (2021-2030). <https://www.who.int/es/initiatives/decade-of-healthy-ageing>
- Tomczyk, Ł., Mascia, M. L., Gierszewski, D., & Walker, C. (2023). Barriers to digital inclusion among older people: A intergenerational reflection on the need to develop digital competences for the group with the highest level of digital exclusion. *Innoeduca. International Journal of Technology and Educational Innovation*, 9(1), 5–26. <https://doi.org/10.24310/innoeduca.2023.v9i1.16433>
- Valencia-Londoño, P. A., Cardona-Rodas, H., & Jiménez-Builes, J. A. (2025). Artificial intelligence in education: advancing educational digital inclusion for adults older with diverse neuromuscular conditions. *Frontiers in Education*, 10, 1464030. <https://doi.org/10.3389/feduc.2025.1464030>
- Veraszto, E. V., y Amaral, S. F. (2025). Competencias Digitales para la Inclusión de Personas Mayores: Políticas, Desafíos, Innovaciones Tecnológicas y Reducción de Desigualdades. *Revista Derechos Humanos y Educación*, 1(11), 147–166. <https://revistaderechoshumanosyeducacion.es/index.php/DHED/article/view/255>
- Wong, A. K. C., Lee, J. H. T., Zhao, Y., Lu, Q., Yang, S., & Hui, V. C. C. (2025). Exploring Older Adults' Perspectives and Acceptance of AI-Driven Health Technologies: Qualitative Study. *JMIR Aging*, 8, e66778. <https://doi.org/10.2196/66778>
- Xie, S. (2025). Addressing the Digital Divide Among the Older Population Presents a Substantial Challenge. *Journal of Medical Internet Research*, 27, e69482. <https://doi.org/10.2196/69482>



# Anticuerpos neutralizantes: su rol como herramienta diagnóstica, correlato de protección y agente terapéutico en infecciones virales recientes

## Neutralizing antibodies: their role as a diagnostic tool, correlate of protection, and therapeutic agent in recent viral infections

PATIÑO-MOGROVEJO, JUAN<sup>1</sup>; QUEZADA-ALVEAR, CHRISTIAN<sup>1</sup>; SUAREZ-ELIZALDE, MAYBERY<sup>1</sup>; VALERO-CEDEÑO, NEREIDA <sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Universidad Estatal del Sur de Manabí. Provincia de Manabí. Ecuador.

<sup>2</sup>Universidad del Zulia. Maracaibo, Estado Zulia-Venezuela.

**Autor de correspondencia**  
patino-juan2908@unesum.edu.ec

**Fecha de recepción**  
05/11/2025

**Fecha de aceptación**  
12/12/2025

**Fecha de publicación**  
02/02/2026

**Autores**  
Patiño-Mogrovejo, Juan Carlos  
Licenciado en Laboratorio Clínico. Magíster en Salud Ocupacional y Seguridad en el Trabajo. Docente en la Carrera de Laboratorio Clínico de la Universidad de Cuenca

Correo-e: patino-juan2908@unesum.edu.ec  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0398-0943>

Quezada-Alvear, Christian Andrés  
Licenciado en Laboratorio Clínico. Estudiante de la Maestría en Ciencias del Laboratorio Clínico. Cátedra de Inmunología Clínica. Instituto de Posgrado. Universidad Estatal del Sur de Manabí. Jipijapa-Ecuador

Correo-e: quezada-christian0641@unesum.edu.ec  
ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-8966-3522>

Suarez-Elizalde, Mayberry Rosibel  
Licenciada en Laboratorio Clínico. Estudiante de la Maestría en Ciencias del Laboratorio Clínico. Cátedra de Inmunología Clínica. Instituto de Posgrado. Universidad Estatal del Sur de Manabí. Jipijapa-Ecuador Jipijapa-Ecuador  
Correo-e: suarez-mayberry9358@unesum.edu.ec  
ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-0967-3206>

Valero-Cedeño, Nereida Josefina  
Dra. en Inmunología. Instituto de Investigaciones Clínicas "Dr. Américo Negrette" Facultad de Medicina, Universidad del Zulia. Maracaibo, Estado Zulia-Venezuela.

Docente de la Cátedra de Inmunología Clínica de la Maestría en Ciencias del Laboratorio Clínico. Instituto de Postgrado. Universidad Estatal del Sur de Manabí Jipijapa-Ecuador  
Correo-e: valero.nereida@gmail.com  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3496-8848>

### Citación:

Patiño-Mogrovejo, J.; Quezada-Alvear, C.; Suarez-Elizalde, M.; Valero-Cedeño, N. (2026). Anticuerpos neutralizantes: su rol como herramienta diagnóstica, correlato de protección y agente terapéutico en infecciones virales recientes. *GICOS*, 11(1), 116-129

DOI:



## RESUMEN

Las infecciones virales continúan representando un desafío global por su capacidad de evadir la inmunidad adaptativa y generar nuevas variantes. Los anticuerpos neutralizantes (NAbs) constituyen un elemento crítico de defensa humoral, capaces de bloquear la entrada viral a la célula huésped mediante la unión específica a epítopos de proteínas estructurales, como la proteína Spike del SARS-CoV-2 o la hemaglutinina de influenza. El objetivo general de este trabajo fue analizar el papel de los NAbs como herramientas diagnósticas, correlatos de protección y agentes terapéuticos frente a infecciones virales recientes. La metodología consistió en una revisión bibliográfica actualizada de artículos científicos indexados entre 2010 y 2024, con énfasis en la evidencia experimental y clínica sobre los métodos de detección (PRNT, pVNT, sVNT) y las aplicaciones inmunológicas. Los resultados evidencian que los títulos de NAbs son indicadores fiables de inmunidad funcional, correlacionándose inversamente con el riesgo de infección sintomática. En el diagnóstico, permiten confirmar seroconversión y diferenciar fases de infección; en la clínica, orientan decisiones terapéuticas y pronósticas, incluyendo la necesidad de refuerzos vacunales o la administración de anticuerpos monoclonales. Asimismo, la ingeniería de anticuerpos ha desarrollado versiones bi-específicas y con vida media prolongada, mejorando su eficacia frente a variantes virales. Los NAbs representan un biomarcador integral con relevancia diagnóstica, terapéutica y epidemiológica. Su estandarización internacional y accesibilidad equitativa son esenciales para fortalecer la inmunovigilancia global y garantizar un uso ético de las terapias de última generación.

**Palabras clave:** anticuerpos monoclonales, anticuerpos neutralizantes, pruebas serológicas, enfermedades virales, inmunidad humoral.

## ABSTRACT

Viral infections continue to represent a global challenge due to their ability to evade adaptive immunity and generate new variants. Neutralizing antibodies (NAbs) constitute a critical component of the humoral defense, capable of blocking viral entry into the host cell through specific binding to structural protein epitopes, such as the SARS-CoV-2 Spike protein or the influenza hemagglutinin. The main objective of this work was to analyze the role of NAbs as diagnostic tools, correlates of protection, and therapeutic agents against recent viral infections. The methodology consisted of an updated bibliographic review of scientific articles indexed between 2010 and 2024, emphasizing experimental and clinical evidence on detection methods (PRNT, pVNT, sVNT) and immunological applications. The results show that NAb titers are reliable indicators of functional immunity, correlating inversely with the risk of symptomatic infection. In diagnostics, they allow confirmation of seroconversion and differentiation of infection stages; in clinical practice, they guide therapeutic and prognostic decisions, including the need for vaccine boosters or monoclonal antibody administration. Moreover, antibody engineering has developed bispecific and extended half-life versions, improving their efficacy against viral variants. NAbs represent an integrated biomarker with diagnostic, therapeutic, and epidemiological relevance. Their international standardization and equitable accessibility are essential to strengthen global immunosurveillance and ensure the ethical use of next-generation therapies.

**Keywords:** monoclonal antibodies, neutralizing antibodies, serological tests, viral diseases, humoral immunity.

Las infecciones virales continúan representando un desafío mundial debido a su capacidad de mutación y evasión de la inmunidad adaptativa. En las últimas décadas, brotes ocasionados por virus como el SARS-CoV-2, la influenza A(H1N1) y el virus del Ébola han puesto en evidencia la necesidad de comprender con mayor profundidad los mecanismos inmunológicos que otorgan protección frente a la reinfección y la enfermedad grave (Morens y Fauci, 2020; Taubenberger y Morens, 2008).

Dentro de estos mecanismos, los anticuerpos neutralizantes (NAbs) son componentes fundamentales de la inmunidad humoral. Estos anticuerpos son capaces de bloquear la unión del virus con el receptor celular mediante la interacción con epítopos específicos de proteínas estructurales, como la proteína Spike del SARS-CoV-2 o la hemaglutinina de influenza (Klasse, 2014). Su detección y cuantificación se asocian estrechamente con la protección funcional frente a la infección, motivo por el cual se les considera biomarcadores inmunológicos de relevancia diagnóstica y pronóstica (Plotkin, 2010).

Sin embargo, la estandarización de los métodos para medir los títulos de NAbs sigue siendo un desafío, dado que las técnicas disponibles como la Prueba de Neutralización por Reducción de Placas (PRNT), Prueba de Neutralización con Pseudovirus (pVNT) y la Prueba de Neutralización Viral Sustituta (sVNT) difieren en su complejidad, costo y sensibilidad (Amanat y Krammer, 2020; Tan et al., 2020).

Los anticuerpos neutralizantes (NAbs) constituyen un pilar central de la inmunidad humoral frente a virus, al bloquear la entrada o la replicación viral e interferir con sitios funcionales clave en proteínas de superficie, y por ello sirven como marcadores funcionales de exposición, inmunidad y eficacia vacunal (Corti et al., 2021). La relación cuantitativa entre títulos de NAbs y protección clínica ha sido establecida en múltiples modelos y en estudios poblacionales, donde niveles más altos se asocian con menor riesgo de infección sintomática y enfermedad grave, lo que ha permitido proponer a los NAbs como correlato inmunológico de protección útil para el desarrollo y la evaluación de vacunas, entre otros usos (Khoury et al., 2021).

Además de su papel predictivo, los NAbs son herramientas diagnósticas valiosas. Los ensayos de neutralización aportan información funcional que complementa las pruebas serológicas convencionales, basados en unión antigenica, especialmente cuando se requiere evaluar la capacidad neutralizante frente a variantes emergentes o después de intervenciones vacunas/terapéuticas (Liu et al., 2023). Sin embargo, la variabilidad metodológica entre ensayos, la necesidad de estandarización y los requerimientos técnicos limitan su uso generalizado en el diagnóstico de rutina, impulsando el desarrollo de ensayos más rápidos y estandarizados aplicables a entornos clínicos y de vigilancia.

En el plano terapéutico, los anticuerpos monoclonales neutralizantes y los cócteles de anticuerpos han mostrado reducción de la carga viral y disminución del riesgo de progresión clínica en estudios clínicos controlados, lo que confirma su utilidad como intervención pasiva en fases tempranas de la infección o en pacientes con riesgo elevado de evolución severa (Peissert et al., 2023). La eficacia de estas terapias se ha visto sin embargo amenazada por la emergencia de variantes con escape a neutralización, lo que subraya la necesidad de anticuerpos ampliamente neutralizantes, combinaciones terapéuticas y vigilancia continua de la

actividad neutralizante frente a variantes circulantes (Planas et al., 2022).

Este estudio ofrece una revisión integradora y un análisis actualizado sobre los roles complementarios de los NAbS en infecciones virales recientes: (1) como herramienta diagnóstica funcional; (2) como correlato de protección para evaluación vacunal y epidemiológica; y (3) como agente terapéutico en intervenciones pasivas, con el objetivo de evaluar la relación entre los títulos de anticuerpos neutralizantes y el estado infeccioso o la inmunidad, analizando su aplicación con fines diagnósticos, terapéuticos y epidemiológicos en el contexto de infecciones virales recientes, con recomendaciones para la estandarización y futuras líneas de investigación.

## METODOLOGÍA

Este estudio de revisión adoptó un enfoque descriptivo, que permitió la interpretación de los datos sin modificar las variables, con el fin de comprender la naturaleza del fenómeno con base en la evidencia disponible, fomentando la integración e interpretación crítica de los resultados de diversas investigaciones.

Para la recolección de la información, se empleó una estrategia de búsqueda estructurada en las bases de datos científicas Scopus, SciELO, PubMed, y Google Académico. Se utilizaron palabras clave en español e inglés, combinando con operadores booleanos.

### Definición y mecanismo de los anticuerpos neutralizantes

Los anticuerpos neutralizantes bloquean la infectividad de los patógenos al interferir con mecanismos de entrada o replicación y forman parte de un repertorio de funciones efectoras humorales que contribuyen a la protección frente a infecciones (Lu et al., 2018). Su principal mecanismo de acción es la interferencia estérica, la cual se basa en la unión de los anticuerpos con alta afinidad a epítopos críticos presentes en proteínas de la superficie viral, como la proteína Spike (S) del SARS-CoV-2 o la hemaglutinina del virus de la influenza. Al “cubrir” estos sitios de unión viral, los NAbS previenen físicamente el acoplamiento del virus a su receptor celular (En este ejemplo, el receptor ACE2 para el SARS-CoV-2), abortando así el ciclo de infección (Khoury et al., 2021).

Estos anticuerpos no son una clase monolítica; pertenecen a diferentes isotipos con funciones localizadas. La Inmunoglobulina (Ig) A (IgA) secretora es fundamental en las mucosas (tracto respiratorio, intestinal), proporcionando la primera barrera de defensa (Wang et al., 2021). La IgG es el isotipo dominante en el suero, responsable de la protección sistémica a largo plazo. La IgM, aunque menos afín, puede tener capacidad neutralizante en la respuesta primaria. Además, se clasifican por su amplitud. Mientras la mayoría de los NAbS son específicos de una cepa, un objetivo clave en la inmunología moderna es la generación de anticuerpos ampliamente neutralizantes (bNAbS), capaces de reconocer epítopos conservados en múltiples variantes de un virus (como en el VIH o la influenza), lo que es la base para el diseño de vacunas universales (Haynes y Burton, 2017). La medición de estos anticuerpos funcionales requiere ensayos biológicos especializados, que se detallan más adelante.

**Tabla 1.***Mecanismo de acción del virus libre vs. virus bloqueado por anticuerpos neutralizantes.*

Característica	Virus libre (Proceso de infección)	Virus bloqueado por anticuerpos neutralizantes (Neutralización)
Objetivo viral	Infección celular y replicación. Lograr la fusión de membranas para liberar el material genético.	Prevenir la infección celular. Bloquear la maquinaria de entrada del virus.
Proteína de superficie	Activa y accesible. La proteína viral (como la espícula S del SARS-CoV-2) mantiene su conformación funcional.	Inactiva y obstruida. Los anticuerpos neutralizantes se unen a la proteína viral, alterando su estructura o acceso.
Interacción con receptor	Unión de alta afinidad. La proteína viral se une eficazmente al receptor celular (ej., ACE2).	Bloqueo estérico o alostérico. Los anticuerpos neutralizantes impiden el contacto físico directo (bloqueo estérico) o inducen un cambio de forma (bloqueo alostérico).
Evento clave	Fusión de membranas. La unión al receptor desencadena cambios conformacionales que fuerzan la fusión e internalización del genoma.	Inhibición de la fusión. La proteína viral queda inmovilizada o desestabilizada, previniendo la fusión.
Consecuencia inmunológica	Carga viral aumentada. El virus se replica y propaga a nuevas células, evitando la inmunidad.	Depuración acelerada. El virión queda inerte, y los complejos virus- anticuerpos neutralizantes son eliminados por células fagocíticas (macrófagos).
Resultado	Infección exitosa y potencial desarrollo de enfermedad.	Neutralización y Protección contra la infección.

**Fuente:** Burton (2023); Gruell et al. (2022); Stephenson et al., (2020).

### Utilidad diagnóstica de los títulos de NAbs

En el diagnóstico de infecciones virales, la detección de NAbs tiene un rol específico. No son marcadores de infección aguda temprana, ya que su producción (un proceso de maduración de la afinidad) tarda días o semanas en establecerse, apareciendo después de la detección del ARN viral por medio de la Reacción en Cadena de la Polimerasa (PCR) o de los anticuerpos de fase aguda como la IgM (World Health Organization [WHO], 2021).

Sin embargo, los NAbs son una herramienta diagnóstica invaluable para confirmar una infección reciente o convaleciente. La evidencia más robusta de una infección viral reciente es la seroconversión, definida como el aumento significativo (usualmente cuatro veces o más) en los títulos de NAbs entre dos muestras de suero pareadas: una tomada en la fase aguda (pocos días post-inicio de síntomas) y otra en la fase convaleciente (2-4 semanas después) (Plotkin, 2010; WHO, 2021). Un título alto y estable de NAbs en una sola muestra puede indicar una infección pasada, pero no necesariamente reciente.

La principal limitación diagnóstica surge en la era de la vacunación masiva. Los ensayos de NAbs dirigidos contra las proteínas superficiales no pueden diferenciar si la respuesta inmunitaria fue generada por una

infección natural o por una vacuna que utiliza esa misma proteína como inmunógeno (Khoury et al., 2021). Además, en familias virales como los Flavivirus (Dengue, Zika, Fiebre Amarilla), la alta reactividad cruzada de los anticuerpos puede complicar la identificación serológica del virus específico causante de la infección.

Este fenómeno, conocido como “reactividad cruzada serológica”, es particularmente problemático en regiones endémicas para múltiples Flavivirus. Un paciente con una infección primaria por Zika puede mostrar títulos elevados de anticuerpos que reaccionan fuertemente con antígenos de Dengue, llevando a un diagnóstico erróneo. Esto complica la vigilancia epidemiológica y el manejo clínico, ya que una infección secundaria por Dengue (con un serotipo diferente) tiene un riesgo aumentado de desarrollar enfermedad grave (Sarker et al., 2023).

Este riesgo aumentado no es solo una falla de protección; es un fenómeno inmunopatológico conocido como Potenciación dependiente de anticuerpos (ADE). En el contexto del Dengue, se postula que los anticuerpos no neutralizantes o sub-neutralizantes de una infección primaria, que son incapaces de bloquear un serotipo viral diferente, se unen a las nuevas partículas virales. Este complejo virus-anticuerpo es luego reconocido por los receptores Fc (FcR) en la superficie de células inmunitarias como monocitos/macrófagos, facilitando la entrada del virus a estas células y aumentando drásticamente la replicación viral (Berneck et al., 2020). Por lo tanto, en este escenario, los anticuerpos actúan en detrimento del huésped, exacerbando la enfermedad. Se requiere con urgencia establecer un correlato inmunológico de protección (CoP) que acelere el desarrollo de vacunas eficaces contra la COVID-19. Los anticuerpos neutralizantes se proponen como el principal indicador de inmunidad, al correlacionarse con la reducción del riesgo de infección y la eficacia vacunal; sin embargo, la aparición de nuevas variantes del SARS-CoV-2 dificulta la definición de un CoP universal y duradero (Earle et al., 2021).

### **Aplicaciones en el diagnóstico de laboratorio clínico**

La principal utilidad de los NABs en el laboratorio clínico es doble: 1) confirmar una infección reciente mediante seroconversión y 2) evaluar el estado de inmunidad funcional de un paciente. Para lograr esto, se emplean diversas metodologías que balancean precisión y escalabilidad (Deng et al., 2023; Khoury et al., 2021).

El método de referencia histórico o “estándar de oro” es el Ensayo de Neutralización por Reducción de Placas (PRNT). Este ensayo funcional utiliza virus vivos auténticos que se incuban con diluciones seriadas del suero del paciente antes de infectar un cultivo de células susceptibles. Tras la incubación, se cuantifica la reducción en el número de “placas” (zonas de lisis celular). El título (ej. PRNT50) se define como la dilución de suero que inhibe el 50% de las placas. Su principal ventaja es que mide la neutralización funcional real contra el virus vivo. Sus desventajas son significativas: es laborioso, lento (requiere días), costoso y, para patógenos como el SARS-CoV-2, exige instalaciones de alto nivel de bioseguridad (BSL-3) (Cai et al., 2024).

Para superar las limitaciones del PRNT, se desarrollaron los Ensayos de Neutralización con Pseudovirus (pVNT). Estos ensayos utilizan un virus sustituto seguro (como el de la estomatitis vesicular [VSV] o un

lentivirus) que ha sido modificado genéticamente para expresar la proteína de superficie del patógeno de interés (ej. la proteína Spike). Este pseudovirus puede infectar células que expresan el receptor adecuado (ej. ACE2) pero no puede replicarse, haciéndolo seguro para trabajar en condiciones BSL-2. La neutralización se mide cuantificando la inhibición de un gen reportero (como la luciferasa). Los pVNT son más rápidos y seguros que el PRNT y se correlacionan fuertemente con él, convirtiéndose en el método de elección en muchos laboratorios de investigación y referencia (Tan et al., 2020).

Para el tamizaje a gran escala y el uso en laboratorios clínicos estándar, se han diseñado Ensayos Sustitutos de Neutralización Viral (sVNT), a menudo basados en el formato ELISA competitivo (cELISA). Estos ensayos no utilizan virus vivos ni cultivos celulares. En su lugar, mimetizan la interacción biológica en una placa de ELISA. Por ejemplo, la placa se recubre con el receptor celular (ACE2) y se añade la proteína viral de unión (RBD de Spike) conjugada con una enzima. Los NAb en el suero del paciente competirán con el receptor ACE2 por unirse a la RBD. Un nivel alto de NAb bloqueará la unión RBD-ACE2, resultando en una señal de color baja (Vatti et al., 2017). Estos sVNT son rápidos (horas), automatizables y escalables, convirtiéndolos en la herramienta principal para el laboratorio clínico de alto volumen. Permiten el tamizaje masivo de la población y la evaluación rápida de la respuesta inmunitaria post-vacunación, aunque miden un correlato de la función neutralizante en lugar de la neutralización viral directa (Cai et al., 2024; Vatti et al., 2017).

### **Utilidad en la práctica clínica y toma de decisiones**

Más allá del diagnóstico, los resultados de los títulos de NAb tienen implicaciones directas en la práctica clínica para la toma de decisiones:

- 1. Evaluación de riesgo y necesidad de refuerzo:** En la práctica clínica, medir los títulos de NAb es fundamental para la estratificación del riesgo. En pacientes vulnerables o inmunocomprometidos, un título bajo o indetectable de NAb puede identificar una protección subóptima, justificando la administración de dosis de refuerzo de la vacuna o profilaxis (Haynes y Burton, 2017). De igual forma, el personal de salud, la monitorización de NAb puede ayudar a evaluar el riesgo de infecciones posvacunales.
- 2. Guía terapéutica:** La medición de NAb puede guiar la terapia. Por ejemplo, en un paciente con COVID-19 en etapa temprana, la ausencia de una respuesta de NAb propia puede ser un criterio para administrar terapia de anticuerpos monoclonales (mAb). Por el contrario, un paciente que ya ha montado una respuesta robusta de NAb podría no beneficiarse de esta inmunidad pasiva (Zhu et al., 2022).
- 3. Valor pronóstico:** Aunque es un campo en desarrollo, existe evidencia de que los títulos de NAb al inicio de la infección pueden tener valor pronóstico. Pacientes con COVID-19, que desarrollaron rápidamente títulos altos de NAb tienden a tener una mejor resolución de la enfermedad y un menor riesgo de progresión a enfermedad grave, en contraste con aquellos con una seroconversión tardía o débil (Krammer & Simon, 2020).

**Tabla 2.***Comparación de métodos de detección de anticuerpos neutralizantes.*

Característica	PRNT (Prueba de neutralización por reducción de placas)	pVNT (Prueba de neutralización con pseudovirus)	sVNT (Prueba de neutralización viral sustituta)
Principio del ensayo	Mide la capacidad del suero para inhibir la replicación del virus nativo viable en cultivos celulares.	Mide la capacidad del suero para bloquear la entrada de un pseudovirus modificado (que expresa proteínas virales) a la célula huésped.	Mide la capacidad de los NAbS para bloquear directamente la interacción entre la proteína viral recombinante y el receptor celular soluble.
Material biológico	Virus nativo (ej. SARS-CoV-2 o DENV) y células permisivas.	Pseudovirus (solo envuelve las proteínas de superficie del virus de interés) y células permisivas.	Proteína recombinante del virus (ej. RBD/S1) y receptor soluble (ej. ACE2 soluble).
Bioseguridad requerida	Alta (BSL-3/BSL-2+). Necesario para manejar virus infecciosos y replicantes.	Media (BSL-2). El pseudovirus es no replicante y solo permite una ronda de infección.	Baja (BSL-1). No se manipula ningún material infeccioso.
Duración del ensayo	Larga (3 a 5 días). Requiere incubación para la formación visible de placas (calvas).	Media (1 a 2 días). Rápido, con lectura temprana por luminiscencia o fluorescencia.	Corta (2 a 4 horas). Ensayo rápido basado en ELISA o inmunoensayo por quimioluminiscencia.
Aplicación clínica	Gold standard. Utilizado por agencias regulatorias para la aprobación de vacunas y terapias con anticuerpos.	Tamizaje y evaluación de variantes. Ideal para estudios de alto rendimiento y monitoreo de la cinética de anticuerpos en grandes cohortes.	Estudios de seroprevalencia y cribado masivo. Utilizado para una rápida y económica clasificación de la respuesta humoral.

**Fuente:** Deng et al. (2023); Gruell et al. (2022); Van Gils et al. (2022); Khoury et al. (2021).

### Los NAbS como correlato de protección y su contexto fisiopatológico

El aspecto más estudiado de los NAbS es su función como “correlato de protección” (CoP). Un CoP es un marcador inmunológico medible que se correlaciona estadísticamente con el nivel de protección contra la infección o la enfermedad (Berneck et al., 2020). Establecer un CoP es fundamental en vacunología, ya que permite predecir la eficacia de una vacuna sin necesidad de realizar ensayos clínicos de eficacia (Fase III) a gran escala, facilitando aprobaciones aceleradas y la definición de la necesidad de dosis de refuerzo (Plotkin, 2010).

Para muchas enfermedades virales, los títulos de NAbS son el mejor CoP de protección contra la infección sintomática (Berneck et al., 2020; Plotkin, 2010). Estudios exhaustivos durante la pandemia de COVID-19

demostraron una fuerte correlación inversa entre los niveles de NAbs y el riesgo de infección por SARS-CoV-2. Un título más alto de NAbs se asoció directamente con una menor probabilidad de contraer la enfermedad (Khoury et al., 2021).

No obstante, esta correlación es compleja. Fisiopatológicamente, la protección es una “carrera” entre el inóculo viral (la cantidad de virus a la que se expone el individuo) y la respuesta inmune (Krammer & Simon, 2020). Si los títulos de NAbs son altos (especialmente IgA en mucosas, la primera línea de defensa), la infección puede ser abortada en el punto de entrada. Si el virus supera esta barrera, la batalla se traslada de la prevención (rol de NAbs) al control (rol de las células T) (Halstead, 2003).

Aquí yace la distinción fisiopatológica clave: los títulos altos de NAbs (IgG sérica) se correlacionan con la protección contra la infección sintomática (al limitar la diseminación viral), pero la protección contra la enfermedad grave depende vitalmente de la inmunidad celular (células T CD4+ y CD8+). Las células T no previenen la infección inicial, pero son cruciales para eliminar las células ya infectadas y prevenir la progresión sistémica (Halstead, 2003). De hecho, la fisiopatología de la enfermedad viral grave (ej. síndrome de dificultad respiratoria aguda (SDRA) por COVID-19 o influenza grave) a menudo no es el daño viral directo, sino una respuesta inflamatoria disfuncional del huésped (inmunopatología), como la “tormenta de citoquinas”, que los NAbs buscan prevenir al limitar la viremia inicial (Wölfel et al., 2020).

### Implicaciones en epidemiología y salud pública

Desde una perspectiva epidemiológica, la medición de NAbs en la población es crucial. Los estudios de seroprevalencia que utilizan ensayos de neutralización permiten a las autoridades de salud pública estimar el porcentaje real de la población que ha estado expuesta al virus y que posee inmunidad funcional. Esto ha sido particularmente relevante en Latinoamérica. Por ejemplo, ante los brotes sostenidos de Dengue (DENV) en 2024 y 2025 en países como Brasil, Argentina y, en Ecuador, en provincias costeras, el Ministerio de Salud Pública (MSP) utiliza la serovigilancia no solo para mapear la expansión, sino para determinar la prevalencia de serotipos en la población (Ministerio de Salud Pública del Ecuador, 2025; Organización Panamericana de la Salud (OPS), 2025; Rodríguez-Morales et al., 2024; Van Gils et al., 2022; World Health Organization (WHO), 2021). Esta información es vital, ya que la presencia de anticuerpos de una infección previa por otro serotipo es un factor de riesgo para el desarrollo de Dengue grave (ADE).

Asimismo, la emergencia del virus Oropouche (OROV) en la región amazónica, reportada por la OPS, ha requerido el desarrollo y estandarización de ensayos de neutralización (como el PRNT) para diferenciarlo serológicamente del Dengue, con el cual comparte un cuadro febril similar (Ministerio de Salud Pública del Ecuador, 2025; OPS, 2025).

Esta información de seroprevalencia funcional (qué serotipos circulan, qué porcentaje de la población es susceptible) es un pilar para el modelado epidemiológico. Los datos de títulos de NAbs en la población, segmentados por edad y geografía, se introducen en modelos matemáticos (como los compartimentales SEIR) para estimar con mayor precisión la fracción de la población susceptible (el compartimento ‘S’) y predecir la

magnitud de futuras olas epidémicas (Karki et al., 2021).

Además, la vigilancia epidemiológica activa utiliza la medición de NAbs de forma prospectiva. Cuando emerge una nueva variante viral, los laboratorios de salud pública evalúan rápidamente la capacidad de neutralización de los sueros de la población (de infectados previos y vacunados) contra esta variante. Una caída significativa en los títulos de NAbs a nivel poblacional actúa como una señal de alerta temprana de “escape inmunológico”, permitiendo a las autoridades anticipar un aumento en las infecciones de brecha (breakthrough infections) y ajustar las políticas de salud pública, como las campañas de refuerzo (Karki et al., 2021; WHO, 2021).

Un desafío crítico en este ámbito ha sido la variabilidad entre los ensayos de laboratorio. Diferentes métodos (PRNT, pVNT, cELISA) y la falta de estandarización en los reactivos pueden arrojar títulos de NAbs drásticamente diferentes (WHO, 2021). Para solventar esto, se ha establecido estándares internacionales. Esto permite a los laboratorios calibrar sus ensayos y reportar resultados en unidades internacionales (UI/mL) en lugar de títulos de dilución arbitrarios, un paso esencial para definir un CoP universal y armonizar la vigilancia epidemiológica global (Sette y Crotty, 2021).

### **Aplicación terapéutica: Inmunidad pasiva y anticuerpos monoclonales**

Más allá de su rol diagnóstico y como correlato de protección, los NAbs son una poderosa herramienta terapéutica. La transferencia de NAbs de un individuo inmune a uno susceptible se conoce como inmunidad pasiva. Históricamente, esto se ha aplicado mediante el uso de plasma de convaleciente (PC), que contiene una mezcla policlonal de anticuerpos (Zhu et al., 2022).

El avance biotecnológico ha permitido aislar células B individuales que producen un NAb de muy alta potencia y clonarlo, creando “anticuerpos monoclonales” (mAbs). Estos mAbs pueden producirse a escala industrial y administrarse como un fármaco antiviral de alta precisión. Han demostrado ser altamente eficaces en la profilaxis preexposición (ej. Palivizumab para VSR en lactantes) y como tratamiento temprano para infecciones virales como el SARS-CoV-2, Ébola y Rabia, previniendo la progresión a enfermedad grave en pacientes de alto riesgo. Sin embargo, su eficacia es vulnerable a la evolución viral, ya que una sola mutación en el epítopo de unión puede anular la eficacia de un cóctel de mAbs (García-Beltrán et al., 2021; Haynes & Burton, 2017; Marston et al., 2018).

### **Desafíos a la protección a largo plazo: variantes, disminución y pecado antigénico**

La durabilidad de la protección mediada por NAbs enfrenta tres grandes desafíos. El primero es la *evolución viral*. Las “variantes de escape” (como Ómicron en SARS-CoV-2) poseen mutaciones en las proteínas superficiales (epítopos) que reducen la afinidad de los NAbs generados contra cepas anteriores o vacunas, disminuyendo su capacidad neutralizante (WHO, 2021).

El segundo desafío es la disminución de la inmunidad (waning immunity). Independientemente de las variantes, los títulos de NAbs en suero decaen naturalmente con el tiempo tras una infección o vacunación, siguiendo una cinética inmunológica esperada (Marston et al., 2018). Cuando los títulos caen por debajo del umbral de

protección, el individuo vuelve a ser susceptible a la infección sintomática, lo que fundamenta la necesidad de dosis de refuerzo.

El tercer desafío, más complejo, es el “pecado antigenico original” (original antigenic sin). Este fenómeno describe cómo la primera exposición a un antígeno (ej. una cepa de influenza) “imprime” una memoria inmunológica que domina las respuestas futuras. Cuando el individuo se expone a una variante de ese virus, el sistema inmune reactiva preferentemente las células B de memoria de la primera infección (respuesta anamnésica) en lugar de generar una nueva respuesta optimizada para los nuevos epítopos de la variante (Santeliz, 2022). Esto puede resultar en una producción de anticuerpos con menor afinidad neutralizante contra la nueva variante, un fenómeno clave en el reto de diseñar vacunas universales contra virus de alta variabilidad como la influenza.

## CONCLUSIÓN

Los anticuerpos neutralizantes constituyen un componente esencial de la inmunidad adaptativa y un puente entre la comprensión básica de la respuesta humoral y su aplicación clínica y epidemiológica. Su cuantificación no solo refleja la competencia funcional del sistema inmunitario, sino también permite predecir la protección efectiva frente a la infección y orientar estrategias terapéuticas y preventivas de precisión. La evolución de los métodos de detección desde los ensayos clásicos con virus nativos hasta las plataformas moleculares basadas en pseudovirus o sistemas sustitutos ha permitido ampliar su alcance diagnóstico y fortalecer su valor como correlato de protección validado.

En el contexto clínico, los títulos de estos anticuerpos ofrecen información crítica para la toma de decisiones individualizadas, como la necesidad de refuerzos vacunales o la selección de terapias con anticuerpos monoclonales, mientras que en salud pública constituyen un indicador funcional para estimar la inmunidad poblacional y anticipar brotes o fenómenos de escape inmunológico. Asimismo, los avances en ingeniería de anticuerpos han impulsado el desarrollo de moléculas con mayor potencia, especificidad y duración, consolidando su papel como agentes terapéuticos de nueva generación.

Los anticuerpos neutralizantes trascienden su rol como biomarcadores serológicos para convertirse en instrumentos estratégicos de inmunovigilancia y control epidemiológico, capaces de integrar diagnóstico, prevención y tratamiento en un mismo marco conceptual. Su estandarización global, junto con el acceso equitativo a las tecnologías que los miden o emplean, será determinante para fortalecer la respuesta inmunológica colectiva frente a futuras amenazas virales.

## CONFLICTO DE INTERÉS

Los autores declaran que no existen conflictos de interés.

## REFERENCIAS

Amanat, F., & Krammer, F. (2020). SARS-CoV-2 vaccines: Status report. *Immunity*, 52(4), 583–589. <https://doi.org/10.1016/j.immuni.2020.03.012>

- doi.org/10.1016/j.immuni.2020.03.007
- Berneck, B. S., Rockstroh, A., Fertey, J., Grunwald, T., & Ulbert, S. (2020). A recombinant Zika virus envelope protein with mutations in the conserved fusion loop leads to reduced antibody cross-reactivity upon vaccination. *Vaccines*, 8(4), 603. <https://doi.org/10.3390/vaccines8040603>
- Burton, D. R. (2023). Antiviral neutralizing antibodies: from in vitro to in vivo activity. *Nature Reviews. Immunology*, 23(11), 720–734. <https://doi.org/10.1038/s41577-023-00858-w>
- Cai, Z., Kalkeri, R., Zhu, M., Cloney-Clark, S., Haner, B., Wang, M., Osman, B., Dent, D., Feng, S. L., Longacre, Z., Glenn, G., & Plested, J. S. (2024). A Pseudovirus-Based Neutralization Assay for SARS-CoV-2 Variants: A Rapid, Cost-Effective, BSL-2-Based High-Throughput Assay Useful for Vaccine Immunogenicity Evaluation. *Microorganisms*, 12(3), 501. <https://doi.org/10.3390/microorganisms12030501>
- Corti, D., Purcell, L. A., Snell, G., & Veesler, D. (2021). Tackling COVID-19 with neutralizing monoclonal antibodies. *Cell*, 184(12), 3086–3108. <https://doi.org/10.1016/j.cell.2021.05.005>
- Earle, K. A., Ambrosino, D. M., Fiore-Gartland, A., Goldblatt, D., Siber, G. R., Dull, P., & Plotkin, S. A. (2021). Evidence for antibody as a protective correlate for COVID-19 vaccines. *Vaccine*, 39(32), 4423–4428. <https://doi.org/10.1016/j.vaccine.2021.05.063>
- García-Beltrán, W. F., Lam, E. C., St Denis, K., Nitido, A. D., Garcia, Z. H., Hauser, B. M., ... & Balazs, A. B. (2021). Multiple SARS-CoV-2 variants escape neutralization by vaccine-induced humoral immunity. *Cell*, 184(9), 2372–2383.e9. <https://doi.org/10.1016/j.cell.2021.03.013>
- Gruell, H., Vanshylla, K., Weber, T., Barnes, C. O., Kreer, C., & Klein, F. (2022). Antibody-mediated neutralization of SARS-CoV-2. *Immunity*, 55(6), 925–944. <https://doi.org/10.1016/j.immuni.2022.05.005>
- Halstead, S. B. (2003). Neutralization and antibody-dependent enhancement of dengue viruses. *Advances in Virus Research*, 60, 421–467. [https://doi.org/10.1016/s0065-3527\(03\)60007-x](https://doi.org/10.1016/s0065-3527(03)60007-x)
- Haynes, B. F., & Burton, D. R. (2017). Developing broadly neutralizing antibodies for HIV-1 prevention. *New England Journal of Medicine*, 377(3), 211–213. <https://doi.org/10.1056/NEJMp1705353>
- Karki, R., Sharma, B. R., Tuladhar, S., Williams, E. P., Zalduondo, L., Samir, P., Zhen, M., Sundaram, B., Banoth, B., Malireddi, R., Schreiner, P., Neale, G., Vogel, P., Webby, R., Jonsson, C., & Kanneganti, T. D. (2021). Synergism of TNF- $\alpha$  and IFN- $\gamma$  Triggers Inflammatory Cell Death, Tissue Damage, and Mortality in SARS-CoV-2 Infection and Cytokine Shock Syndromes. *Cell*, 184(1), 149–168.e17. <https://doi.org/10.1016/j.cell.2020.11.025>
- Khoury, D. S., Cromer, D., Reynaldi, A., Schlub, T. E., Wheatley, A. K., Juno, Subbarao, K., Kent, S., Triccas, J., & Davenport, M. P. (2021). Neutralizing antibody levels are highly predictive of immune protection from symptomatic SARS-CoV-2 infection. *Nature Medicine*, 27(7), 1205–1211. <https://doi.org/10.1038/s41591-021-01377-8>
- Klasse, P. J. (2014). Neutralization of virus infectivity by antibodies: Old problems in new perspectives. *Advances in Biology*, 2014, 157895. <https://doi.org/10.1155/2014/157895>
- Krammer, F., & Simon, V. (2020). Serology assays to manage COVID-19. *Science* (New York, N.Y.), 368(6495), 1060–1061. <https://doi.org/10.1126/science.abc1227>
- Liu, L., Suscovich, T. J., Fortune, S. M., & Alter, G. (2018). Beyond binding: antibody effector functions in infectious diseases. *Nature Reviews. Immunology*, 18(1), 46–61. <https://doi.org/10.1038/nri.2017.106>
- Liu, M., Gan, H., Liang, Z., Liu, L., Liu, Q., Mai, Y., Chen, H., Lei, B., Yu, S., Chen, H., Zheng, P., & Sun, B. (2023). Review of therapeutic mechanisms and applications based on SARS-CoV-2 neutralizing antibodies. *Frontiers in microbiology*, 14, 1122868. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2023.1122868>
- Marston, H. D., Paules, C. I., & Fauci, A. S. (2018). Monoclonal Antibodies for Emerging Infectious Diseases - Borrowing from History. *The New England Journal of Medicine*, 378(16), 1469–1472. <https://doi.org/10.1056/NEJMp1802256>
- Morens, D. M., & Fauci, A. S. (2020). Emerging pandemic diseases: How we got to COVID-19. *Cell*, 182(5),

1077–1092. <https://doi.org/10.1016/j.cell.2020.08.021>

Peissert, F., Pedotti, M., Corbellari, R., Simonelli, L., De Gasparo, R., Tamagnini, E., Plüss, L., Elsayed, A., Matasci, M., De Luca, R., Cassaniti, I., Sammartino, J., Piralla, A., Baldanti, F., Neri, D., & Varani, L. (2023). Adapting Neutralizing Antibodies to Viral Variants by Structure-Guided Affinity Maturation Using Phage Display Technology. *Global challenges* (Hoboken, NJ), 7(10), 2300088. <https://doi.org/10.1002/gch2.202300088>

Planas, D., Saunders, N., Maes, P., Guivel-Benhassine, F., Planchais, C., Buchrieser, J., Bolland, W., Porrot, F., Staropoli, I., Lemoine, F., Péré, H., Veyer, D., Puech, J., Rodary, J., Baele, G., Dellicour, S., Raymenants, J., Gorissen, S., Geenen, C... Schwartz, O. (2022). Considerable escape of SARS-CoV-2 Omicron to antibody neutralization. *Nature*, 602(7898), 671–675. <https://doi.org/10.1038/s41586-021-04389-z>

Plotkin, S. A. (2010). Correlates of protection induced by vaccination. *Clinical and Vaccine Immunology: CVI*, 17(7), 1055–1065. <https://doi.org/10.1128/CVI.00131-10>

Santeliz J. (2022). El pecado antigenico original: un desafío para el diseño de nuevas vacunas contra el SARS-CoV-2? *Boletín Médico de Postgrado*, 38(2), 6-7. DOI: 10.5281/zenodo.6809253 ISSN: 2791-3848

Sarker, A., Dhama, N., & Gupta, R. D. (2023). Dengue virus neutralizing antibody: a review of targets, cross-reactivity, and antibody-dependent enhancement. *Frontiers in immunology*, 14, 1200195. <https://doi.org/10.3389/fimmu.2023.1200195>

Sette, A., & Crotty, S. (2021). Adaptive immunity to SARS-CoV-2 and COVID-19. *Cell*, 184(4), 861–880. <https://doi.org/10.1016/j.cell.2021.01.007>

Stephenson, K. E., Wagh, K., Korber, B., & Barouch, D. H. (2020). Vaccines and Broadly Neutralizing Antibodies for HIV-1 Prevention. *Annual review of immunology*, 38, 673–703. <https://doi.org/10.1146/annurev-immunol-080219-023629>

Taubenberger, J. K., & Morens, D. M. (2008). The pathology of influenza virus infections. *Annual Review of Pathology: Mechanisms of Disease*, 3, 499–522. <https://doi.org/10.1146/annurev.pathmechdis.3.121806.154316>

Tan, C. W., Chia, W. N., Qin, X., Liu, P., Chen, M. I., Tiu, C., Hu, Z., Chen, V., Young, B., Sia, W., Tan, Y., Foo, R., Yi Y., Lye, D., Anderson, D., & Wang, L. F. (2020). A SARS-CoV-2 surrogate virus neutralization test based on antibody-mediated blockage of ACE2-spike protein-protein interaction. *Nature Biotechnology*, 38(9), 1073–1078. <https://doi.org/10.1038/s41587-020-0631-z>

Van Gils, M. J., van den Blink, A. G., & Goudsmit, J. (2022). Using neutralizing antibody levels to guide clinical decisions for COVID-19. *Nature Reviews Immunology*, 22(5), 269–270. <https://doi.org/10.1038/s41577-022-00713-3>

Vatti, A., Monsalve, D. M., Pacheco, Y., Chang, C., Anaya, J. M., & Gershwin, M. E. (2017). Original antigenic sin: A comprehensive review. *Journal of autoimmunity*, 83, 12–21. <https://doi.org/10.1016/j.jaut.2017.04.008>

Wang, Z., Lorenzi, J. C. C., Muecksch, F., Finkin, S., Viant, C., Gaebler, C., Cipolla, M., Hoffmann, H., Oliveira, T., Oren, D., Ramos, V., Nogueira, L., Michailidis, E., Robbiani, D., Gazumyan, A., Rice, C., Hatzioannou, T., Bieniasz, P... Nussenzweig, M. C. (2021). Enhanced SARS-CoV-2 neutralization by dimeric IgA. *Science Translational Medicine*, 13(577), eabf1555. <https://doi.org/10.1126/scitranslmed.abf1555>

Wölfel, R., Corman, V. M., Guggemos, W., Seilmaier, M., Zange, S., Müller, M. A., Niemeyer, D., Jones, T., Vollmar, P., Rothe, C., Hoelscher, M., Bleicker, T., Brünink, S., Schneider, J., Ehmann, R., Zwirglmaier, K., Drosten, C., & Wendtner, C. (2020). Virological assessment of hospitalized patients with COVID-2019. *Nature*, 581(7809), 465–469. <https://doi.org/10.1038/s41586-020-2196-x>

World Health Organization. (2021). Neutralizing antibody assays for SARS-CoV-2: Technical brief. World Health Organization. <https://www.who.int/publications/i/item/WHO-2019-nCoV-Seroepidemiology>

---

Assays-2021.1

- Zhu, F., Althaus, T., Tan, C. W., Costantini, A., Chia, W. N., Van Vinh Chau, N., Tan, L., Mattiuzzo, G., Rose, N., Voiglio, E., & Wang, L. F. (2022). WHO international standard for SARS-CoV-2 antibodies to determine markers of protection. *The Lancet. Microbe*, 3(2), e81–e82. [https://doi.org/10.1016/S2666-5247\(21\)00307-4](https://doi.org/10.1016/S2666-5247(21)00307-4)



# Análisis comparativo de metodologías para aislar material genético en muestras fecales humanas

## Comparative analysis of methodologies for isolating genetic material in human fecal samples

GUANO, FREDDY<sup>1</sup>, GALARZA CRISTIAN<sup>1</sup>, RAMOS, MARTHA<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Técnica de Ambato, Ambato, Ecuador

**Autor de correspondencia**  
fguano7357@uta.edu.ec

**Fecha de recepción**  
10/10/2025

**Fecha de aceptación**  
18/12/2025

**Fecha de publicación**  
02/02/2026

**Autores**  
Guano Carrasco, Freddy Alexander  
Estudiante de Licenciatura en Laboratorio Clínico. Universidad Técnica de Ambato, Ambato, Ecuador.  
Correo-e: fguano7357@uta.edu.ec  
ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-7486-924X>  
Ramos Ramírez, Martha Cecilia  
Bioquímica y Química Farmacéutica. Docente e investigadora de la Universidad Técnica de Ambato, Ambato, Ecuador.  
Correo-e: marthacramos@uta.edu.ec  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9931-4637>  
Galarza Galarza, Cristian Fernando  
Ingeniero y Master Universitario en Bioinformática, Bioestadística e Ingeniería Biomédica, Ambato, Ecuador  
Correo-e: cf.galarza@uta.edu.ec  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7890-5043>

### Citación:

Guano, F.; Galarza C.; Ramos, M. (2026). Análisis comparativo de metodologías para aislar material genético en muestras fecales humanas. *GICOS*, 11(1), 130-152

DOI:



## RESUMEN

El aislamiento de material genético a partir de muestras fecales humanas es un proceso esencial en los estudios del microbioma intestinal, el diagnóstico molecular y la investigación biomédica. Esta revisión bibliográfica recopila y analiza comparativamente diferentes metodologías de extracción de ADN utilizadas entre 2020 y 2025, considerando el rendimiento, la pureza, la eliminación de inhibidores, el tiempo de procesamiento y la reproducibilidad. Se revisaron protocolos tradicionales basados en fenol-cloroformo y kits comerciales como QIAamp PowerFecal Pro DNA Kit, DNeasy PowerSoil Pro Kit, NucleoSpin DNA Stool Kit, entre otros. Los resultados indican que los kits comerciales actuales superan ampliamente a los métodos convencionales en eficiencia, seguridad y calidad del ADN obtenido, eliminando la necesidad de pasos mecánicos complejos y solventes tóxicos. Además, se evidencia la importancia de la estandarización de protocolos y controles de calidad en la extracción de ADN fecal para asegurar la comparabilidad entre estudios y laboratorios. Esta revisión destaca la relevancia de optimizar los procedimientos de laboratorio clínico y de investigación molecular, con impacto directo en el diagnóstico y en la comprensión del microbioma humano.

**Palabras clave:** extracción de ADN, inhibidores de PCR, métodos comparativos, microbioma intestinal, muestras fecales.

## ABSTRACT

The isolation of genetic material from human fecal samples is a crucial step in intestinal microbiome studies, molecular diagnostics, and biomedical research. This bibliographic review comparatively analyzes different DNA extraction methodologies published between 2020 and 2025, focusing on yield, purity, inhibitor removal, processing time, and reproducibility. Traditional phenol-chloroform methods and commercial kits such as QIAamp PowerFecal Pro DNA Kit, DNeasy PowerSoil Pro Kit, and NucleoSpin DNA Stool Kit were evaluated. Findings reveal that modern commercial kits outperform conventional methods in efficiency, safety, and DNA quality, eliminating the need for toxic reagents and complex mechanical disruption. Furthermore, the standardization of extraction protocols and quality controls is essential to ensure inter-laboratory reproducibility. This review underscores the importance of improving laboratory and molecular research procedures to enhance diagnostic accuracy and deepen understanding of the human microbiome.

**Keywords:** DNA extraction, PCR inhibitors, comparative methods, intestinal microbiome, fecal samples.

## INTRODUCCIÓN

El estudio del material genético en heces humanas se ha vuelto relevante en el campo biomédico, ecológico y clínico, en particular para el estudio del microbioma intestinal, el diagnóstico no invasivo de enfermedades gastrointestinales y la vigilancia epidemiológica. La extracción de ADN de estas muestras de manera eficiente y reproducible es un paso crítico para obtener buenos resultados en técnicas posteriores como PCR, secuenciación y análisis metagenómicos. (Tourlousse et al., 2021).

Sin embargo, el aislamiento de ADN de heces se enfrenta a grandes dificultades técnicas relacionadas con la presencia de inhibidores de PCR (sales biliares, polisacáridos complejos, bilirrubina, productos de degradación de hemoglobina, etc.) y la gran heterogeneidad biológica y complejidad de la matriz fecal (Roncancio et al., 2024). En este sentido, es de vital importancia escoger metodologías que maximicen la eliminación de inhibidores y aseguren la calidad y el rendimiento adecuado de ADN (Ramirez et al., 2021).

Ante estas limitaciones, muchos estudios actuales han enfrentado protocolos manuales y kits comerciales de extracción de ADN fecal, analizando la capacidad de remover inhibidores, el rendimiento, la reproducibilidad, el costo y el tiempo de procesamiento. Lim et al. (2020) compararon el rendimiento del QIAamp PowerFecal Pro DNA Kit con dos versiones antiguas del QIAamp DNA Stool Mini Kit, con y sin el paso adicional de bead-beating. Los resultados demostraron que el nuevo kit produjo mayor concentración de ADN, más puro (índice A260/280 más cercano a 1,8) y una diversidad microbiana similar al protocolo con bead-beating. Esto indica que los kits actuales no solo mejoran la calidad del ADN, sino que eliminan la necesidad de pasos mecánicos adicionales.

Por otro lado, un estudio comparó seis protocolos diferentes en una comunidad microbiana simulada, desde métodos de bajo costo y kits como MP (MagPure Fast Stool DNA KF Kit B), MN (NucleoSpin Soil Kit), ZYMO Quick-DNA Fecal/Soil Microbe Kit y protocolos manuales de referencia (Q y MetaHIT). Se encontró que los kits fueron significativamente más rápidos (40–100 min vs. 156–380 min) y que el protocolo MP rindió de manera similar al protocolo Q de referencia en términos de rendimiento y diversidad microbiana (Yang et al., 2020).

Tourlousse et al. (2021) en su estudio utilizaron el método MOSAIC con la finalidad de mejorar la reproducibilidad y exactitud de perfiles metagenómicos en heces humanas. Este estudio verificó protocolos de extracción de ADN y construcción de bibliotecas para uso en laboratorio y en campo, sugiriendo estándares que permitan la comparabilidad entre estudios. Por su parte, Fernández et al. (2024) en su investigación ahondaron en cómo protocolos de extracción alteran el rendimiento y la calidad del ADN y la comunidad microbiana metagenómica por Shotgun. La muestra estuvo conformada por 745 muestras fecales de dos cohortes independientes. Se demostró que las diferencias técnicas entre protocolos inducen cambios en los perfiles microbianos que impactan en la fuerza de las asociaciones microbioma-fenotipo.

Desde una perspectiva práctica, Srirungruang et al. (2022) compararon métodos para detectar parásitos

intestinales en heces: fenol-cloroformo convencional con y sin bead-beating (P y PB), QIAamp Fast DNA Stool Mini Kit (Q) y QIAamp PowerFecal Pro (QB). Aunque los métodos P y PB rindieron hasta 4 veces más ADN, tuvieron baja tasa de detección por PCR (8,2 %), en tanto que QB logró la mayor tasa (61,2 %) y pudo aislar ADN de todos los tipos de parásitos ensayados. Estos resultados muestran que más ADN no siempre significa mejor rendimiento molecular si todavía existen inhibidores.

En ese contexto, el objetivo de este trabajo es comparar diferentes metodologías para aislar ADN de heces humanas en términos de concentración y pureza del ADN aislado, remoción de inhibidores, tiempo de procesamiento y reproducibilidad entre réplicas. El objetivo es identificar la metodología más eficiente y adecuada para estudios genéticos y metagenómicos que emplean este tipo de muestras, aportando criterios objetivos que orienten la elección del protocolo más conveniente según las necesidades del investigador. Este esfuerzo busca mejorar no solo los métodos de laboratorio, sino también generar datos más fiables y comparables, mejorando la base científica para futuras investigaciones sobre el microbioma humano y la genética molecular.

## METODOLOGIA

### Diseño del estudio

El estudio se llevó a cabo bajo un diseño de revisión sistemática comparativa, con el objetivo de identificar, analizar y comparar los métodos de extracción de ADN en heces humanas. Este tipo de diseño es capaz de reunir y resumir la evidencia científica disponible de una manera sistemática, transparente y reproducible, reduciendo los sesgos asociados con la selección y el análisis de los estudios incluidos.

La revisión sistemática se guio de la guía PRISMA 2020 (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*), que es una guía metodológica estandarizada para planificar, realizar y escribir revisiones científicas. En este diseño, el proceso abarca la identificación del problema de investigación, la búsqueda exhaustiva en bases de datos científicas, la selección de estudios según criterios de inclusión y exclusión predefinidos, la evaluación de la calidad metodológica y la síntesis de los resultados pertinentes (Page et al., 2021)

La naturaleza comparativa de esta revisión surge de la necesidad de evaluar la eficiencia, reproducibilidad y la pureza del ADN aislado por diferentes metodologías de extracción, tanto manuales como kits comerciales. Este diseño hace posible hacer comparaciones y encontrar similitudes entre los métodos reportados en la literatura en términos de especificaciones técnicas como concentración de ADN, índice de pureza, tiempo de procesamiento y capacidad de remoción de inhibidores.

Además, se busca establecer tendencias metodológicas y plantear criterios objetivos para elegir protocolos de extracción de ADN en función de la calidad y utilidad de los resultados. Esta forma de combinar datos cuantitativos y cualitativos fortalece la base metodológica para futuras investigaciones de microbioma y

## Fuentes de información

La evidencia científica para esta revisión sistemática se identificó mediante búsquedas en bases de datos electrónicas académicas y científicas de reconocido prestigio por su amplitud, cobertura e indexación. Estas fuentes dieron acceso a estudios actualizados sobre metodologías de extracción de ADN en heces humanas, asegurando la confiabilidad y pertinencia de los datos obtenidos.

Las bases de datos consultadas fueron PubMed, Scopus, Web of Science, ScienceDirect y Google Scholar. PubMed/MEDLINE: literatura biomédica y molecular revisada por pares; artículos experimentales y comparativos en el área del microbioma intestinal. Scopus y Web of Science arrojaron un abordaje multidisciplinario; se pudieron encontrar estudios desde técnicas de extracción y estandarización de protocolos hasta avances en biología molecular. Se utilizó ScienceDirect para recuperar textos completos de revistas científicas en biotecnología y microbiología aplicada. Finalmente, Google Scholar se usó como fuente suplementaria para encontrar literatura académica relevante no indexada en las bases de datos principales, tales como tesis, informes técnicos y documentos institucionales.

Cada base de datos fue consultada en forma separada, siguiendo su estructura de indexación y operadores de búsqueda. Se priorizaron fuentes que permitan el acceso a artículos científicos revisados por pares, garantizando la integridad académica de la información recopilada.

La combinación de estas herramientas posibilitó la cobertura de todo tipo de publicaciones que describieran metodologías de extracción de material genético, desde métodos manuales clásicos hasta tecnologías automatizadas de purificación y captura magnética. Esta estrategia aseguró una amplia y representativa cobertura de la literatura existente sobre el tema, reforzando la base documental sobre la que se apoya la revisión sistemática.

## Estrategias de búsqueda

La estrategia de búsqueda se formuló para asegurar la exhaustividad, exactitud y reproducibilidad en la identificación de estudios científicos sobre métodos de extracción de ADN en heces humanas. Se siguió un proceso sistemático para localizar, recuperar y organizar la literatura pertinente utilizando palabras clave, operadores booleanos y descriptores normalizados.

La búsqueda se organizó en tres etapas. En la primera, se llevó a cabo una identificación de términos controlados y libres según los descriptores del Medical Subject Headings (MeSH) y del Thesaurus de Scopus para homologar los términos utilizados en las bases de datos. En una segunda fase, se desarrollaron ecuaciones de búsqueda combinando sinónimos, términos variables y conectores lógicos (“AND”, “OR”, “NOT”) para

mejorar la recuperación de información. Finalmente, en la tercera etapa se adaptaron las ecuaciones a las especificaciones de cada plataforma.

Entre las principales expresiones utilizadas se incluyeron combinaciones como:

- “Fecal DNA extraction” OR “stool DNA isolation” AND “human samples”
- “Métodos de extracción de ADN” AND “comparación” AND “microbioma fecal”
- “DNA purification” AND “inhibitors removal” AND “stool samples”
- “Manual protocols” OR “commercial kits” AND “DNA yield” AND “purity”

Estas ecuaciones permitieron abarcar los distintos enfoques metodológicos reportados en la literatura, desde técnicas manuales tradicionales hasta sistemas automatizados de extracción. También se tomaron en cuenta términos relacionados con el rendimiento analítico de los métodos, como rendimiento, pureza, tiempo de procesamiento y reproducibilidad, para asegurarse de que los resultados fueran relevantes.

## **Criterios de selección**

### *Criterios de inclusión*

Para la selección de los estudios incluidos en esta revisión sistemática, se establecieron criterios que aseguraron la pertinencia, calidad y actualidad de la información científica analizada. Se consideraron únicamente las investigaciones que cumplieron con las siguientes condiciones:

- Artículos publicados entre 2015 y 2025 para así abarcar estudios recientes sobre las metodologías actuales de extracción de ADN.
- Artículos escritos en inglés, español o portugués para reunir evidencia científica de diversos contextos académicos y geográficos.
- Estudios científicos originales o comparativos.
- Estudios que comparan directamente métodos de extracción de ADN a partir de heces humanas, ya sean protocolos manuales o kits comerciales/automatizados.
- Estudios que expliquen detalladamente los métodos de extracción, el tipo de tecnología utilizada y los criterios de evaluación (rendimiento, pureza, tiempo de procesamiento y eliminación de inhibidores).

- Artículos disponibles en texto completo para verificar datos y analizar en profundidad.
- Estudios que proporcionen datos cuantitativos o cualitativos para poder comparar distintas metodologías de aislamiento de material genético.

### *Criterios de exclusión*

Para asegurar la relevancia y calidad metodológica de la información revisada, se definieron criterios de exclusión que permitieron eliminar estudios que no se ajustaran a los objetivos o criterios establecidos para esta revisión sistemática. Se excluyeron los siguientes tipos de documentos y publicaciones:

- Artículos publicados antes del año 2015
- Investigaciones realizadas con muestras no humanas
- Estudios con información incompleta
- Estudios duplicados

### **Proceso de selección de estudio**

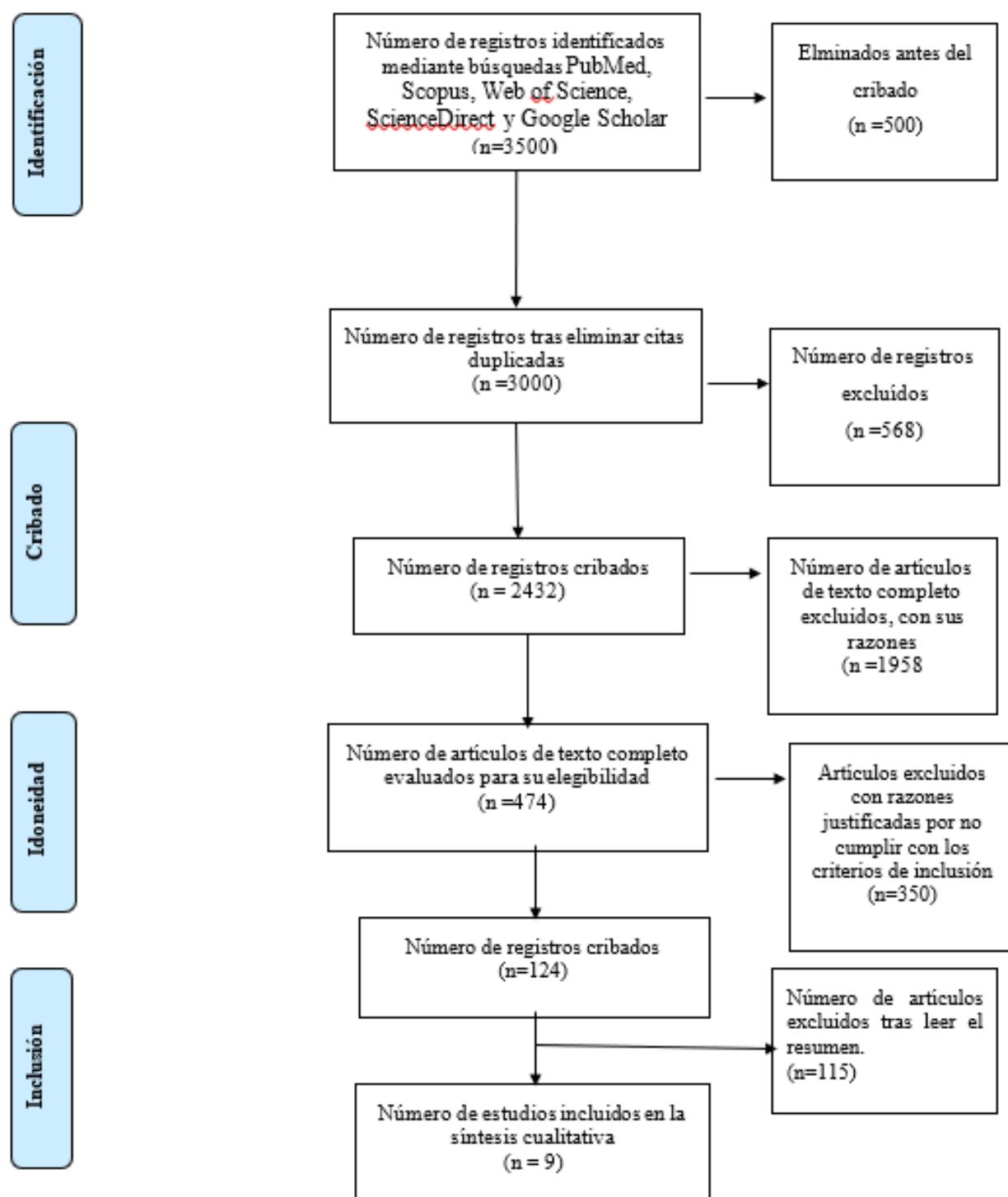
La elegibilidad de los estudios se realizó siguiendo la guía PRISMA 2020, la cual proporciona un marco para la identificación, evaluación y selección de la literatura científica para su inclusión en revisiones sistemáticas. El proceso se llevó a cabo en cuatro etapas principales: identificación, cribado, elegibilidad e inclusión, como se muestra en el diagrama de flujo.

En la etapa de identificación se encontraron 3.500 registros al hacer la búsqueda en las bases de datos PubMed, Scopus, Web of Science, ScienceDirect y Google Scholar. En esta primera fase se descartaron 500 registros por estar fuera del periodo de publicación o por no superar los criterios formales previos al cribado.

Luego, en la etapa de cribado, se eliminaron duplicados, lo que arrojó 3.000 registros únicos. Después de la lectura de títulos y resúmenes, se eliminaron 568 artículos por no ser relevantes para el tema o por falta de información sobre las metodologías de extracción de ADN. Como resultado, 2.432 registros fueron preseleccionados para una revisión más profunda.

En la etapa de elegibilidad, se leyeron los textos completos de los 474 artículos que superaron los criterios iniciales de temática. De ellos, 350 fueron excluidos con justificación documentada, principalmente por no ajustarse a los criterios de inclusión establecidos (tipo de muestra, medidas de evaluación o diseño metodológico). Después de esta eliminación, 124 artículos fueron potencialmente relevantes.

Finalmente, en la etapa de inclusión, se llevó a cabo una lectura y evaluación exhaustiva de los artículos preseleccionados, identificándose 9 estudios que cumplieron con todos los criterios de inclusión y que contaban con información metodológica y resultados comparativos suficientes para la síntesis cualitativa final.



**Figura 1.**

Diagrama PRISMA de la investigación.

### Extracción de datos

La extracción de datos se llevó a cabo de forma sistemática y estructurada para capturar la información más

relevante y comparable de los estudios incluidos en la revisión. Este proceso se llevó a cabo una vez finalizada la etapa de selección y elegibilidad, asegurando la homogeneidad en la información recogida y organizada de cada artículo científico.

Para ello, se elaboró una matriz de extracción de datos en formato digital (Microsoft Excel) para capturar de manera sistemática los datos más relevantes de cada estudio. Dicha matriz abarcó variables bibliográficas, metodológicas y analíticas para determinar la calidad, eficiencia y reproducibilidad de los diferentes protocolos de extracción de ADN.

Los datos recopilados se categorizaron en las siguientes categorías principales:

- Autor
- Título del estudio
- Objetivo
- Identificación del estudio
- Tipo de metodología utilizada
- Características de la muestra
- Parámetros de evaluación
- Resultados
- Conclusiones

La recolección de datos se realizó de manera manual y doblemente verificada para evitar errores de transcripción o interpretación. En caso de desacuerdo entre los revisores, se discutió el artículo original en conjunto hasta llegar a un acuerdo. Finalmente, los datos extraídos se consolidaron para su posterior análisis cualitativo y comparativo, garantizando la consistencia, la trazabilidad y la transparencia, esenciales para la validez de los resultados en una revisión sistemática.

## **Consideraciones éticas**

La presente investigación se llevó a cabo bajo los principios éticos y de integridad científica para las revisiones documentales. Por ser una revisión sistemática de sólo fuentes secundarias, no se manipularon muestras biológicas humanas ni se involucraron sujetos de investigación, por lo que no se requirió la aprobación de un comité de ética.

Para la realización de la investigación se siguieron los principios éticos de la Declaración de Helsinki y las buenas prácticas científicas para la búsqueda, análisis y comunicación de resultados en la investigación biomédica. Todas las fuentes revisadas fueron públicas o institucionales y de revistas científicas revisadas por

pares, lo que asegura la fiabilidad de la información.

La información obtenida se usó solo para fines académicos y científicos, respetando la confidencialidad de la información y el uso ético de los documentos consultados. Además, se aseguró la reproducibilidad metodológica al documentar cada paso del proceso de búsqueda, selección y análisis de los estudios incluidos, lo que permite su verificación y replicación por otros investigadores.

## RESULTADOS

La siguiente tabla presenta una síntesis de los estudios científicos seleccionados tras la aplicación de los criterios de inclusión definidos en la metodología de la revisión sistemática. Estos trabajos se enfocan en la evaluación comparativa de métodos y protocolos de extracción de ADN a partir de muestras fecales humanas, analizados en el contexto de investigaciones metagenómicas y de secuenciación del gen 16S rRNA.

El propósito de esta tabla es ofrecer una visión estructurada de las principales características de cada estudio, incluyendo el tipo de muestra utilizada, los métodos o kits empleados, los parámetros evaluados, así como los resultados cuantitativos y cualitativos más relevantes. Asimismo, se incluyen las conclusiones y recomendaciones emitidas por los autores, con el fin de identificar patrones de eficiencia, reproducibilidad y precisión entre los diferentes protocolos analizados.

**Tabla 1.***Resumen de los estudios seleccionados.*

Código del estudio	Autor(es) / Año	Título del estudio	Tipo de estudio	Tipo de muestra	Método o kit de extracción	Parámetros evaluados	Resultados principales	Conclusiones / Recomendaciones
E1	Yang et al. (2020)	<i>Assessment of fecal DNA extraction protocols for metagenomic studies.</i>	Comparativo experimental	Muestras fecales humanas (n = 10) y comunidad microbiana control (mock community)	Se evaluaron seis métodos: MagPure Fast Stool DNA KF Kit B (MP), Macherey-Nagel NucleoSpin Soil Kit (MN), Zymo Quick-DNA Fecal/Soil Kit (ZYMO), MOBIO PowerSoil Kit (PS), protocolo manual MetaHIT y el estándar internacional Qiagen Protocol Q.	Concentración de ADN (ng/µL), pureza (A260/280), proporción Gram+/Gram-, rendimiento de ADN fúngico, tiempo de procesamiento (min), costo por muestra, reproducibilidad ( $R^2$ ).	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Rendimiento promedio de ADN:</b> 36.2–41.8 ng/µL entre protocolos; el MagPure (MP) y el protocolo Q alcanzaron los valores más altos (<math>\approx</math>41.5 ng/µL).</li> <li><b>Pureza (A260/280):</b> osciló entre 1.82–1.95; los métodos MagPure y Zymo presentaron los mejores valores (~1.92).</li> <li><b>Tiempo de procesamiento:</b> MagPure redujo el tiempo total a ~55 minutos, frente a los &gt;90 minutos del protocolo Q.</li> <li><b>Sesgo microbiano:</b> PowerSoil (PS) mostró un incremento del 18% en la proporción de bacterias Gram–, mientras que el método MN mejoró la recuperación de ADN fúngico en un 22% respecto al promedio.</li> <li><b>Reproducibilidad:</b> todos los métodos presentaron alta correlación interréplica (<math>R^2 &gt; 0.97</math>), con MagPure y Q como los más consistentes.</li> </ul>	El método MagPure Fast Stool DNA KF Kit B igualó el desempeño del protocolo internacional Qiagen Q, ofreciendo una alternativa más rápida y rentable (reducción del 40% en tiempo y 25% en costo por muestra). Se evidenció que el tamaño de las perlas de lisis influye directamente en la eficiencia de recuperación de ADN bacteriano y fúngico. Se recomienda estandarizar el uso de perlas de 0.1–0.5 mm y priorizar métodos con control de inhibidores para estudios metagenómicos de gran escala.

Código del estudio	Autor(es) / Año	Título del estudio	Tipo de estudio	Tipo de muestra	Método o kit de extracción	Parámetros evaluados	Resultados principales	Conclusiones / Recomendaciones
E2	Fernández et al. (2024)	<i>Choice of DNA extraction method affects stool microbiome recovery and subsequent phenotypic association analyses.</i>	Comparativo experimental multicéntrico	Muestras fecales humanas (n = 745; 292 Life-lines-DEEP y 453 del 500 Functional Genomics Project, Países Bajos)	Comparación entre All-Prep DNA/ RNA Mini Kit (APK) y QIAamp Fast DNA Stool Mini Kit (FSK), ambos de QIAGEN. APK incluyó lisis enzimática + bead-beating, mientras que FSK fue automatizado sin bead-beating.	Concentración y pureza de ADN (ng/µL y A260/280), diversidad alfa y beta, abundancia relativa de taxones, correlación interprotocolos, impacto en asociaciones fenotipo-microbioma.	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Rendimiento de ADN (ng/µL):</b> en el cohorte LLD, APK = <math>205.2 \pm 73.3</math> ng/µL, FSK = <math>64.9 \pm 35.7</math> ng/µL (<math>p &lt; 0.001</math>). En 500FG, APK = <math>179.3 \pm 87.8</math> ng/µL, FSK = <math>106.6 \pm 54.9</math> ng/µL (<math>p &lt; 0.001</math>).</li> <li><b>Pureza (A260/280):</b> LLD – APK: <math>1.89 \pm 0.05</math> vs FSK: <math>1.99 \pm 0.13</math> (<math>p &lt; 0.001</math>); 500FG – sin diferencias significativas (<math>p = 0.113</math>).</li> <li><b>Diversidad microbiana:</b> mayor en APK (Shannon: APK-LLD = <math>3.0 \pm 0.4</math> vs FSK-LLD = <math>2.6 \pm 0.3</math>; <math>p &lt; 0.001</math>).</li> <li><b>Diferencias en composición bacteriana:</b> APK mostró mayor abundancia de Firmicutes y Actinobacteria, mientras que FSK favoreció Bacteroidetes y Proteobacteria.</li> <li><b>Relación Bacteroidetes/Firmicutes:</b> LLD-APK = 9.79 vs LLD-FSK = 0.97; 500FG-APK = 3.74 vs 500FG-FSK = 0.67 (<math>p &lt; 0.001</math>).</li> <li><b>Reproducibilidad:</b> correlación interprotocolo alta (<math>r = 0.85</math> para riqueza de especies; <math>p &lt; 2.2e-16</math>).</li> <li><b>Precisión con comunidad simulada (mock):</b> Bray–Curtis: APK = 0.173 vs FSK = 0.466, mostrando que APK refleja mejor la composición real.</li> </ul>	El método AllPrep (APK) mostró una mayor eficiencia y exactitud en la extracción de ADN, especialmente para bacterias Gram positivas. Las diferencias en composición microbiana entre protocolos afectan significativamente los resultados de diversidad y las asociaciones fenotipo-microbioma. Se recomienda incluir un paso de bead-beating y armonizar protocolos en estudios multicéntricos para evitar sesgos en la interpretación metagenómica.

Código del estudio	Autor(es) / Año	Título del estudio	Tipo de estudio	Tipo de muestra	Método o kit de extracción	Parámetros evaluados	Resultados principales	Conclusiones / Recomendaciones
E3	Rintarhat et al. (2024)	<i>Assessment of DNA extraction methods for human gut mycobiome analysis.</i>	Comparativo experimental	Muestras fecales humanas (n = 6, pacientes con colitis ulcerosa, 22–45 años)	Comparación entre QIAamp Fast DNA Stool Mini Kit, DNeasy PowerSoil Pro Kit y IHMS Protocol Q (manual). Se probaron dos bead-beaters: Mini-Beadbeater-16 (BioSpec, 3450 rpm) y FastPrep-24™ 5G (MP Biomedicals).	Rendimiento de ADN ( $\mu\text{g}/\mu\text{L}$ ), pureza (A260/280), tiempo de procesamiento (min), cantidad de ADN fúngico (Q-PCR, Ct), diversidad $\alpha$ y $\beta$ (Shannon, Chao1), número de taxones únicos.	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Concentración total (<math>\mu\text{g}/\mu\text{L}</math>):</b> IHMS = <math>0.56 \pm 0.33</math>; DNeasy = <math>0.05 \pm 0.02</math>; QIAstool = <math>0.25 \pm 0.09</math> con Mini-Beadbeater.</li> <li><b>Pureza (A260/280):</b> DNeasy = <math>1.87 \pm 0.08</math>; IHMS = <math>2.04 \pm 0.06</math>; QIAstool = <math>2.03 \pm 0.09</math></li> <li><b>Tiempo de procesamiento:</b> DNeasy = 42 min; QIAstool = 57 min; IHMS = 196 min.</li> <li><b>ADN fúngico detectado por Q-PCR (CTR1):</b> mayor en DNeasy + Mini-Beadbeater (<math>p = 0.025</math>).</li> <li><b>Diversidad <math>\alpha</math> (Shannon):</b> tendencia superior con IHMS, sin significancia (<math>p &gt; 0.05</math>).</li> <li><b>Nº de taxones únicos:</b> IHMS = 12; DNeasy = 10; QIAstool = 4.</li> <li><b>DNeasy</b> detectó hongos del filo Mucoromycota ausentes en los otros métodos.</li> <li><b>Bead-beater:</b> Mini-Beadbeater generó 35% más ADN fúngico que FastPrep y mayor <math>\alpha</math>-diversidad (<math>p &lt; 0.05</math>).</li> <li><b>Similitud en comunidad fúngica (PCA):</b> mayor entre muestras con y sin heces al usar DNeasy + Mini-Beadbeater, correlación <math>r \approx 0.92</math>.</li> </ul>	El método DNeasy PowerSoil Pro Kit combinado con Mini-Beadbeater-16 es el más eficiente para la extracción de ADN fúngico de muestras fecales humanas, ofreciendo rendimientos significativamente mayores, procesamiento más rápido y mejor representatividad taxonómica. Aunque IHMS produjo más ADN total, este contenía alto contenido bacteriano y requería casi 5 veces más tiempo. Se propone este método como protocolo estándar (SOP) para estudios del micobioma intestinal humano.

Código del estudio	Autor(es) / Año	Título del estudio	Tipo de estudio	Tipo de muestra	Método o kit de extracción	Parámetros evaluados	Resultados principales	Conclusiones / Recomendaciones
E4	Xu et al. (2024)	<i>Variation in the metagenomic analysis of fecal microbiome composition calls for a standardized operating approach.</i>	Comparativo multicéntrico de cohortes humanas (n = 2,722).	Muestras fecales humanas (n = 2,722), incluyendo controles sanos y pacientes con EII, cáncer colorrectal, diabéticos tipo 2, OVID-19 y autismo.	Comparación entre Qia- gen DNeasy PowerSoil Kit, Qiagen QIAamp DNA Stool Mini Kit y Promega Maxwell RSC PureFood GMO & Authentication Kit, con y sin pretratamiento con líticasa.	Concen- tración de ADN (ng/ $\mu$ L), pureza (A260/280), diversidad alfa (Shan- non, Chao1), diversi- dad beta (UniFrac), abundan- cia relativa de taxones (Firmicutes, Bacteroidetes, Actinobacteria), correlación intercohorte ( $R^2$ ), efecto del alma- cenamiento (fresco vs preservante).	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Tamaño total de la cohorte:</b> 2,722 muestras (9 subestudios).</li> <li><b>Variación total explicada por el método de extracción:</b> <math>R^2 = 0.095</math>, <math>p &lt; 0.001</math>, mayor que cualquier otro factor (edad, BMI, sitio, almacenamiento).</li> <li><b>Concentración de ADN:</b> Promega produjo mayor rendimiento (<math>\approx 40-45</math> ng/ <math>\mu</math>L) que Qiagen (<math>\approx 30</math> ng/ <math>\mu</math>L). - Pureza (A260/280): Qiagen = <math>2.00 \pm 0.08</math>, Promega = <math>1.86 \pm 0.09</math>; Qiagen generó ADN de mayor calidad.</li> <li><b>Riqueza (Chao1):</b> Promega significati- vamente superior (<math>p &lt; 2e-16</math>).</li> <li><b>Diversidad (Shannon):</b> estable entre cohortes, pero con sesgo según método (Qiagen &lt; Promega, <math>p &lt; 2e-16</math>).</li> <li><b>Abundancia relativa:</b> Qiagen → Bacteroidetes <math>68.3\% \pm 15.2</math>, Firmicutes <math>24.7\% \pm 9.8</math>; Promega → Firmicutes <math>71.2\% \pm 12.3</math>, Actinobacteria <math>7.8\% \pm 5.4</math>.</li> <li><b>Recuperación diferencial:</b> Qiagen subdetectó Actinomyces, Streptococcus y Lactococcus, mientras Promega subde- tectó Bacteroides y Butyricimonas.</li> <li><b>Mock community:</b> similitud con composición teórica: Qiagen = 0.064, Promega = 0.086 (distancia UniFrac), mayor fidelidad en Qiagen.</li> <li><b>Efecto del almacenamiento:</b> muestras en preservante redujeron la riqueza un 20–30% respecto a las congeladas frescas (<math>p &lt; 0.05</math>).</li> </ul>	<p>La extracción de ADN es el factor técnico que más influye en la variabilidad inter-estudio (<math>\approx 10\%</math>), superando al almacenamiento y variables biológicas.</p> <p>El kit Promega Pure- Food ofrece mayor rendimiento y riqueza, pero menor pureza y precisión taxonómica en gram-negativos. Qiagen garantiza mayor calidad y consistencia, aunque con menor cantidad de ADN. Se recomienda establecer protocolos estandarizados y documentar todos los pasos operativos para mejorar la comparabilidad metagenómica entre cohortes humanas.</p>

Código del estudio	Autor(es) / Año	Título del estudio	Tipo de estudio	Tipo de muestra	Método o kit de extracción	Parámetros evaluados	Resultados principales	Conclusiones / Recomendaciones
E5	Elie et al. (2023)	<i>Comparison of DNA extraction methods for 16S rRNA gene sequencing in the analysis of the human gut microbiome.</i>	Comparativo experimental	Muestras fecales humanas (n = 18; 9 sanos y 9 con infección por <i>Clostridium difficile</i> ).	Cuatro métodos: <i>Nu-cleoSpin Soil Kit (Macherey-Nagel)</i> , <i>DNeasy PowerLyzer PowerSoil Kit (QIAGEN)</i> , <i>QIAamp Fast DNA Stool Mini Kit (QIAGEN)</i> , <i>ZymoBIO-MICS DNA Mini Kit (ZymoResearch)</i> . Cada uno probado con y sin el Sistema de Preprocesamiento Fecal (SPD, bioMérieux).	Concentración y pureza de ADN (ng/µL, A260/280), integridad (bp), diversidad alfa (Shannon), composición bacteriana (% Firmicutes/Bacteroidetes), distancia composicional (Aitchison), exactitud y reproducibilidad.	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Rendimiento (ADN total):</b> SPD + Zymo (S-Z) = <math>5.41 \pm 0.52</math> ng/µL, el más alto (<math>p &lt; 0.05</math>). SPD + MN (S-MN) = <math>4.98 \pm 0.63</math> ng/µL; SPD + DQ (S-DQ) = <math>4.65 \pm 0.70</math> ng/µL. SPD sin aplicar = menor rendimiento en todos los métodos (~3.8 ng/µL).</li> <li><b>Pureza (A260/280):</b> S-DQ mostró la pureza óptima (<math>1.80 \pm 0.04</math>), sin contaminación proteica detectable.</li> <li><b>Integridad de ADN:</b> S-MN alcanzó los fragmentos más largos (~21.000 bp), superior a QQ y Z (~12.000 bp).</li> <li><b>Índice de Shannon:</b> sin diferencias significativas entre sanos y CDI (~4.0–4.2), pero con ligera mejora al aplicar SPD (+5%).</li> <li><b>Relación Firmicutes/Bacteroidetes:</b> aumentó de 1.5 a 2.4 con SPD, indicando mejor recuperación de bacterias Gram positivas.</li> <li><b>Exactitud composicional (Aitchison distance):</b> S-DQ = 14.05, la menor distancia → mayor precisión taxonómica.</li> <li><b>Reproducibilidad interkit:</b> <math>r = 0.91</math> (alta correlación entre réplicas).</li> </ul>	El protocolo S-DQ (SPD + DNeasy PowerLyzer PowerSoil, QIAGEN) presentó el mejor equilibrio entre rendimiento, pureza.

Código del estudio	Autor(es) / Año	Título del estudio	Tipo de estudio	Tipo de muestra	Método o kit de extracción	Parámetros evaluados	Resultados principales	Conclusiones / Recomendaciones
E6	Siu et al. (2020)	<i>Impact of DNA Extraction Method on Variation in Human and Built Environment Microbial Community and Functional Profiles Assessed by Shotgun Metagenomics Sequencing.</i>	Comparativo experimental (multi-muestra)	Heces humanas (n=6), esputo (n=6) y polvo ambiental (n=6).	Fenol:Cloroformo Promega Maxwell HT 96 gDNA Kit Qiagen MagAttract PowerSoil DNA Kit ZymoBIOMICS 96 MagBead DNA Kit — Todos con el mismo protocolo de bead-beating.	- Rendimiento de ADN (ng/µL) - % lecturas humanas - Índices de diversidad (Simpson, Bray-Curtis, Aitchison) - Abundancia diferencial de especies (FDR <10%) - Contaminación de controles negativos - Costo del método (USD/sample).	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Rendimiento ADN (ng/µL en heces):</b> Fenol: <math>42.4 \pm 26.1</math>; Promega: <math>26.8 \pm 6.6</math>; Qiagen: <math>10.5 \pm 5.0</math>; Zymo: <math>3.1 \pm 3.4</math>.</li> <li><b>• % lecturas humanas (heces):</b> 0.3% promedio (vs. 46.9% en polvo, 73.3% en esputo).</li> <li><b>Variabilidad en estructura microbiana (heces):</b> método explica 3.0–3.9% de la variabilidad (PERMANOVA, <math>p&lt;0.01</math>).</li> <li><b>• Variabilidad funcional (heces):</b> 5.4–6.6% de la variación.</li> <li><b>• Diversidad alfa (Inverse Simpson):</b> sin diferencias significativas (<math>p=0.06</math>).</li> <li><b>• Sesgo en comunidad mock:</b> Promega mostró menor desviación (Bray-Curtis=0.1066 vs. Zymo=0.2159).</li> <li><b>• Costo (USD/muestra):</b> Fenol: \$3.85; Promega: \$4.12; Zymo: \$5.41; Qiagen: \$6.27.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Promega Maxwell HT 96 gDNA mostró el mejor rendimiento global: alta pureza, reproducibilidad y bajo sesgo.</li> <li>- Fenol: cloroformo produjo rendimientos altos, pero con contaminación en controles negativos.</li> <li>- Las diferencias entre métodos fueron mínimas en heces humanas (&lt;4% de variabilidad), pero mayores en polvo (12–16%).</li> <li>- Recomendan mantener el mismo método en estudios multimuestra para evitar sesgos interkit.</li> <li>- Para microbioma fecal humano, Promega Maxwell ofrece el mejor balance entre rendimiento y calidad.</li> </ul>

Código del estudio	Autor(es) / Año	Título del estudio	Tipo de estudio	Tipo de muestra	Método o kit de extracción	Parámetros evaluados	Resultados principales	Conclusiones / Recomendaciones
E7	Costea et al. (2017)	<i>Towards standards for human fecal sample processing in metagenomic studies.</i>	Comparativo experimental multacional	Muestras fecales humanas (n=10 adultos sanos; dos muestras A y B homogeneizadas y enviadas a 21 laboratorios).	21 protocolos evaluados: PowerSoil (MoBio), QIAamp Stool Mini Kit (Qiagen), EZNA Stool Kit (Omega), Maxwell (Promega), MagNAPure (Roche), PSP Stool Kit (Invitek), FastDNA Spin (MP Biomedicals) y protocolos manuales modificados. De los 21, los mejores: Protocol Q (Qia- gen), Protocol H (manual) y Protocol W (fenol-cloroformo).	Cantidad de ADN (ng), fragmentación (<1.8 kb), diversidad (Shan- non), sesgo Gram+/ Gram-, reproducibilidad interlab, error de cuantificación (mock), correlación Spearman, distancia Euclíadiana, error absoluto medio (MAE), efecto técnico vs biológico.	<p><b>- Rendimiento de ADN:</b> diferencias de hasta 100× entre métodos; p.ej., protocolo 18 produjo 100 veces más ADN que los protocolos 3 y 12. - <b>Fragmentación:</b> protocolos 4, 10 y 12 con ADN muy fragmentado (&gt;25%), mientras protocolo 1 no presentó fragmentación. - <b>Variabilidad interprotocolar:</b> explicó hasta &gt;4% de la variación total, mayor que el error de replicación o la preparación de librerías. - <b>Sesgo Gram+/Gram-:</b> 90 de 366 especies significativamente afectadas por el método; <b>Gram+ subestimadas hasta 1.3 log10</b> en abundancia. - <b>Diversidad Shannon:</b> correlacionó positivamente con la fracción Gram+ (<math>r \approx 0.7</math>, <math>p &lt; 0.01</math>); protocolos 3, 11 y 12 presentaron diversidad reducida. - <b>Factores de mejora:</b> bead-beating, zirconia beads y agitación mecánica aumentaron la diversidad; el uso de <b>InhibitEX tablet</b> redujo significativamente el rendimiento. - <b>Reproducibilidad:</b> Protocol H (manual) más reproducible interlab, pero subestimó Gram+. Protocol Q equilibrado entre rendimiento y exactitud. - <b>Exactitud (mock 10 especies):</b> Error absoluto medio (MAE): H = 0.35×; W = 0.39×; Q = 0.42×. - <b>Diferencias biológicas vs técnicas:</b> la extracción de ADN fue el <b>mayor factor técnico</b>, superando el almacenamiento o la variación intraindividual.</p>	<p>El protocolo Q (Qia- gen), derivado de PowerSoil con bead-beating, mostró el mejor equilibrio entre rendimiento, pureza, diversidad y reproducibilidad interlab. Se recomienda Protocol Q como estándar internacional IHMS para extracción de ADN en microbioma fecal humano. La extracción influye más que otros factores técnicos y puede alterar la relación Gram+/ Gram- y la diversidad observada; por tanto, la estandarización del protocolo es esencial para comparabilidad en estudios metagenómicos.</p>

Código del estudio	Autor(es) / Año	Título del estudio	Tipo de estudio	Tipo de muestra	Método o kit de extracción	Parámetros evaluados	Resultados principales	Conclusiones / Recomendaciones
E8	Ange et al. (2018)	<i>Combined bacterial and fungal intestinal microbiota analyses: Impact of storage conditions and DNA extraction protocols.</i>	Comparativo experimental	Muestras fecales humanas (n=3; adultos sanos, 1 hombre y 2 mujeres).	<b>IHMS Protocol Q (QIA-GEN QIAamp Stool Kit)</b> — recomendado por el <i>International Human Microbiota Standards.</i> <b>PowerSoil® MoBio Kit (QIAGEN).</b> Ambos con bead-beating repetido (8 ciclos, 6400 rpm).	- Cantidad y pureza del ADN (ng/µL, A260/280). - Número de OTUs bacterianos y fúngicos. - Diversidad (Shannon, Simpson). - Abundancia relativa de géneros. - Efecto del almacenamiento (-80°C vs RNAlater®). - Análisis multivariante (PCoA, Bray-Curtis).	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Rendimiento de ADN (IHMS vs MoBio):</b> IHMS obtuvo <math>3.2\times</math> más ADN (<math>p=0.01</math>), rango [1.2–5.1].</li> <li>• <b>Pureza (A260/280):</b> sin diferencias significativas (<math>p=1.0</math>).</li> <li>• <b>Bacterias detectadas:</b> 41 géneros; 12 “core” (Eubacterium, Roseburia, Ruminococcus, Blautia, etc.).</li> <li>• <b>Hongos detectados:</b> 40 géneros; <i>Penicillium</i> predominante (<math>&gt;1\%</math> en 7/8 muestras).</li> <li>• <b>Lecturas:</b> 171,869 (bacterias) y 199,089 (hongos).</li> <li>• <b>Diversidad alfa (Shannon):</b> similar entre protocolos (<math>p&gt;0.05</math>).</li> <li>• <b>Efecto del almacenamiento:</b> RNAlater redujo la abundancia de 7/41 bacterianos (<i>Roseburia, Clostridium, Streptococcus, etc.</i>) y 6/40 fúngicos (<i>Debaryomyces, Penicillium, Pleurotus</i>).</li> <li>• <b>Efecto del método de extracción:</b> afectó 18/41 géneros bacterianos y 1 fúngico (<i>Debaryomyces</i>).</li> <li>• <b>ADN fúngico:</b> más estable con bead-beating repetido.</li> </ul>	<p>El IHMS Protocol Q ofreció el mayor rendimiento de ADN y mejor representación taxonómica bacteriana. El método de extracción influye significativamente en la estructura bacteriana, mientras que el efecto sobre hongos fue mínimo si se usa bead-beating. El almacenamiento en RNAlater® puede alterar ligeramente la abundancia relativa de ciertos géneros, aunque no afecta la diversidad total. Recomendación: usar IHMS Q con bead-beating y preferir congelación inmediata a -80°C para análisis bacteriano y fúngico combinado.</p>

Código del estudio	Autor(es) / Año	Título del estudio	Tipo de estudio	Tipo de muestra	Método o kit de extracción	Parámetros evaluados	Resultados principales	Conclusiones / Recomendaciones
E9	Elie et al. (2020)	<i>A unique and reliable fecal DNA extraction method for 16S rRNA gene and shotgun metagenomic sequencing in the analysis of the human gut microbiome.</i>	Comparativo experimental	Muestras fecales humanas (n=18; 9 sanos y 9 con <i>C. difficile</i> ).	<i>NucleoSpin Soil</i> (Macherey-Nagel) <i>DNeasy PowerLyzer PowerSoil</i> (QIAGEN) <i>QIAamp Fast DNA Stool</i> (QIAGEN) <i>ZymoBIO-MICS DNA Mini Kit</i> (ZymoResearch). Todos probados con y sin Stool Preprocessing Device (SPD, bioMérieux).	Cantidad y calidad de ADN (ng/µL, A260/280), tamaño de fragmento (bp), diversidad alfa (Shannon), proporción Firmicutes/Bacteroidetes, exactitud (distancia Euclíadiana con <i>mock</i> ), repetibilidad (coeficiente de variación).	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Rendimiento (ng/µL):</b> SPD + Zymo (S-Z) = <math>5.4 \pm 0.5</math>; SPD + MN = <math>4.98 \pm 0.63</math>; SPD + DQ = <math>4.65 \pm 0.70</math>; SPD + QQ = <math>4.2 \pm 0.6</math>.</li> <li><b>Pureza (A260/280):</b> S-DQ = 1.8 (óptimo); MN y Z &lt; 1.8; QQ ≈ 2.0 (presencia de RNA).</li> <li><b>Tamaño de fragmentos:</b> S-MN = 21,000 bp; DQ y S-DQ ≈ 18,000 bp; QQ ≈ 12,000 bp.</li> <li><b>Diversidad alfa (Shannon):</b> S-QQ, S-MN, S-Z, S-DQ &gt; 4.5 vs. versiones estándar &lt; 4.4 (p &lt; 0.05).</li> <li><b>Relación Firmicutes/Bacteroidetes:</b> aumentó en todos los métodos con SPD (p &lt; 0.01).</li> <li><b>Exactitud (distancia Euclíadiana con <i>mock</i>):</b> menor para S-DQ (mejor predicción), seguida de S-QQ y S-MN.</li> <li><b>Repetibilidad (CV):</b> SPD redujo el CV entre réplicas (de 13.2 a 8.4 en QQ; p &lt; 0.01).</li> <li><b>Proporción de muestras con ADN &gt; 5 ng/µL:</b> S-Z (88%), MN (86%), S-QQ (82%), S-DQ (81%).</li> </ul>	<p>El protocolo S-DQ (SPD + DNeasy PowerLyzer PowerSoil, QIAGEN) ofreció el mejor rendimiento global, combinando pureza óptima (A260/280=1.8), diversidad más alta (&gt;4.5), y precisión en abundancias (mínima distancia Euclíadiana). El uso del SPD mejoró todos los indicadores: rendimiento, diversidad, recuperación de Gram+ y reproducibilidad (CV &lt; 10). Se recomienda S-DQ como método estándar para extracción de ADN fecal humano en estudios de metagenómica y 16S rRNA.</p>

## DISCUSIÓN

La comparación de los estudios que la integran muestra la gran influencia del método de extracción en la cantidad, pureza y representatividad del ADN aislado de heces humanas. Las diferencias entre protocolos implican cambios en la lisis celular, *bead-beating*, inhibidores y la estandarización de las fases de purificación, las cuales influyen en la fidelidad de los resultados metagenómicos.

Los resultados de Yang et al. (2020) y Fernández et al. (2024) coinciden en que los métodos que incluyen *bead-beating* son superiores en la recuperación de bacterias Gram positivas, tradicionalmente más resistentes a la lisis. Yang et al. (2020) demostraron que el kit MagPure Fast Stool DNA KF B logró rendimientos de hasta 41,8 ng/μL, comparable al protocolo internacional Qiagen Q, pero reduciendo el tiempo y los costos del procedimiento. En consonancia, Fernández et al. (2024) encontraron que el método AllPrep, que utiliza lisis enzimática y *bead-beating*, rindió hasta 3 veces más ADN que el QIAamp Fast DNA Stool Kit, con mayor diversidad alfa y mejor representación de bacterias del filo Firmicutes.

Por su parte, Rintarhat et al. (2024) se centraron en el microbioma intestinal, y el uso del DNeasy PowerSoil Pro en combinación con el Mini-Beadbeater-16 mejoró en un 35 % el ADN fúngico recuperado y obtuvo una correlación  $>0,9$  entre réplicas, lo que demuestra que el control mecánico de lisis es crucial para recuperar el ADN fúngico. Por ejemplo, Xu et al. (2024) realizaron un estudio multicéntrico de más de 2.700 muestras y determinaron que el método de extracción es el principal factor técnico que determina alrededor del 10% de la variabilidad total del microbioma, más que las variables biológicas o de almacenamiento. En este caso, los kits Qiagen dieron mayor pureza y uniformidad taxonómica, en tanto que Promega dio mayor rendimiento, pero con sesgo hacia bacterias Gram negativas.

Los hallazgos de Elie et al. (2023) y Elie et al. (2020) respaldan la eficacia del protocolo DNeasy PowerLyzer PowerSoil de Qiagen, especialmente cuando se utiliza junto con el SPD. Este método aumentó la pureza del ADN ( $A260/280 = 1.8$ ), la diversidad microbiana (índice de Shannon  $> 4.5$ ) y la reproducibilidad entre réplicas ( $CV < 10\%$ ). Además, el SPD elevó la ratio Firmicutes/Bacteroidetes, indicando una mayor recuperación de bacterias Gram positivas.

Sui et al. (2020) corroboraron estos resultados al analizar distintos tipos de muestras y determinar que el método Promega Maxwell HT 96 gDNA fue el que proporcionó mejor rendimiento y calidad en heces humanas, aunque la variabilidad interkit se mantuvo en un 4 %. Estos hallazgos subrayan la importancia de la homogeneidad metodológica en estudios comparativos.

En una perspectiva de mayor alcance, Costea et al. (2017) demostraron que la extracción de ADN constituye la principal fuente de variación técnica entre laboratorios internacionales. En este estudio, en el que se compararon 21 protocolos, se encontró que el Protocol Q de Qiagen es el protocolo de referencia para la extracción de ADN fecal humano, por su capacidad para lograr un equilibrio entre rendimiento, pureza y reproducibilidad inter laboratorio. Además, Angebault et al. (2020) demostraron su superioridad sobre el protocolo PowerSoil, rindiendo 3,2 veces más y preservando mejor la estructura bacteriana sin modificar la diversidad fúngica.

En conjunto, los resultados comparados indican que los métodos combinados de lisis mecánica por *bead-beating* y purificación química controlada son los más eficientes y reproducibles. Entre ellos, los protocolos basados en la tecnología Qiagen, como el S-DQ (SPD + DNeasy PowerLyzer PowerSoil) de Elie et al. (2020) y el Protocol Q (IHMS) de Costea et al. (2020), son las estrategias más robustas. Ambos son muy puros ( $A_{260}/280 \approx 1,8$ ), con buen rendimiento (4–5 ng/ $\mu$ L) y mayor fidelidad taxonómica, disminuyendo la variación técnica inter ensayo.

Por lo cual, analizando en conjunto todos los estudios examinados, el método S-DQ (SPD + DNeasy PowerLyzer PowerSoil, Qiagen) es el que mejor resultado global obtiene, al conseguir un buen equilibrio entre rendimiento, pureza, diversidad y reproducibilidad. Su aplicación es un paso adelante hacia la estandarización de la extracción de ADN fecal humano, necesaria para mejorar la comparabilidad y la validez de los estudios metagenómicos futuros.

## CONCLUSIONES

La comparación de los estudios analizados permitió determinar que la metodología utilizada para la extracción de ADN de heces humanas es uno de los principales factores técnicos que influyen en la calidad, cantidad y representatividad del ADN aislado. La revisión sistemática mostró que las variaciones en las etapas de lisis celular, remoción de inhibidores y purificación influyen en la microbiota que se detecta y, por lo tanto, en los análisis metagenómicos posteriores.

En cuanto a rendimiento y pureza, los métodos que combinan la lisis mecánica por *bead-beating* con una purificación química controlada fueron los mejores. Entre ellos, los kits comerciales de Qiagen, en concreto el protocolo S-DQ (Stool Preprocessing Device + DNeasy PowerLyzer PowerSoil), lograron el mejor equilibrio en concentración de ADN, pureza ( $A_{260}/280 \sim 1,8$ ), diversidad microbiana y reproducibilidad interensayo. Este protocolo, junto con el Protocol Q del International Human Microbiota Standards, se establece como protocolo de referencia en estudios metagenómicos por su capacidad de generar resultados reproducibles entre laboratorios.

Los datos recopilados también reafirman que el *bead-beating* es necesario para una buena recuperación de bacterias Gram positivas y hongos, grupos a menudo infravalorados en protocolos que omiten este paso. Además, la automatización con sistemas de captura magnética o pretratamiento estandarizado disminuye la variabilidad técnica, acelera el tiempo de procesamiento y mejora la reproducibilidad, lo cual es crucial en estudios a gran escala.

Por otro lado, se encontró que una mayor cantidad de ADN no siempre implica un mejor rendimiento molecular, ya que los inhibidores pueden afectar la eficiencia de amplificación y la interpretación de los perfiles microbianos. En este contexto, la calidad funcional del ADN (su capacidad de amplificarse de manera reproducible) es un criterio más importante que la cantidad producida.

Finalmente, la comparación de métodos y la evidencia de estudios multicéntricos confirman la necesidad

de protocolos estandarizados de extracción de ADN fecal humano. La implementación de metodologías verificadas, como el protocolo S-DQ o el IHMS Protocol Q, mejorará la comparabilidad de los estudios, reducirá la variabilidad técnica y fortalecerá la evidencia científica en la que se basan los estudios del microbioma y la genética molecular humana.

## CONFLICTO DE INTERESES

Se declara que no existe conflicto de intereses en la elaboración de este trabajo de investigación.

## REFERENCIAS

- Angebault, C., Ghozlane, A., Volant, S., Botterel, F., d'Enfert, C., & Bougnoux, M. (2018). Combined bacterial and fungal intestinal microbiota analyses: Impact of storage conditions and DNA extraction protocols. *PLOS ONE*, 13(8). doi:10.1371/journal.pone.0201174
- Arana, A., Curto, M., Rodríguez, E., & Ransanz, E. (2024). Extracción de ADN como estrategia didáctica para aprender sobre la célula en Educación Primaria y Secundaria. *Revista Internacional para la Calidad Educativa*, 4(1), 36-60. doi:10.55040/educa.v4i1.79
- Costea, P. I., Zeller, G., Sunagawa, S., Pelletier, É., Alberti, A., Levenez, F., Tramontano, M., Driessen, M., Hercog, R., Jung, F.-E., Kultima, J. R., Hayward, M. R., Coelho, L. P., Allen-Vercoe, E., Bertrand, L., Blaut, M., Brown, J. R. M., Carton, T., Cools-Portier, S.,... Ehrlich, S. D. (2017). Towards standards for human fecal sample processing in metagenomic studies. *Nature Biotechnology*, 35(11), 1069–1076. <https://doi.org/10.1038/nbt.3960>
- De la Torre, A., Rodríguez, J., & Aroca, S. (2023). Condiciones para la toma de muestras de heces. *Revista Científica Arbitrada Multidisciplinaria PENTACIENCIAS*, 5(6), 526-530. doi:10.59169/pentaciencias. v5i6.873
- Elie, C., Perret, M., Hage, H., Sentausa, E., Hesketh, A., Louis, K., Fritah-Lafont, A., Leissner, P., Hervé C., Reynier, F., Gervasi, G., & Saliou, A. (2023). Comparison of DNA extraction methods for 16S rRNA gene sequencing in the analysis of the human gut microbiome. *Scientific Reports*, 13(10.1038/s41598-023-33959-6).
- Elie, C., Perret, M., Louis, K., Fritah-Lafont, A., Leissner, P., Vachon, C., Rostaing, H., Reynier, F., Gervasi, G., & Saliou, A. (2020). A unique and reliable fecal DNA extraction method for 16S rRNA gene and shotgun metagenomic sequencing in the analysis of the human gut microbiome. *Research Square Preprint*. doi:10.21203/rs.3.rs-52279/v1
- Fernández, A., Sinha, T., Gacesa, R., Andreu, S., Gois, M., Gelderloos, J., Jansen, D., Kruk, M., Jaeger, M., Joosten, L., Netea, M., Weersma, R., Wijmenga, C., Harmsen, H., Fu, J., Zhernakova, A., & Kurilshikov, A. (2024). Choice of DNA extraction method affects stool microbiome recovery and subsequent phenotypic association analyses. *Scientific Reports*, 14(1), 3911. doi:10.1038/s41598-024-54353-w
- Klindworth, A., Pruesse, E., Schweer, T., Peplies, J., Quast, C., Horn, M., & Glöckner, F. (2012). Evaluation of general 16S ribosomal RNA gene PCR primers for classical and next-generation sequencing-based diversity studies. *Nucleic acids research*, 41(1). doi:10.1093/nar/gks808
- Lim, M., Park, Y., Kim, J., & Do, Y. (2020). Evaluation of fecal DNA extraction protocols for human gut microbiome studies. *BMC Microbiol*, 20(212). doi:10.1186/s12866-020-01894-5
- Page, M., McKenzie, J., Bossuyt, P., Boutron, I., Hoffmann, T., Mulrow, C., & Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *bmj*, 372. doi:10.1136/bmj.n71
- Ramarez, D., Solana, E., & Licea, A. (2021). Integrated DNA Extraction Protocol to Avoid PCRInhibitors from Fecal and Environmental Samples for Next-Generation Sequencing. *Biomedical Journal of Scientific*

& Technical Research, 37(3), 29493-29499. doi:10.26717/BJSTR.2021.37.006014

Rintarhat, P. C., Koh, H., Park, S., Lee, E. J., Lim, H., Noh, J., Lee, D., & Jung, W. (2024). Assessment of DNA extraction methods for human gut mycobiome analysis. *Royal Society Open Science, 11*. doi:10.1098/rsos.231129

Roncancio, N., García, J., Rivera, N., Gonzalez, A., & López, D. (2024). Comparison of DNA quantity and quality from fecal samples of mammals transported in ethanol or lysis buffer. *One Health, 18*. doi:10.1016/j.onehlt.2024.100731

Silgado, A., Sulleiro, E., Serre-Delcor, N., y Bartolomé, R. (2022). *Enfermedad de Chagas crónica: estrategias de mejora del diagnóstico molecular y alternativas al cribado serológico convencional* [Tesis doctoral, Universitat Autònoma de Barcelona]. <https://ddd.uab.cat/record/275509>

Srirungruang, S., Mahajindawong, B., Nimitpanya, P., Bunkasem, U., Ayuyoe, P., Nuchprayoon, S., & Sanprasert, V. (2022). Comparative Study of DNA Extraction Methods for the PCR Detection of Intestinal Parasites in Human Stool Samples. *Diagnostics, 12*(11), 2588. doi:10.3390/diagnostics12112588

Sui, H., Weil, A., Nuwagira, E., Qadri, F., Ryan, E., Mezzari, M., Phipatanakul, W., & Lai, P. (2020). Impact of DNA extraction method on variation in human and built environment microbial community and functional profiles assessed by shotgun metagenomics sequencing. *Frontiers in Microbiology, 11*. doi:10.3389/fmicb.2020.00953

Tourlousse, D., Narita, K., Miura, T., Sakamoto, M., Ohashi, A., Shiina, K., Matsuda, M., Miura, D., Shimamura, M., Ohyama, Y., Yamazoe, A., Uchino, Y., Kameyama, K., Arioka, S., Kataoka, J., Hisada, T., Fujii, K., Takahashi, S., Kuroiwa, M... Terauchi, J. (2021). Validation and standardization of DNA extraction and library construction methods for metagenomics-based human fecal microbiome measurements. *Microbiome, 9*(95). doi:10.1186/s40168-021-01048-3

Vásquez, C., Leyton-Carcaman, B., Cid-Alda, F., Segovia, I., Pinto, F., & Abanto, M. (2023). Physical pretreatments applied in three commercial kits for the extraction of high-quality DNA from activated sewage sludge. *International Journal of Molecular Sciences, 24*(20). doi:10.3390/ijms242015243

Xu, Z., Yeoh, Y., Tun, H., Fei, N., Zhang, J., Morrison, M., Kamm, M., Yu, J., Leung, F., & Ng, S. (2024). Variation in the metagenomic analysis of fecal microbiome composition calls for a standardized operating approach. *Microbiology Spectrum, 12*(12). doi:10.1128/spectrum.01516-24

Yang, F., Sun, J., Luo, H., Ren, H., Zhou, H., Lin, Y., Han, M., Chen, B., Liao, H., Brix, S., Li, J., Yamg, H., Kristiansen, K. & Zhong, H. (2020). Assessment of fecal DNA extraction protocols for metagenomic studies. *Gigascience, 9*, 1-12. [https://pdfs.semanticscholar.org/d3a8/21638a24884d598d1096509aa4924c8b0ec4.pdf?utm\\_source=chatgpt.com](https://pdfs.semanticscholar.org/d3a8/21638a24884d598d1096509aa4924c8b0ec4.pdf?utm_source=chatgpt.com)

Yuan, S., Cohen, D., Ravel, J., Abdo, Z., & Forney, L. (2012). Evaluation of methods for the extraction and purification of DNA from the human microbiome. *PLoS One, 7*(3). doi:10.1371/journal.pone.0033865



# Perfil inmunológico mucosal y microarray de anticuerpos como herramienta diagnóstica y de estratificación en vaginosis bacteriana: viabilidad, rendimiento y valor clínico

## Mucosal immune profile and antibody microarray as diagnostic and stratification tools in bacterial vaginosis: feasibility, performance, and clinical value

PILOZO, ANGIE<sup>1</sup>; REYES, JAVIER<sup>1</sup>; FLORES, VICTOR<sup>1</sup>; VALERO-CEDEÑO, NEREIDA<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Universidad Estatal del Sur de Manabí. Provincia de Manabí. Ecuador.

<sup>2</sup>Universidad del Zulia. Maracaibo, Estado Zulia-Venezuela.

### Autores

**Autor de correspondencia**  
pilozo-anggie0902@unesum.edu.ec

**Fecha de recepción**

13/11/2025

**Fecha de aceptación**

16/12/2025

**Fecha de publicación**

02/02/2026

Pilozo Delgado, Angie Barbara  
Licenciada en Laboratorio Clínico. Estudiante de la Maestría en Ciencias de  
Laboratorio Clínico. Cátedra de Inmunología Clínica. Instituto de Postgrado.  
Universidad Estatal del Sur de Manabí. Jipijapa-Ecuador  
Correo-e: pilozo-anggie0902@unesum.edu.ec  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4718-3807>

Reyes Baque, Javier Martín  
Dr. en Ciencias de la Salud, Docente de la Carrera de Laboratorio Clínico, Facultad  
Ciencias de la Salud. Universidad Estatal del Sur de Manabí. Jipijapa-Ecuador  
Correo-e: javier.reyes@unesum.edu.ec  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5895-8238>

Flores Velez, Victor Shanny  
Licenciado en Laboratorio Clínico  
Universidad Estatal del Sur de Manabí. Jipijapa-Ecuador  
Correo-e: flores-victor5245@unesum.edu.ec  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9269-8252>

Valero-Cedeño, Nereida Josefina  
Dra. en Inmunología. Instituto de Investigaciones Clínicas "Dr. Américo Negrette"  
Facultad de Medicina, Universidad del Zulia. Maracaibo, Estado Zulia-Venezuela.  
Docente en la Cátedra de Inmunología Clínica de la Maestría en Ciencias del  
Laboratorio Clínico. Instituto de Postgrado. Universidad Estatal del Sur de Manabí.  
Jipijapa-Ecuador  
Correo-e: valero.nereida@gmail.com  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3496-8848>

### Citación:

Pilozo, A.; Reyes, J.; Flores, V.; Valero-Cedeño, N. (2026). Perfil inmunológico mucosal y microarray de anticuerpos como herramienta diagnóstica y de estratificación en vaginosis bacteriana: viabilidad, rendimiento y valor clínico. *GICOS*, 11(1), 153-163

DOI:



## RESUMEN

La interacción de la microbiota vaginal y respuesta inmunológica, ha sido motivo para investigar herramientas diagnósticas y de pronóstico con más precisión. El objetivo fue evaluar críticamente la evidencia y la plausibilidad biológica del uso combinado de perfiles de inmunoglobulina secretora en fluido vaginal, paneles locales de citoquinas pro/antiinflamatoria y microarrays de anticuerpos dirigidos a antígenos de la microbiota vaginal como estrategia diagnóstica y de estratificación pronóstica en vaginosis bacteriana, mediante revisión y análisis de la literatura reciente. Los hallazgos de mayor relevancia describen que la medición combinada de anticuerpos mucosales frente a bacterias vaginales como *Gardnerella vaginalis*, *Prevotella spp.* y de citoquinas pro/inflamatorias, logran que se diferencien subgrupos de mujeres con mayor riesgo de recurrencia o alguna complicación asociada. Al integrar los perfiles inmunológicos (microarray de anticuerpos) con los perfiles microbiológicos de la microbiota vaginal, se genera una estratificación pronóstica individual, aumentando su valor clínico con intervenciones de tratamiento personalizadas. El empleo combinado de inmunoglobulinas, citoquinas y microarrays, sería una estrategia viable que promete mejorar el diagnóstico y la estratificación de riesgo en la vaginosis bacteriana, no obstante, su implementación como diagnóstico rutinario requiere una validación en cohortes amplias, estandarizar protocolos y evaluar su costo-efectividad.

**Palabras clave:** anticuerpos, antígenos, interleucina-6, inmunidad mucosa, vaginitis.

## ABSTRACT

The interaction between the vaginal microbiota and the immune response has prompted research into more precise diagnostic and prognostic tools. The objective of this study was to critically evaluate the evidence and biological plausibility of using combined secretory immunoglobulin profiles in vaginal fluid, local panels of pro/anti-inflammatory cytokines, and antibody microarrays targeting vaginal microbiota antigens as a diagnostic and prognostic stratification strategy for bacterial vaginosis, through a review and analysis of recent literature. The most relevant findings describe that the combined measurement of mucosal antibodies against vaginal bacteria such as *Gardnerella vaginalis* and *Prevotella spp.*, and of pro/anti-inflammatory cytokines, allows for the differentiation of subgroups of women at higher risk of recurrence or associated complications. Integrating immunological profiles (antibody microarrays) with vaginal microbiota profiles generates individual prognostic stratification, increasing its clinical value for personalized treatment interventions. The combined use of immunoglobulins, cytokines, and microarrays is a viable strategy that promises to improve diagnosis and risk stratification in bacterial vaginosis; however, its implementation as a routine diagnostic tool requires validation in large cohorts, standardized protocols, and an evaluation of its cost-effectiveness.

**Keywords:** antibodies, antigens, interleukin-6, immunity, mucosal, Vaginitis.

## INTRODUCCIÓN

La vaginosis bacteriana no se considera una infección, sino un desequilibrio en la microbiota vaginal, caracterizado por la sustitución de la flora normal de lactobacilos por bacterias anaerobias. Este desequilibrio reduce la resistencia a las infecciones mediante varios mecanismos, entre ellos la homeostasis bacteriana, la estabilización del pH ácido, la inhibición de la adhesión de patógenos por degradación de poliaminas y la producción de moléculas antiinflamatorias, surfactantes y sustancias antimicrobianas como el peróxido de hidrógeno, ácidos y bacteriocinas. Aproximadamente la mitad de las mujeres con vaginosis bacteriana pueden experimentar síntomas, que incluyen mal olor vaginal, flujo con olor a pescado, escozor y aumento del pH vaginal (Pérez-Ibáñez et al., 2025), microambiente vaginal.

La prevalencia de la vaginosis bacteriana sintomática varía según la región geográfica, con un 50% de casos asintomáticos. En países como Asia Central y Europa (23%), América Latina y el Caribe (24%), Asia Oriental y el Pacífico (24%), África Subsahariana (25%), Oriente Medio y Norte de África (25%), América del Norte (27%) y Asia Meridional (29%), se ha observado que la prevalencia está aumentando en paralelo al crecimiento demográfico. Además, se ha identificado vaginosis bacteriana en el 84% de las mujeres asintomáticas, de las cuales el 18,8% no tiene antecedentes sexuales (Peebles, et al., 2019; Bradshaw, et al., 2025).

Las infecciones cuentan con herramientas diagnósticas convencionales; en este caso, los criterios de Amsel y la puntuación de Nugent son los más utilizados. Aun así, su eficacia se ve limitada por problemas de sensibilidad y especificidad, lo que convierte el diagnóstico en un reto clínico debido a la diversidad y heterogeneidad de presentaciones clínicas (Sankar et al., 2023).

Se han desarrollado otras herramientas de ayuda diagnóstica para la vaginosis bacteriana, estas se basan en el perfil inmunológico mucosal y en microarray de anticuerpos, permitiendo una aproximación más integral, ya que en estas se incluyen inmunoglobulinas secretoras como sIgA y sIgG en fluido vaginal y perfiles de citoquinas pro/antiinflamatorias. Con este tipo de interacción dinámica entre el huésped y la microbiota vaginal, se puede deducir la aportación de biomarcadores de diagnóstico y pronóstico, como la plataforma de inmunosensores dirigida a la sialidasa (Rodríguez-Nava et al., 2021). De igual manera se ha tenido avance con aquellas mediciones o ensayos multiplex, tal como los microarrays de anticuerpos, que van dirigidos a los antígenos de la microbiota, logrando la detección de señales específicas frente a diferentes dianas bacterianas de manera simultánea, lo que permitiría una mejora en la estratificación de subtipos de la vaginosis bacteriana y la predicción de su recurrencia (Pérez-Ibáñez et al., 2025).

Por ello, este ensayo tiene como objetivo evaluar de forma crítica la plausibilidad biológica, la evidencia empírica actualizada, la viabilidad técnica, el rendimiento analítico y el valor clínico del uso combinado del microarray y perfiles inmunológicos mucosales en la vaginosis bacteriana, contribuyendo con la literatura científica acerca de los nuevos avances de pruebas diagnósticas ante un tipo de infección recurrente en las mujeres, debido a la disbiosis generada con pérdida de especies dominantes del género *Lactobacillus* con sobrecrecimiento de bacterias anaerobias.

## Inmunidad mucosal vaginal y su alteración en vaginosis bacteriana

El tracto genital femenino presenta inmunidad innata y adaptativa, dependiente de hormonas y microbiota, que actúa como puente entre la inflamación y el estrés. La inflamación vaginal constituye el mecanismo clave de señalización para erradicar patógenos invasores y reparar el tejido dañado tras estímulos nocivos. Se conocen cuatro procesos en este mecanismo: el desencadenamiento, la detección, la dispersión de la señal y la estimulación de las células efectoras (Qin et al., 2025). La barrera mucosa vaginal (células epiteliales escamosas), primera línea de defensa, mantiene la homeostasis de la salud femenina al impedir la entrada de microbiota patógena, componentes proinflamatorios y antígenos al torrente sanguíneo. Sin embargo, la proteína inducida por ácido láctico y radiación gamma (IP-10), producida por la especie predominante *Lactobacillus*, proporciona el principal mecanismo de defensa en el microambiente vaginal (Dai et al., 2023).

Partiendo desde la inmunidad mucosal vaginal y de la alteración que se presenta ante la vaginosis bacteriana, esta mucosa representa una barrera física e inmunológica. Por otra parte, las inmunoglobulinas secretorias (específicamente sIgA) y las IgG locales constituyen un rol importante, ya que neutralizan los antígenos microbianos, la modulación de la respuesta inflamatoria y la inhibición de la adhesión bacteriana (Condori-Catachura et al., 2025). A su vez, esta mucosa secreta múltiples citoquinas y quimiocinas que van a regular la inflamación y el reclutamiento celular. Durante este tipo de infección se observará una disminución parcial de lactobacilos productores de ácido láctico, el pH vaginal aumentará, variación de la barrera mucosa y modificación en el perfil de citoquinas de manera frecuente. El aumento de IL-1B, IL-6, IL-8 y otras mediadoras de origen proinflamatorio, indicando un proceso de inflamación o de una respuesta inmunitaria exagerada (Young et al., 2025).

De hecho, se han identificado este tipo de cambios en recientes estudios empíricos como de revisiones científicas, donde han documentado modificaciones en los niveles de inmunoglobulinas en lavados vaginales de estudios experimentales, sin embargo, sus resultados presentan variación de acuerdo a la población, la metodología de la muestra y fase de la menstruación. A su vez, se ha documentado que la preservación y degradación de sIgA por enzimas bacterianas, como, por ejemplo, sialidasa también puede incidir en favorecimiento de la persistencia de la disbiosis, lo que refuerza la plausibilidad biológica de querer realizar la medición de aquellas moléculas como biomarcadores (Murphy et al., 2024).

## Paneles de citoquinas locales y mediadores proinflamatorios

En cuanto a los paneles de citoquinas en líquido vaginal, estos logran la evaluación del estado inmunológico local por medio del conteo de mediadores proinflamatorios que serían, IL-1B, IL-6, IL-8 TNF- $\alpha$  y los antiinflamatorios IL-10, TGF-B. Al ser medidos se identificará información acerca de la activación de la mucosa y el equilibrio entre la inflamación que se presenta, como de su regulación, lo cual puede ayudar en la estratificación pronóstica, que, de hecho, se identificaría a pacientes con un mayor riesgo de frecuencia o complicaciones ante la infección. Entre los empleados se encuentran Luminex o MSD, estos han permitido

cuantificar de manera simultánea numerosos mediadores con alto rendimiento (Young et al., 2025).

Estos paneles permiten la obtención de una lectura indirecta del estado inmunológico local, ya que mediante la mucosa genital baja se identificarán aquellas citoquinas en el líquido cervicovaginal en donde se miden mediadores inflamatorios. Algunos autores como Hruzevskyi (2020), han descrito niveles elevados de mediadores proinflamatorios como IL-1 $\beta$ , IL-6, IL-2 e IL-8, entre otras, y el factor de necrosis tumoral alfa (TNF- $\alpha$ ) en mujeres que presentaban vaginosis bacteriana o disbiosis vaginal. Además, algunos mediadores antinflamatorios como la IL-10 y otros factores de regulación como el Factor de crecimiento transformante beta 1 (TGF- $\beta$ 1), también han mostrado alteraciones, sugiriendo que la mucosa no solo tiende a mantener una respuesta de inflamación, sino también tiende a presentar mecanismos reguladores (Hruzevskyi, 2020; Novak et al., 2023).

Es decir, indican el grado de activación inmunológica o que tanta es la reacción de la mucosa vaginal, como se mantiene esta respuesta proinflamatoria y reguladora indicando el riesgo de daño epitelial, si hay persistencia bacteriana o modificación de la barrera y también se consideraría como un potencial de estratificación pronóstica, por ejemplo, si se identifica un perfil que presenta alta inflamación, esto sugeriría que puede dar mayor probabilidad de recurrencia, como también complicaciones obstétricas o que existe vulnerabilidad a ciertas infecciones de transmisión sexual (Buchta et al., 2020).

De acuerdo a estudios que han realizado en base a su especificidad, puede indicarse que esta es limitada, debido a que, los mismos patrones inflamatorios se han observado en otros tipos de infecciones vaginales y procesos de irritación, sumado a ello, estos niveles pueden verse afectados por otro tipo de factores como las relaciones sexuales recientes, las duchas vaginales, uso de medicación hormonal y coinfecciones con *Trichomonas vaginalis*. Estos paneles pueden aportar información importante acerca del estado inmunológico local, sin embargo, en raros casos se da un diagnóstico por sí solo, ya que, entre sus limitaciones se encuentran la variación biológica del ciclo menstrual, interferencias preanalíticas, escasa estandarización de puntos de corte, su costo y la complejidad técnica, que resulta dificultoso emplearlo en lugares clínicos con recursos limitados (Chiu et al., 2025).

Por ello, aunque estos paneles de citoquinas tienden a ofrecer una ventana funcional ante el estado del sistema inmunológico local, al aplicarla como un diagnóstico directo, se requeriría una validación multicéntrica y estandarizarla internamente en el laboratorio, lo que resulta un reto, por su alto costo. También diferentes infecciones vaginales que son inflamatorias tienden a elevar a las propias citoquinas, e incluso, en un estudio que es representativo y muy reciente observaron que, a pesar de que 16 de 18 citoquinas mostraron diferencias por estado de vaginosis bacteriana y de tricomoniasis vaginal, en el análisis multivariable la vaginosis bacteriana no mostró asociación con un índice de citoquinas más aumentado (Young et al., 2025).

### **Microarrays de anticuerpos dirigidos a antígenos de la microbiota vaginal.**

Los microarrays de anticuerpos consisten en paneles de anticuerpos inmovilizados sobre una superficie sólida que permiten detectar simultáneamente múltiples antígenos y/o anticuerpos en una única muestra de

fluido vaginal. Este enfoque antígeno–anticuerpo facilita la captura de patrones de reactividad humoral y la cuantificación relativa de múltiples señales, lo que permite construir un perfil inmunológico individualizado del entorno mucoso vaginal (Muzny et al., 2023).

En el caso de este tipo de muestra se incluyen antígenos representativos de especies importantes como *Prevotella spp.*, *Gardnerella vaginalis*, entre otros, y a su vez, de lactobacilos protectores. La pérdida de *Lactobacillus* del microbioma vaginal se asocia con consecuencias adversas para la salud. Los glicanos median la adhesión bacteriana durante la colonización e infección. Mediante microarrays de glicanos personalizados, se establecen perfiles de interacción de glicanos de bacterias vaginales implicadas en la salud reproductiva. Este tipo de enfoque acelera el perfilado y puede ofrecer firmas de antígenos que discriminan subtipos de disbiosis, incluso siendo considerado una mejor alternativa frente a pruebas monoantígeno (Tajadura-Ortega et al., 2025).

Estudios experimentales han indicado que las tecnologías o aplicaciones que son derivadas de microarrays de anticuerpos como prototipos, han sido orientados para la mejora en la detección simultánea de muchos biomarcadores que aportan alta sensibilidad y de aplicación clínica, entre estos ensayos, en base de nanosensores e inmunoensayos multiplex, mostrando alta capacidad en la detección de marcadores asociados a la vaginosis bacteriana, con buena sensibilidad en investigaciones piloto. Por ello, esta prueba se considera con alta sensibilidad y especificidad, debido a que consume poca cantidad de muestra y logra la detección de diferencias en la respuesta inmunológica frente a distintas especies microbianas (Gilbert et al., 2025).

Entre las limitaciones de la prueba de microarray de anticuerpos se encuentra la necesidad de la definición de paneles representativos, las interferencias que se presenten por los propios componentes que contiene el fluido vaginal, su costo elevado, lo complejo que es la técnica y la falta en cuanto a la interpretación clínica. Sumado a ello, la evidencia clínica se encuentra en una etapa temprana requiriendo la validación multicéntrica (Gilbert et al., 2025).

Por consiguiente, los microarrays facilitan la detección de respuestas que son específicas de los anticuerpos IgA e IgG, frente a los antígenos de la microbiota vaginal con una elevada sensibilidad, a pesar de que se incorporen volúmenes en microlitros de la muestra. Entonces se logra una buena interacción de antígeno–anticuerpo, o como bien se entendería la interacción inmunológica específica entre ambos, caracterizando la respuesta inmunitaria local frente a distintas especies bacterianas, lo que permite diferenciar estados de eubiosis o disbiosis y la estratificación del riesgo clínico o recurrencia (Liu et al., 2024)..

Entre las ventajas de los microarrays sin duda alguna resaltan, la alta sensibilidad y especificidad, ya que evalúan múltiples antígenos, y la detección de la respuesta, por ejemplo, predominio de IgA frente a lactobacilos y de IgG frente a bacterias anaerobias (Schuster et al., 2024). Por otra parte, sus limitaciones requieren la definición de un panel antigénico representativo y estandarizado. Este resultaría complejo debido al dinamismo de la microbiota vaginal, también las interferencias de los propios componentes de la mucosa vaginal, como las enzimas y mucinas; pero, el costo para su producción resulta elevado y su interpretación clínica difícil. Todo

ello, resultaría en un reto, que, sería un proceso de mucha complejidad, pero queda claro que son métodos diagnósticos que están siendo considerados ante este tipo de infección, como lo es la vaginosis bacteriana.

### Combinación: inmunidad mucosal y microarray

La viabilidad, rendimiento y el valor clínico referente al combinar ambas pruebas, se describiría como un diagnóstico innovador para la vaginosis bacteriana, ya que es un conjunto simultáneo de la presencia microbiana, respuesta inmunitaria local, en conjunto a citocinas cervicovaginales, como respuesta inflamatoria. Su viabilidad necesariamente requeriría una infraestructura avanzada, protocolos estandarizados, normalizar la analítica y controlar las variables preanalíticas. El rendimiento debe evaluarse mediante los límites de detección, sensibilidad, especificidad, valores predictivos y reproducibilidad, entre otros. Se debe identificar, además, los diferentes factores que limitan su capacidad diagnóstica. Considerando desde el punto clínico, se pueden mencionar el diagnóstico de casos ambiguos, la estratificación de riesgo y la personalización terapéutica (Brochu et al., 2025).

Desde un análisis crítico, al combinar ambas pruebas, como es el perfil inmunológico mucosal y microarray de anticuerpos, se estaría logrando una integración de huésped (sIgA/sIgG y citoquinas) y señal microbiana (antígenos detectados por microarray), con ello se estaría captando la presencia microbiana y también la respuesta inmunológica frente a la misma, lo que estaría incrementando la especificidad (Muzny et al., 2023).

En cuanto a la estratificación pronóstica se resalta el hecho de que, al combinarlas se podrían estar identificando subgrupos, con una alta probabilidad de frecuencia o mayor riesgo de complicaciones, tal como, mayor respuesta inflamatoria que incidiría en una posible infección de transmisión sexual, y complicaciones obstétricas, entre otras. Ambas influirían en la decisión terapéutica dirigida, ya que en el futuro este tipo de detecciones de anticuerpos a antígenos específicos y sumado a ello, un perfil inflamatorio, lograrían una mejor orientación a los tratamientos optimizando el empleo de los antibióticos con la restauración de lactobacilos/probióticos (Abbe y Mitchell, 2023; Savicheva, 2023).

Pese a ello, hay que considerar que la garantía real dependerá de algunos factores, como la calidad y estandarización de la muestra, es decir, lavado versus hisopado, las concentraciones como la dilución empleada, la sensibilidad que mantengan los microarrays, aparte de que las pruebas combinadas *per se*, tienden a aumentar el costo, requiriendo que, para un valor clínico, primero sean superadas estas barreras (Rodríguez-Nava et al., 2021).

De acuerdo a datos e información actual, la implementación de ambas pruebas se ejecuta en laboratorios de investigación y en algunos centros clínicos avanzados o de referencia, considerando una infraestructura adecuada; no obstante, la viabilidad técnica requiere de la estandarización, tener controles de calidad y la certificación que regule su aplicación. A su vez, el costo y equidad resultan de considerar, porque tienen valores elevados, y al querer aplicarse en países con recursos limitados, dependería de la reducción de costos, demostrando sus beneficios clínicos en la reducción de la frecuencia de la vaginosis bacteriana, o mayor eficiencia en la prescripción y uso de antibióticos, considerando, además, otras opciones como el cribado con

pruebas de costo más accesible y la confirmación con este tipo de pruebas inmunológicas y microarray de anticuerpos (Amabebe y Anumba, 2022).

Y aunque en la actualidad son pocas las investigaciones en relación a la combinación de ambas pruebas, los pocos estudios identificados demuestran que estudios pilotos y de revisión indican señales prometedoras como resultados de firmas microbianas y perfiles inflamatorios, que al relacionarlos con la vaginosis bacteriana detectan riesgo de presentar recurrencia, sin embargo, vale recalcar, que faltarían más ensayos prospectivos en mayores poblaciones y estudios que demuestren su impacto en la detección de la vaginosis bacteriana, en las posibles complicaciones, por ejemplo, la reducción del parto prematuro, baja incidencia en las recidivas luego del tratamiento, es decir, patrones o razones que logren justificar y considerar su aplicación generalizada (Armstrong et al., 2025).

Por otra parte, no hay que olvidar las limitaciones de la variabilidad entre las personas, los diferentes fenotipos microbianos que podrían ocasionar dificultad en su realización, el ciclo menstrual, las relaciones sexuales, entre otras, que tienden a alterar perfiles inmunológicos y microbianos, la interpretación de los resultados, ya que el detectar anticuerpos o antígenos, no siempre podría indicar una patología activa, podría ser una exposición pasada o colonización no patogénica, aunque es algo que de por hecho se lo tiene muy presente (OMS, 2024; CDC, 2024). Para la implementación de ambas pruebas las limitaciones como estas se tienen pendiente, además de los aspectos regulatorios y de aplicación.

## CONCLUSIONES

Sin duda alguna el integrar un perfil inmunológico mucosal (sIgA/sIgG) y paneles de citoquinas) con microarray de anticuerpos que logren la detección de antígenos representativos de la microbiota vaginal, se le considera una estrategia muy sólida y prometedora con el único objetivo de mejorar el diagnóstico y la estratificación pronóstica de la vaginosis bacteriana. La plausibilidad biológica respecto a lo estudiado se fundamenta muy bien, ya que se sabe que la vaginosis bacteriana altera la composición microbiana como también la respuesta inmunitaria local, y como se ha identificado varios estudios confirman un avance alentador, principalmente en la sensibilidad analítica y la capacidad para el perfil múltiple de dianas.

La literatura científica ha demostrado que las modificaciones en la microbiota vaginal suelen acompañarse de cambios en los marcadores inmunológicos de la mucosa, como la inducción de quimiocinas o la activación de células presentadoras de antígeno. Estos hallazgos se han correlacionado con la mejoría o el empeoramiento del estado microbiológico tras el tratamiento. Además, los perfiles de citocinas proinflamatorias se han asociado con distintas bacterias caracterizadas por una amplia diversidad y elevada carga bacteriana, lo que sugiere que el estado inmunológico local podría modular la disbiosis y, en consecuencia, influir en el pronóstico de su persistencia. En este contexto, la integración de pruebas inmunológicas y microbiológicas representa una innovación relevante hacia una medicina personalizada en la vaginosis bacteriana.

La intervención no se limitaría únicamente a la detección de disbiosis, sino que también consideraría la naturaleza y magnitud de la respuesta inmunitaria del huésped. Sin embargo, entre las principales limitaciones

se encuentran la escasez de ensayos prospectivos, la falta de validación multicéntrica y la insuficiente evaluación del impacto en la reducción de complicaciones clínicas, además de los aspectos relacionados con el costo y la efectividad. Si bien, las pruebas combinadas permiten identificar el estado inmunológico local y detectar procesos inflamatorios, la ausencia de información clínica sólida y el hecho de encontrarse aún en etapas tempranas, con necesidad de una validación compleja, impiden establecer con certeza su verdadero rendimiento en términos de calidad y sensibilidad analítica, entre otros parámetros.

No obstante, puede señalarse que estas pruebas requieren una mayor estandarización; para otorgarles un valor clínico es indispensable contar primero con más evidencia derivada de ensayos y estudios, así como con análisis de costo y de los factores que intervienen en su aplicación. Aun así, se trata de una estrategia analítica prometedora que incrementa la especificidad y abre nuevas perspectivas en la evaluación clínica.

## CONFLICTO DE INTERÉS

Los autores declaran no tener conflictos de interés.

## REFERENCIAS

- Abbe, C., & Mitchell, C. M. (2023). Bacterial vaginosis: a review of approaches to treatment and prevention. *Frontiers in reproductive health*, 5, 1100029. <https://doi.org/10.3389/frph.2023.1100029>.
- Amabebe, E., & Anumba, D. O. C. (2022). Mechanistic Insights into Immune Suppression and Evasion in Bacterial Vaginosis. *Current microbiology*, 79(3), 84. <https://doi.org/10.1007/s00284-022-02771-2>.
- Armstrong, E., Liu, R., Pollock, J., Huibner, S., Udayakumar, S., Irungu, E., Ngurukiri, P., Muthoga, P., Adhiambo, W., Yegorov, S., Kimani, J., Beattie, T., Coburn, B., & Kaul, R. (2025). Quantitative profiling of the vaginal microbiota improves resolution of the microbiota-immune axis. *Microbiome*, 13(1), 39. <https://doi.org/10.1186/s40168-025-02039-4>
- Bradshaw, C. S., Plummer, E. L., Muzny, C. A., Mitchell, C. M., Fredricks, D. N., Herbst-Kralovetz, M. M., & Vodstrcil, L. A. (2025). Bacterial vaginosis. *Nature reviews. Disease primers*, 11(1), 43. <https://doi.org/10.1038/s41572-025-00626-1>
- Brochu, H. N., Zhang, Q., Song, K., Wang, L., Deare, E. A., Williams, J. D., Icenhour, C. R., & Iyer, L. K. (2025). Characterization of vaginal microbiomes in clinician-collected bacterial vaginosis diagnosed samples. *Microbiology spectrum*, 13(4), e0258224. <https://doi.org/10.1128/spectrum.02582-24>.
- Buchta, V., Nekvindová, J., Leško, D., Vrbacký, F., Veščíčík, P., Uhlířová, Z., Andrýs, C., Bolehovská, R., Kacerovský, M., Špaček, J., Mrkvicová, A., Skalská, H., & Plíšková, L. (2025). Vaginal microbiota: different roles of lactobacilli and community instability in chronic vulvovaginal discomfort. *Frontiers in cellular and infection microbiology*, 15, 1636873. <https://doi.org/10.3389/fcimb.2025.1636873>
- Centers for Diseases Control and prevention (CDC). (2024). *Acerca de la vaginosis bacteriana*. <https://www.cdc.gov/bacterial-vaginosis/es/about/acerca-de-la-vaginosis-bacteriana.html>
- Condori-Catachura, S., Ahannach, S., Ticlla, M., Kenfack, J., Livo, E., Anukam, K. C., Pinedo-Cancino, V., Collado, M. C., Dominguez-Bello, M. G., Miller, C., Vinderola, G., Merten, S., Donders, G. G. G., Gehrman, T., Isala Sisterhood Consortium, & Lebeer, S. (2025). Diversity in women and their vaginal microbiota. *Trends in microbiology*, S0966-842X(24)00328-7. <https://doi.org/10.1016/j.tim.2024.12.012>
- Chiu, S. F., Huang, C. Y., Chen, C. Y., Hsu, W. J., Yeh, Y. M., Shih, Y. W., Chu, L. J., Lin, W. N., & Huang, K. Y. (2025). Interactions between bacterial vaginosis-associated microbiota and Trichomonas vaginalis modulate parasite-induced pathogenicity and host immune responses. *Parasites & vectors*, 18(1), 346.

<https://doi.org/10.1186/s13071-025-06996-5>.

- Dai, D., Wang, J., Zhang, H., Wu, S., & Qi, G. (2023). Uterine microbial communities and their potential role in the regulation of epithelium cell cycle and apoptosis in aged hens. *Microbiome*, 11(1), 251. <https://doi.org/10.1186/s40168-023-01707-7>
- Gilbert, N. M., Ramírez Hernández, L. A., Berman, D., Morrill, S., Gagneux, P., & Lewis, A. L. (2025). Social, microbial, and immune factors linking bacterial vaginosis and infectious diseases. *The Journal of clinical investigation*, 135(11), e184322. <https://doi.org/10.1172/JCI184322>
- Hruzevskyi, O. (2020). The cytokine system's status in bacterial dysbiosis and bacterial vaginosis. *ScienceRise: Medical Science*, 3(36), 50–56. <https://doi.org/10.15587/2519-4798.2020.204094>.
- Liu, R., Pollock, J., Huibner, S., Udayakumar, S., Irungu, E., Ngurukiri, P., Muthoga, P., Adhiambo, W., Kimani, J., Beattie, T., Coburn, B., & Kaul, R. (2024). Microbe-binding Antibodies in the Female Genital Tract: Associations with the Vaginal Microbiome and Genital Immunology. *Journal of immunology (Baltimore, Md: 1950)*, 213(10), 1516–1527. <https://doi.org/10.4049/jimmunol.2400233>.
- Murphy, K., Gromisch, M., Srinivasan, S., Wang, T., Wood, L., Proll, S., Liu, C., Fiedler, T., Valint, D. J., Fredricks, D. N., Keller, M. J., & Herold, B. C. (2024). IgA coating of vaginal bacteria is reduced in the setting of bacterial vaginosis (BV) and preferentially targets BV-associated species. *Infection and immunity*, 92(1), e0037323. <https://doi.org/10.1128/iai.00373-23>
- Muzny, C. A., Cerca, N., Elnaggar, J. H., Taylor, C. M., Sobel, J. D., & Van Der Pol, B. (2023). State of the Art for Diagnosis of Bacterial Vaginosis. *Journal of clinical microbiology*, 61(8), e0083722. <https://doi.org/10.1128/jcm.00837-22>
- Novak, J., Ferreira, C. S. T., Gолим, М. А., Silva, M. G., & Marconi, C. (2023). Covariates of vaginal microbiota and pro-inflammatory cytokine levels in women of reproductive age. *Beneficial microbes*, 14(2), 131–142. <https://doi.org/10.3920/BM2022.0060>.
- Organización Mundial de la Salud [OMS]. (2024). *Vaginosis bacteriana*. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/bacterial-vaginosis>.
- Peebles, K., Velloza, J., Balkus, J. E., McClelland, R. S., & Barnabas, R. V. (2019). High Global Burden and Costs of Bacterial Vaginosis: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Sexually Transmitted diseases*, 46(5), 304–311. <https://doi.org/10.1097/OLQ.0000000000000972>.
- Pérez-Ibáñez, D. C., Burciaga-Flores, C. H., García-Mejía, X., Alcorta-Nuñez, F., Solis-Coronado, O., Escamilla, M. G., Vidal-Gutiérrez, O., & Garza-Rodríguez, M. L. (2025). Hallmarks of Bacterial Vaginosis. *Diagnostics (Basel, Switzerland)*, 15(9), 1090. <https://doi.org/10.3390/diagnostics15091090>
- Qin, L., Sun, T., Li, X., Zhao, S., Liu, Z., Zhang, C., Jin, C., Xu, Y., Gao, X., Cao, Y., Wang, J., Han, T., Yan, L., Song, J., Zhang, F., Liu, F., Zhang, Y., Huang, Y., Song, Y... Chen, Z. J. (2025). Population-level analyses identify host and environmental variables influencing the vaginal microbiome. *Signal transduction and targeted therapy*, 10(1), 64. <https://doi.org/10.1038/s41392-025-02152-8>.
- Rodríguez-Nava, C., Cortés-Sarabia, K., Avila-Huerta, M. D., Ortiz-Riaño, E. J., Estrada-Moreno, A. K., Alarcón-Romero, L. D. C., Mata-Ruiz, O., Medina-Flores, Y., Vences-Velázquez, A., & Morales-Narváez, E. (2021). Nanophotonic Sialidase Immunoassay for Bacterial Vaginosis Diagnosis. *ACS pharmacology & translational science*, 4(1), 365–371. <https://doi.org/10.1021/acsptsci.0c00211>.
- Sankar, A., Sharma, R., Trivedi, N. (2023). Bacterial vaginosis: A state of microbial dysbiosis. *Medicine in Microecology*, 16, 100082. <https://doi.org/10.1016/j.medmic.2023.100082>
- Savicheva A. M. (2023). Molecular Testing for the Diagnosis of Bacterial Vaginosis. *International Journal of Molecular Sciences*, 25(1), 449. <https://doi.org/10.3390/ijms25010449>.
- Schuster, H. J., Breedveld, A. C., Matamoros, S. P. F., van Eekelen, R., Painter, R. C., Kok, M., Hajenius, P. J., Savelkoul, P. H. M., van Egmond, M., & van Houdt, R. (2024). The interrelation between microbial immunoglobulin coating, vaginal microbiota, ethnicity, and preterm birth. *Microbiome*, 12(1), 99. <https://doi.org/10.1186/s40168-024-01787-z>
- Tajadura-Ortega, V., Chai, W., Roberts, L. A., Zhang, Y., Di Maio, A., Decout, A. C., Pinheiro, B. A., Palma,

- A. S., De Nicola, G., Riaposova, L., Gimeno-Molina, B., Lee, Y. S., Cao, H., Piskarev, V., Akune, Y., Costa, T. R. D., Amin, H., Sykes, L., Bennett, P., Marchesi, J.R., Feizi, T., Liu, Y., & MacIntyre, D.A. (2025). Identification and characterization of vaginal bacteria-glycan interactions implicated in reproductive tract health and pregnancy outcomes. *Nature Communications*, 16(1), 5207. <https://doi.org/10.1038/s41467-025-60404-1>.
- Young, M. R., Haddad, L. B., McKinnon, L., Ochieng, W. O., Rowh, M., Gill, A., Ofotokun, I., & Mehta, S. D. (2025). Cytokine concentration and T cell subsets in the female genital tract in the presence of bacterial vaginosis and *Trichomonas vaginalis*. *Frontiers in cellular and infection microbiology*, 15, 1539086. <https://doi.org/10.3389/fcimb.2025.1539086>



# Invaginación intestinal secundario a divertículo de Meckel en lactante menor, a propósito de un caso

## Intestinal intussusception secondary to Meckel's diverticulum in an infant, a case report

PÉREZ-PULIDO, MARÍA<sup>1</sup>; RAMÍREZ-QUIROZ, ORIANA<sup>1</sup>; CARRERO-PORTES, ARIANA<sup>1</sup>; ROMÁN, JORGE<sup>2</sup>; PERNÍA, ANDREA<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Universidad de Los Andes. Táchira, Venezuela.

<sup>2</sup>Hospital Central de San Cristóbal. Táchira, Venezuela.

**Autor de correspondencia**  
mariaperezpulido18@gmail.com

**Fecha de recepción**  
07/10/2025

**Fecha de aceptación**  
16/11/2025

**Fecha de publicación**  
02/02/2026

### Autores

Pérez-Pulido, María Alejandra del Valle

Facultad de Medicina, Universidad de Los Andes, extensión Táchira.

Abogado, Universidad Católica del Táchira.

Correo-e: mariaperezpulido18@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-1244-4342>

Ramírez Quiroz, Oriana Andreina

Facultad de Medicina, Universidad de Los Andes, extensión Táchira.

Abogado, Universidad Católica del Táchira.

Correo-e: orianarq99@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-6514-8965>

Carrero Portes, Ariana Milagros

Médico Cirujano, Facultad de Medicina, Universidad de Los Andes, extensión

Táchira.

Correo-e: arianacarrerop@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-8012-2695>

Román Guzman, Jorge Norberto

Médico Cirujano de la Universidad del Zulia

Cirujano Pediatra de la Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado

Especialista adjunto del servicio de Cirugía Pediátrica del Hospital Central de

San Cristóbal

Correo-e: joromanguzman@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-5888-705X>

Pernia Molina, Andrea Stefania

Médico Cirujano de la Universidad Rómulo Gallegos

Residente del postgrado de Puericultura y Pediatría, de la Universidad de Los

Andes, Hospital Central de San Cristóbal

Correo-e: andrea95pernia@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-0008-6750>

### Citación:

Pérez-Pulido, M.; Ramírez-Quiroz, O.; Carrero-Portes, A.; Román, J.; Pernía, A. (2026). Invaginación intestinal secundario a divertículo de Meckel en lactante menor, a propósito de un caso. *GICOS*, 11(1), 164-175

DOI:



## RESUMEN

La invaginación intestinal, una causa común de obstrucción en lactantes de 3 a 10 meses, ocurre cuando un segmento intestinal, usualmente el íleon terminal, se introduce en otro, provocando obstrucción venosa, edema y riesgo de gangrena. Su presentación clínica típica incluye inicio súbito de dolor abdominal, vómitos biliosos y heces con moco y sangre. El diagnóstico se confirma con ecografía, radiografía o enema con bario. El tratamiento inicial es médico, mediante reducción hidrostática o neumática. Si estos métodos fallan o están contraindicados, se procede a la cirugía. Se presenta el caso de un lactante de 7 meses con vómitos que progresaron a biliosos, fiebre alta y evacuaciones rojizas con moco que cesaron. El examen físico reveló irritabilidad, distensión abdominal y ruidos hidroaéreos disminuidos. Una radiografía abdominal confirmó la obstrucción. Durante una laparotomía, se encontró una invaginación íleo-ileal con un divertículo de Meckel como punto guía, que había causado isquemia y perforación. Se realizó una resección del segmento afectado y una anastomosis término-terminal, con una evolución postoperatoria satisfactoria. Este caso es inusual, ya que la localización íleo-ileal ocurre solo en el 10% de los casos y está asociada a un divertículo de Meckel, un punto guía patológico presente en solo el 2-4% de los lactantes. Resalta la importancia de reconocer esta variante clínica poco frecuente.

**Palabras clave:** invaginación intestinal, divertículo de Meckel, anastomosis íleo-ileal.

## ABSTRACT

Intussusception, a common cause of obstruction in infants aged 3 to 10 months, occurs when one segment of the intestine, usually the terminal ileum, slides into another, causing venous obstruction, edema, and risk of gangrene. Its typical clinical presentation includes sudden onset of abdominal pain, bilious vomiting, and stools containing mucus and blood. The diagnosis is confirmed by ultrasound, X-ray, or barium enema. Initial treatment is medical, using hydrostatic or pneumatic reduction. If these methods fail or are contraindicated, surgery is performed. We present the case of a 7-month-old infant with vomiting that progressed to bilious vomiting, high fever, and reddish stools with mucus that ceased. Physical examination revealed irritability, abdominal distension, and decreased bowel sounds. An abdominal X-ray confirmed the obstruction. During a laparotomy, an ileo-ileal intussusception was found with a Meckel's diverticulum as the guiding point, which had caused ischemia and perforation. Resection of the affected segment and end-to-end anastomosis were performed, with a satisfactory postoperative outcome. This case is unusual, as ileo-ileal localization occurs in only 10% of cases and is associated with a Meckel's diverticulum, a pathological guide point present in only 2-4% of infants. It highlights the importance of recognizing this rare clinical variant.

**Keywords:** intussusception, Meckel's diverticulum, ileo-ileal anastomosis.

Según Rajkarnikar et al. (2023) La invaginación intestinal se define como la introducción de un segmento intestinal, con mayor frecuencia el íleon terminal, en un segmento posterior, ocasionando obstrucción del drenaje venoso, posteriormente edema de la pared intestinal, que puede progresar a obstrucción arterial hasta producir gangrena y perforación del segmento afectado (Mora et al., 2013).

La invaginación intestinal pertenece a los cuadros obstrutivos de tipo mecánico en lactantes, afectando en mayor medida a lactantes menores entre 3 y 10 meses de vida, en este grupo etario, con mayor frecuencia su etiología es idiopática por hipertrofia de las placas de Peyer, mientras que en lactantes mayores suele existir algún elemento que interrumpe el peristaltismo intestinal y causa la obstrucción, el cual ha sido denominado punto guía, la forma de presentación más común es la ileocólica o ileocecal (70-75%), mientras que la ileoileal es un tipo de presentación infrecuente (10%) (Mora et al., 2013).

En cuanto a la incidencia de invaginación intestinal, oscila entre 34 a 78 por 100.000 niños menores de 1 año con una relación varones-hembras 3:2 (González, 2021), sin embargo, a nivel nacional en la última estadística del año 2009 en el estado Carabobo, se determinó que durante los años 1998-2005 se reportaron 159 casos, con una tasa de 47 casos por 100.000 niños, el 89% se presentó en menores de 1 año, de los cuales 71% eran varones, así como se comprobó que la forma de invaginación más frecuente fue ileocólica (27%) y la menos frecuente la presentación ileoileal (9%) (Tomat et al., 2009).

La invaginación intestinal se caracteriza por presentar un inicio súbito de la clínica, en la que se encuentra la tríada clásica de síntomas: dolor abdominal, masa palpable y evacuaciones en jalea de grosella, es decir, evacuaciones con moco y sangre, de igual forma presentan emesis inicialmente de contenido alimentario que progresará a contenido biliar y llanto intermitente, por lo general, existe el antecedente de un cuadro viral reciente, bien sea respiratorio o gastrointestinal.

Para el diagnóstico, además de la anamnesis y hallazgos al examen físico, se realiza radiografía abdominal simple, en la que si hay invaginación se evidencia la ausencia de neumatización en el marco cólico, sin embargo, en la actualidad se considera el estándar de oro, la ultrasonografía, ya que se confirma la invaginación intestinal en la que se evidencia una imagen característica conocida como “signo del tiro al blanco”, es un método que no es costoso y no emite radiación, y cuenta con alta sensibilidad y especificidad 97,9% y 97,8% respectivamente (Ruiz et al., 2020).

Se puede igualmente realizar una ecografía Doppler para comprobar la irrigación del segmento afectado, otro método diagnóstico es el colon por enema, el cual se realiza con bario y bajo control fluoroscópico, se ha considerado como opción terapéutica en invaginación intestinal de poco tiempo de evolución, ya que existe la posibilidad de reducción al momento de realizar el estudio.

Según Mora et al. (2013) el tratamiento depende de las condiciones clínicas del paciente y del tiempo de evolución, por lo que en la actualidad se divide en manejo médico y quirúrgico, el manejo médico consiste en

realizar las medidas generales como canalización de vías periféricas, colocación de sonda nasogástrica y dieta absoluta, se realizan técnicas de reducción como la reducción hidrostática con enema de bario o reducción neumática con enema de aire, estas técnicas estarán contraindicadas en cuadros con evolución mayor a 18 horas, signos de peritonitis, signos de perforación, y en pacientes mayores a 2 años por la existencia de punto guía (Ruiz et al., 2020).

En casos en que no se puedan realizar las técnicas de reducción o no hayan sido exitosas, se debe realizar el manejo quirúrgico, consiste en realizar una laparotomía abierta con incisión supraumbilical transversal derecha, se procede a la reducción manual o enterotaxia, en casos que haya necrosis, perforación o no sea posible la reducción manual se debe realizar resección del segmento afectado y posterior anastomosis termino-terminal.

La recurrencia actualmente es del 10% aproximadamente, con 0-0.6% en las primeras 24 horas cuando el manejo es médico, y 0.4% cuando el manejo es quirúrgico (Ruiz et al., 2020), por otra parte, las complicaciones incluyen infección del sitio quirúrgico, riesgo de adherencias posoperatorias en un 5% de los pacientes, la mortalidad por invaginación es de alrededor de 1 %, especialmente en casos de diagnóstico y tratamiento tardíos (Tomat et al., 2009).

Se ha discutido en los casos de manejo quirúrgico la realización de apendicectomía profiláctica para evitar complicaciones futuras, esta práctica puede variar según el caso específico, considerando para su realización la gravedad de la invaginación, si hay complicaciones asociadas o factores de riesgo que predispongan al paciente, sin embargo, una apendicectomía podría aumentar el riesgo de infección y prolongar la estancia hospitalaria (Wang et al., 2019)

## PRESENTACIÓN DEL CASO

Se presenta el caso clínico de un paciente lactante menor masculino de 7 meses de edad, quien es traído por la madre por presentar de 3 días de evolución episodios eméticos en 20 oportunidades aproximadamente, de abundante cantidad, contenido gástrico que posteriormente progresó a bilioso, posterior de 2 días de evolución presenta exacerbación del cuadro clínico asociado a irritabilidad, motivo por el cual es llevado a centro de su localidad donde es ingresado para mantener en observación con hidratación parenteral y antieméticos. De 36 horas de evolución madre refiere alzas térmicas cuantificadas en 39°C las cuales ceden de manera parcial a la administración de antipiréticos, posteriormente de 12 horas presenta ausencia de evacuaciones, motivo por el cual, médico tratante indica supositorios de glicerina y en vista de evidenciar evacuaciones color rojizo con abundante moco (Figura 1) indica estudio de imagen de tipo radiografía AP de abdomen en suspensión (Figura 2) donde se evidencia niveles hidroaéreos con dilatación de asas intestinales en hemiabdomen superior y ausencia de patrón gaseoso en hemiabdomen inferior, por lo cual refieren a nuestro centro asistencial donde es valorado.

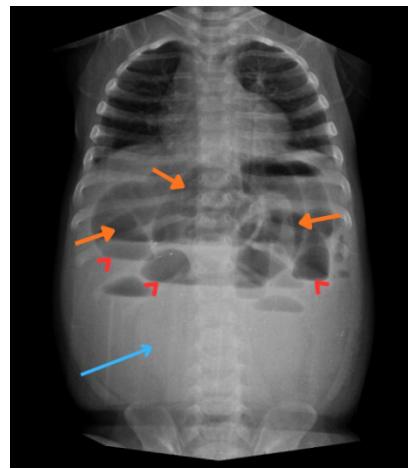


**Figura 1.**

*Evacuaciones de color rojizo con abundante moco “jalea de grosellas”*

Madre niega antecedentes de importancia, presentando carnet con esquema de vacunación completo para la edad. Al examen físico: frecuencia cardíaca 130lpm, frecuencia respiratoria 35rpm, temperatura 37,3°C; paciente luce en regular condición clínica, afebril, hidratado, eucárdico, irritable, piel con leve palidez cutaneomucosa generalizada, fontanela anterior normotensa, abdomen batracoide, ruidos hidroaéreos disminuidos en hemiabdomen superior y ausentes en hemiabdomen inferior, circunferencia abdominal de 51,5cm que impresiona dolor a la palpación profunda, no se palpan masas.

Se recibe paraclínica dada por hematología completa que reporta: leucocitos: 15.300/mm<sup>3</sup>, neutrófilos 55%, linfocitos 42%, hemoglobina 12g/dl, hematocrito 37,9% plaquetas 402.000/mm<sup>3</sup>; y PCR 4,26 mg/l (control <5.00mg/l), por lo cual se ingresa como un cuadro clínico obstructivo, se mantiene en dieta absoluta y es valorado por cirujano pediatra, quien indica preparar para quirófano.



**Figura 2.**

*Radiografía AP toracoabdominal en suspensión. Niveles hidroaéreos en hemiabdomen superior (puntas de flecha rojas), dilatación de asas intestinales (flechas naranjas), ausencia de patrón gaseoso en hemiabdomen inferior (flecha azul).*

05 horas posterior a su ingreso es llevado a mesa operatoria para realizar laparotomía transversa donde de manera intraoperatoria se evidencia: 200cc de líquido cetrino en cavidad abdominal, invaginación intestinal a 60cm de válvula ileocecal con cambios isquémicos irreversibles y perforación en borde anti mesentérico, divertículo de Meckel inflamado en área de invaginación intestinal de aproximadamente 4cm de longitud,

(Figura 3A y Figura 3B) apéndice cecal retrocecal de aspecto y configuración normal, por lo cual se realiza drenaje de cavidad más resección (Figura 3C) y anastomosis termino-terminal íleo-ileal más apendicectomía profiláctica, acto quirúrgico finaliza sin complicaciones y se plantea el diagnóstico de abdomen agudo obstructivo secundario a invaginación intestinal por divertículo de Meckel.



**Figura 3.**

*Imágenes transoperatorias: 3A: Segmento intestinal íleo-ileal invaginado. 3B: Área de invaginación en ileon (flecha verde). 3C: Segmento intestinal invaginado con cambios isquémicos irreversibles (flechas rojas), divertículo de Meckel (flecha azul).*

Se mantiene en recuperación en el área de pabellón, y 3 horas posteriores a la cirugía es trasladado a la unidad de cuidados especiales pediátricos (UCEP) en dieta absoluta con indicación de sonda nasogástrica, antibioticoterapia dada por Metronidazol (30mg/kg/día), amikacina (15mg/kg/día), cuantificación de pérdidas a través de sonda nasogástrica para indicar reposición 1:1ml y en vigilancia de perímetro abdominal. Durante las primeras 24 horas se evidencia gasto por sonda nasogástrica de 37,5ml/h.

Luego de 36 horas se evidencian evacuaciones con abundante moco en 2 oportunidades, al examen físico circunferencia abdominal de 52cm, con ruidos hidroaéreos presentes en todos los cuadrantes abdominales e impresiona dolor a la palpación, cirujano pediatra indica mantener en dieta absoluta hasta cumplir 5 días postoperatorio; 4 días después de la cirugía se evidencia disminución de circunferencia abdominal a 51cm, así como disminución progresiva de gasto a través de sonda nasogástrica.

Al cumplir 5 de postoperatorio presenta circunferencia abdominal de 50cm, en vista de evidenciar reanudación del patrón evacuatorio, así como disminución del gasto a través de sonda nasogástrica (9.5ml/h) se retira sonda nasogástrica y se indica inicio de dieta líquida con 2cc de agua, se omite administración de amikacina por cumplimiento 5 días con la misma, se recibe paraclínica que reporta sodio en 133.4mEq/l por lo cual se asocia diagnóstico de hiponatremia leve y se indica restricción hídrica de 80%. Al evidenciar tolerancia adecuada de vía oral, se indica iniciar lactancia materna con inyectora.

Luego de 6 días de la cirugía en vista de evolución clínica se omite antibioticoterapia con metronidazol, y se indica iniciar lactancia materna a libre demanda directo al seno. 7 días posteriores a la cirugía es valorado y en vista de que se evidencia evolución clínica satisfactoria, ausencia de alzas térmicas, presencia de patrón evacuatorio y tolerancia adecuada a la vía oral, se indica alta médica con control por consulta externa de cirugía pediátrica en 7 días, al cual acude traído por la madre, es valorado con evolución clínica satisfactoria y se retiran los puntos de sutura. En vista de la relevancia clínica del presente caso se obtiene consentimiento

informado por escrito, firmado por los representantes del lactante menor para publicación del caso e imágenes.

## DISCUSIÓN

Según Rajkarnikar et al. (2023) la invaginación intestinal, representa una patología aguda grave pediátrica, que se enmarca dentro de un cuadro obstructivo de tipo mecánico, secundario a la introducción de un segmento intestinal principalmente el íleo terminal, al inmediatamente posterior, la cual progresó por el movimiento de la onda peristáltica fisiológica, que se ve interrumpida por la presencia de un determinado “punto guía”, conllevando a la alteración del tránsito intestinal, generando obstrucción del drenaje venoso, edema de pared intestinal, que puede progresar a obstrucción arterial y finalmente gangrena de la pared intestinal proximal y perforación. (Mora et al., 2013)

Con etiología variable según grupo etario, describiéndose como forma idiopática en el 75%, producto de hipertrofia de las placas de Peyer, donde el paciente cursa con antecedente de cuadro viral reciente, cuadro frecuente en lactante menor entre los 3 a 10 meses; asimismo, se presenta con forma fija en solo el 2-8%, cuando existe una causa obstructiva real anatómica denominada “punto guía” donde el más frecuente es el Divertículo de Meckel, especialmente en niños mayores de 2 años y adultos (Hernández et al., 2024), con una distribución anatómica en orden de frecuencia dada por: presentación íleo-cecal 70-75%; íleo-ileal 10% y cólico-cólica 3-5%, que se expresa en lactantes mayores de 1 año (Mora et al., 2013).

En consecuencia, el presente caso posee un hallazgo clínico particular respecto a la bibliografía referenciada, debido a la ausencia de enfermedad viral reciente como antecedente, así como la edad de lactante menor de 7 meses, asociado ello a punto guía dado por Divertículo de Meckel, saliendo de las estadísticas más frecuentes, para la invaginación intestinal en dicho grupo etario, así como la ubicación íleo-ileal de la obstrucción, sitio anatómico de aparición infrecuente.

No obstante, el divertículo de Meckel, corresponde al remanente del conducto onfalomesentérico, con localización generalmente en el íleon distal a aproximadamente 60cm de la válvula ileocecal, que a pesar de ser la malformación gastrointestinal más frecuente, con una incidencia de un 2-4% de la población, siendo 2 veces más prevalente en sexo masculino, su presentación clínica es asintomática en el 95,2% siendo diagnosticado de manera accidental, mientras que la forma sintomática dependerá del tipo de complicación del divertículo, manifestándose, según diferentes series, alrededor de los 2 años de edad, como hemorragia digestiva (30%-56%), obstrucción intestinal (14%-42%), diverticulitis (6%-14%) e invaginación intestinal (2-4%) (Urrutia et al., 2021).

Asimismo, existe concordancia con la prevalencia según sexo, al ser el paciente del presente caso, masculino, sin embargo, es de destacar que las presentaciones clínicas sintomáticas son infrecuentes en la población que posee la malformación gastrointestinal y solo el 2-4% corresponde a un cuadro de invaginación intestinal, asociado a ello se exacerbaba la particularidad del caso al encontrarse en un grupo etario no prevalente para la existencia de intususcepción en su forma fija, por punto guía patológico, que además se manifestó

sintomáticamente, descubriendo al Divertículo de Meckel como la causa propia y no un hallazgo incidental.

En consecuencia, la invaginación intestinal se presenta típicamente entre los 6 y los 36 meses de edad y es la causa más común de obstrucción intestinal en este grupo de edad, alrededor del 60% de los niños con invaginación intestinal son menores de un año y del 80 al 90% son menores de dos años. Aproximadamente el 10% de los casos ocurren en niños mayores de cinco años, del 3 al 4% en los mayores de 10 años y el 1% en bebés menores de 3 meses (Hernández et al., 2024); es decir que, asociado a la edad de lactante menor de 7 meses, en el contexto de un abdomen agudo quirúrgico de tipo obstructivo, la primera causa en la que se debió pensar fue la invaginación intestinal, independiente de la particularidad de los hallazgos, que hacen diferente esta presentación, siendo acertada la conducta diagnóstica que se llevó a cabo.

Sin embargo, en cuanto a su incidencia, oscila entre 34 a 78 por 100.000 niños menores de 1 año con una relación varones-hembras 3:2 (González, 2021), correspondiente con el paciente de sexo masculino, sin embargo, a nivel nacional la última estadística del año 2009 en el estado Carabobo, se determinó que durante los años 1998-2005 se reportaron 159 casos, con una tasa de 47 casos por 100.000 niños, el 89% se presentó en menores de 1 año, de los cuales 71% eran varones, así como se comprobó que la forma de invaginación más frecuente fue ileocólica (27%) y la menos frecuente la presentación íleo-ileal (9%) (Tomat et al., 2009). Es decir, a pesar de ser la causa más frecuente de obstrucción intestinal en la edad de lactante, su presentación no es común, así como la presentación íleo-ileal rara vez identificada, como ocurrió en el paciente del presente caso.

Ahora bien, desde el punto de vista de su presentación clínica, la invaginación intestinal se caracteriza por presentar un inicio súbito, caracterizado por presentar emesis inicialmente de contenido alimentario que progresan a emesis de contenido biliar y llanto intermitente, en correspondencia, con el cuadro clínico presentado, dado por vómitos en 20 oportunidades de inicial contenido gástrico, que progresaron a contenido bilioso, como primera manifestación clínica, asociado a ello presentó alzas térmicas cuantificadas en 39°C y de 12 horas de evolución previo a su ingreso, ausencia de evacuaciones, con último episodio, dado por evacuaciones con abundante moco y sangre, positivo para el signo semiológico de “jalea de Grosella”.

Al examen físico se evidencia como un paciente irritable, con cierto grado de deshidratación, en el contexto de una distensión abdominal, tomando como referencia valor normal de circunferencia abdominal estimado en lactante menor de 6 meses o más entre 45-50cm, con ruidos hidroaéreos disminuidos o ausentes, dolor abdominal, masa palpable “en forma de salchicha” y al tacto rectal guante impregnado con moco y sangre denominado “heces en jalea de grosella” que se corresponde con La triada clínica clásica de Ombredanne que se encuentra en 7.5 a 40% de los casos (Hernández et al., 2024).

En correspondencia con los hallazgos al examen físico descritos por la literatura, se enmarca al lactante menor de 7 meses, quien al momento de su ingreso se encontraba irritado, con leve palidez cutáneo mucosa y abdomen de forma batracoide, con una circunferencia abdominal de 51,5cm, es decir, distendido, que a la auscultación presenta ruidos hidroaéreos disminuidos en hemiabdomen superior y ausentes en hemiabdomen

inferior, que impresiona dolor a la palpación profunda, sin embargo, no se identificaron masas palpables, destacando que debido a la variable frecuencia con la que aparece la tríada clásica de Ombredanne, la ausencia de uno de sus parámetros, no fue excluyente para el diagnóstico.

Adicional a la anamnesis y hallazgos al examen físico, se realiza radiografía abdominal de pie o en suspensión, con una sensibilidad de entre el 29-50% (Hernández et al., 2024), en la que si hay invaginación se evidencia la ausencia de neumatización en el marco cólico, en concordancia con los hallazgos evidenciados en la radiografía AP de abdomen en suspensión, que fue realizada en el paciente con evidencia de niveles hidroaéreos en hemiabdomen superior y ausencia del patrón neumónico en hemiabdomen inferior.

Sin embargo, en la actualidad se considera el estándar de oro la ultrasonografía, ya que se confirma la invaginación intestinal en la que se evidencia una imagen característica conocida como “signo del tiro al blanco” que consiste en dos anillos de baja ecogenicidad separados por un anillo hiperecoico y “signo de pseudoriñón” en corte longitudinal, que se observa como capas hiperecoicas e hipoeocoicas superpuestas, es un método que no es costoso y no emite radiación, y cuenta con alta sensibilidad y especificidad 97,9% y 97,8% respectivamente (Ruiz et al., 2020).

Aunque este estudio no fue realizado para confirmar hallazgos, la ecografía Doppler es de utilidad para comprobar la irrigación del segmento afectado, el colon por enema, el cual se realiza con bario y bajo control fluoroscópico, se ha considerado como opción diagnóstica y terapéutica en invaginación intestinal de poco tiempo de evolución, ya que existe la posibilidad de reducción al momento de realizar el estudio, procedimiento que puede repetirse hasta tres veces con espacio de 30 minutos (Piovet et al., 2023). No obstante, según hallazgos paraclínicos dados por hematología completa dentro de valores normales para su edad, y proteína C reactiva negativa, se descarta un cuadro infeccioso y se ingresa bajo el contexto de obstrucción.

La conducta terapéutica depende de las condiciones clínicas del paciente y del tiempo de evolución, por lo que en la actualidad se divide en manejo médico y quirúrgico, el manejo médico consiste en realizar las medidas generales como canalización de vías periféricas, colocación de sonda nasogástrica y dieta absoluta, realizándose de primera línea la reducción no quirúrgica con enema neumático o hidrostático bajo control fluoroscópico o ecográfico (Delgado et al., 2022), sin embargo, están contraindicadas en cuadros con evolución mayor a 18 horas, signos de peritonitis, signos de perforación, y según Mora et al. (2013) en pacientes mayores a 2 años por la existencia de sospecha preoperatoria de punto guía patológico (Delgado et al., 2022).

En consecuencia, en casos de contraindicación o que esta no haya sido exitosa, después de tres intentos (Piovet et al., 2023), se debe realizar el manejo quirúrgico, que consiste en realizar, una laparotomía abierta con incisión supraumbilical transversal derecha, donde se debe valorar la viabilidad del intestino afectado y la identificación de posible punto guía patológico, en cuyo caso se procede a la reducción manual o enterotaxia, si la invaginación intestinal es no complicada.

Según Mora et al. (2013) en casos que haya necrosis, perforación, existencia de divertículo o no sea posible la reducción manual se debe realizar resección del segmento afectado y posterior anastomosis término-terminal

(Delgado et al., 2022), el paciente presentaba para el momento de su atención intrahospitalaria más de 18 horas de evolución, motivo por el cual se realiza manejo quirúrgico inmediato donde se evidencia 200cc de líquido cetrino en cavidad abdominal, se confirma la invaginación intestinal con la particularidad que se encontraba en un sitio anatómico poco frecuente a 60cm de la válvula ileocecal, con cambios isquémicos irreversibles así como perforación en borde antimesentérico, con evidencia de punto guía dado por divertículo de Meckel de aproximadamente 4cm de longitud, de tal manera que se aplica la conducta terapéutica última dada por resección del segmento afectado y anastomosis termino-terminal íleo-ileal.

Asimismo, el manejo postoperatorio es variable de acuerdo a la técnica aplicada, en caso de reducción manual se basa en observación, manejo de electrolitos e inicio de vía oral luego de 24 horas con egreso a las 48 horas, mientras que en resección intestinal con anastomosis termino-terminal, el paciente debe permanecer hospitalizado con manejo de electrolitos e hidratación, con inicio de vía oral a los 5 días posteriores, para asegurar el restablecimiento de la continuidad intestinal. (Mora et al., 2013).

En cuyo caso el paciente se manejó en concordancia con la literatura, con sonda nasogástrica, dieta absoluta, vigilancia de perímetro abdominal y patrón evacuatorio, con evolución clínica satisfactoria de la anastomosis dado por disminución de gasto progresivo a través de la sonda nasogástrica, con evacuaciones desde las 36 horas postoperatorias, disminución del perímetro abdominal y reaparición de ruidos hidroaéreos en todos los cuadrantes del abdomen, con asociación de antibiótico dado por Metronidazol y amikacina para cobertura de infecciones por anaerobios y gramnegativos, propios de la flora gastrointestinal, en vista de que se evidenció perforación de la pared intestinal. Una vez cumplidos los 5 días de hospitalización, con mejoría clínica evidente, se retira sonda nasogástrica y se inicia dieta vía oral, se omite antibioterapia y se da alta médica.

No obstante, la recurrencia actualmente es del 10% aproximadamente, con 0-0.6% en las primeras 24 horas cuando el manejo es médico, y 0.4% cuando el manejo es quirúrgico (Ruiz et al., 2020). Por otra parte, las complicaciones incluyen infección del sitio quirúrgico, riesgo de adherencias postoperatorias en un 5% de los pacientes, la mortalidad por invaginación es de alrededor de 1%, especialmente en casos de diagnóstico y tratamiento tardíos (4), sin embargo, en el caso clínico presente, se resolvió de forma satisfactoria el cuadro, sin presencia hasta la actualidad de complicaciones asociadas.

Ahora bien, en cuanto a la apendicectomía profiláctica, la cual fue realizada en el paciente, aunque hay opiniones controversiales, al día de hoy se ha publicado un solo estudio que no la recomienda, alegando que aumenta la estancia hospitalaria y costes económicos asociados, sin embargo, según estudio publicado por la Sociedad Española de Cirugía Pediátrica en el año 2022 (Delgado et al., 2022), con una muestra total de 110, donde se compararon resultados de dos grupos, el primero con 77 pacientes a quienes se les realizó apendicectomía profiláctica y el segundo con 24 a quienes no se les realizó.

En conclusión, la realización de la misma no se tradujo en un aumento de la estancia hospitalaria, las complicaciones postoperatorias ni el índice de recidiva, las cuales son propias de la técnica quirúrgica implementada según hallazgos intraoperatorios (Delgado et al., 2022), hallazgos evidenciados en el lactante

menor, ya que su estancia hospitalaria fue la estimada según la literatura para paciente a quien se le realiza una anastomosis término-terminal, independientemente de la realización de la apendicectomía profiláctica, en consecuencia, sin riesgos asociados.

## CONCLUSIÓN

Este caso de invaginación intestinal en un lactante de 7 meses destaca por su presentación clínica atípica y su manejo exitoso. La invaginación intestinal es una causa común de obstrucción intestinal en pediatría, especialmente en niños menores de un año, con una incidencia significativa y predominancia en varones. El paciente, presentando vómitos biliosos, fiebre y evacuaciones con sangre y moco, exhibió síntomas clásicos, aunque la localización ileo-ileal y la ausencia de antecedentes virales fueron inusuales.

El diagnóstico se apoyó en la historia clínica y radiografías abdominales, confirmando la obstrucción. La intervención quirúrgica inmediata fue necesaria debido a la evolución prolongada y los signos de obstrucción severa, revelando un divertículo de Meckel como punto guía y cambios isquémicos con perforación. La resección del segmento afectado y la anastomosis término-terminal, junto con el manejo postoperatorio adecuado, resultaron en una recuperación satisfactoria. La inclusión de antibióticos para prevenir infecciones y la vigilancia estrecha fueron claves. Este caso enfatiza la importancia de considerar la invaginación intestinal en el diagnóstico diferencial de abdomen agudo en lactantes y la necesidad de un enfoque flexible y basado en la evidencia clínica.

Además, la resolución quirúrgica oportuna y el manejo postoperatorio riguroso, incluyendo la administración de dieta absoluta y vigilancia de la función intestinal, fueron determinantes para el éxito terapéutico. La controversia sobre la apendicectomía profiláctica no influyó negativamente en el tiempo de hospitalización ni en la recuperación del paciente, conforme a la literatura reciente. En resumen, este caso subraya la variabilidad clínica de la invaginación intestinal y la importancia de un manejo integral, enfatizando la detección temprana y la intervención adecuada para mejorar los resultados y reducir las complicaciones, siendo esencial la observación detallada y la utilización de técnicas diagnósticas y terapéuticas basadas en la mejor evidencia disponible.

## REFERENCIAS

- Delgado, C., García, A., Delgado, B., Muñoz, A., Ferrero, M., Camps, J., López, M., & Martínez, L. (2022). Apendicectomía incidental en el tratamiento quirúrgico de la intususcepción ileocólica en niños. ¿Es segura? *Cirugía Pediátrica*, 35(4), 165–171. [https://secipe.org/coldata/upload/revista/2022\\_35-4ESP\\_165.pdf](https://secipe.org/coldata/upload/revista/2022_35-4ESP_165.pdf)
- González, S. (2021). Guías de Práctica Clínica en Cirugía Pediátrica. *Revista Cubana de Pediatría*, 93(2). <https://revpediatria.sld.cu/index.php/ped/article/view/1504>
- Hernández, L., Granados, S., & Villamizar, J. (2024). Intususcepción secundaria a divertículo de Meckel. Reporte de caso. *Pediatria*, 57(1), e510. [https://www.researchgate.net/publication/382159366\\_Intususcepcion\\_secundaria\\_a\\_diverticulo\\_de\\_Meckel\\_reporte\\_de\\_casoSecondary\\_Intussusception\\_due\\_to\\_Meckel's\\_Diverticulum\\_Case\\_Report](https://www.researchgate.net/publication/382159366_Intususcepcion_secundaria_a_diverticulo_de_Meckel_reporte_de_casoSecondary_Intussusception_due_to_Meckel's_Diverticulum_Case_Report)
- Mora, C. (Ed.). (2013). *Actualizaciones Pediátricas* (1st ed.). Venezuela.

- Piovet, Y., & Aguilar, D. (2023). Intussusception in a COVID-19 patient successfully treated by enema reduction. *British Journal of Medicine*, 12(1), 5–8. <https://bjomed.org/index.php/bjm/article/view/28>
- Rajkarnikar, R., Singh, S., Joshi, M. P., & Kayastha, A. (2023). Intussusception among children admitted in a Department of Pediatric Surgery of a tertiary care centre: A descriptive cross-sectional study. *JNMA Journal of the Nepal Medical Association*, 61(258), 150–153. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37203986/>
- Ruiz, V., Acosta, S., Echeverría, M. y Salas, E. (2020). Diagnóstico y manejo de invaginación intestinal en población pediátrica. *Revista Ciencia y Salud Integrando Conocimientos*, 4(4), 66-74. <https://revistacienciaysalud.ac.cr/ojs/index.php/cienciaysalud/article/view/179>
- Tomat, M., Salinas, B., de Materan, M., Gonzalez, R. y Pérez-Schael, I. (2009). Invaginación intestinal en pacientes pediátricos en el estado Carabobo. *Salus*, 13(2), 16–20. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=375939008005>
- Urrutia, H., Donoso, C. y Carvajal, O. (2021). Divertículo de Meckel sintomático en pediatría. *Andes Pediátrica*, 92(1), 104–109. <https://andespaeiatrica.cl/index.php/rchped/article/view/2470>
- Wang, A., Prieto, J. M., Ward, E., Bickler, S., Henry, M., Kling, K., Thangarajah, H. & Romeo, I. (2019). Operative treatment for intussusception: Should an incidental appendectomy be performed? *Journal of Pediatric Surgery*, 54(3), 495–499. <https://doi.org/10.1016/j.jpedsurg.2018.06.014>



# **Nivel de conocimiento sobre medidas preventivas de lumbalgia en trabajadores agrícolas de la Parroquia Santo Domingo, estado Mérida (2025)**

**level of knowledge about preventive measures for lumbar pain in agricultural workers in the parish of Santo Domingo, Mérida state (2025)**

**MARTÍNEZ, SABRINA<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Universidad de Los Andes. Mérida, Venezuela.

**Autor de correspondencia**  
sabrinamartinezr@gmail.com

**Fecha de recepción**  
23/09/2025

**Fecha de aceptación**  
30/11/2025

**Fecha de publicación**  
02/02/2026

## **Autores**

Martínez, Sabrina  
Médico Cirujano, Universidad de Los Andes  
Correo-e: [sabrinamartinezr@gmail.com](mailto:sabrinamartinezr@gmail.com)  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2853-228X>

## **Citación:**

Martínez, S. (2026). Nivel de conocimiento sobre medidas preventivas de lumbalgia en trabajadores agrícolas de la Parroquia Santo Domingo, estado Mérida (2025). *GICOS*, 11(1), 176-190

DOI:



## RESUMEN

Introducción: la lumbalgia constituye un problema de salud prevalente en trabajadores agrícolas debido a las exigentes demandas físicas de su labor. Objetivo: evaluar la comprensión de los trabajadores respecto a la lumbalgia, incluyendo su definición, los factores de riesgo y la identificación de medidas preventivas eficaces. Metodología: Se realizó un estudio descriptivo transversal con una muestra limitada por accesibilidad de 20 trabajadores agrícolas de la parroquia Santo Domingo, estado Mérida, 2024. El tamaño muestral se determinó por accesibilidad, seleccionando a todos los trabajadores agrícolas disponibles que cumplieron con los criterios de inclusión durante el periodo de recolección de datos. Se recopilaron datos mediante un instrumento diseñado para evaluar el conocimiento sobre la prevención de la lumbalgia, abarcando dimensiones conceptuales y aplicadas. Resultados: Aunque el 90% de los participantes conocía la definición de lumbalgia, igual porcentaje desconocía su naturaleza multifactorial. La mayoría (90%) identificó erróneamente la “postura y movimientos repetitivos” como principal factor de riesgo, y el 45% consideró las cremas corporales como la medida preventiva más eficaz. El conocimiento práctico fue limitado: solo el 50% dominaba la técnica correcta para levantar peso y el 40% conocía la postura adecuada para dormir. Globalmente, el 55% mostró conocimiento deficiente y el 45% moderado, sin registrarse niveles excelentes. Conclusión: Se concluye que existe una necesidad crítica de implementar programas educativos dirigidos a esta población, los cuales deben enfocarse en fomentar una comprensión integral de la lumbalgia y en la correcta aplicación de medidas preventivas basadas en la evidencia.

**Palabras clave:** lumbalgia, conocimiento, medidas preventivas, trabajadores agrícolas, higiene postural.

## ABSTRACT

Introduction: low back pain is a prevalent health problem among agricultural workers due to the demanding physical nature of their work. Objectives: to assess workers' understanding of low back pain, including its definition, risk factors, and the identification of effective preventive measures. Methodology: a descriptive cross-sectional study was conducted with a sample of 20 agricultural workers from the Santo Domingo parish, Mérida State, 2024. The sample size was determined by accessibility, including all available agricultural workers who met the inclusion criteria during the data collection period. Data were collected using an instrument designed to evaluate knowledge about the prevention of low back pain, covering conceptual and applied dimensions. Results: Although 90% of the participants knew the definition of low back pain, the same percentage was unaware of its multifactorial nature. The majority (90%) mistakenly identified “posture and repetitive movements” as the main risk factor, and 45% considered body creams to be the most effective preventive measure. Practical knowledge was limited: only 50% mastered the correct technique for lifting heavy objects and 40% knew the proper sleeping posture. Overall, 55% showed poor knowledge and 45% moderate knowledge, with no excellent levels recorded. Conclusion: It is concluded that there is a critical need to implement educational programs aimed at this population, which should focus on fostering a comprehensive understanding of low back pain and the correct application of evidence-based preventive measures.

**Keywords:** low back pain, knowledge, preventive measures, agricultural workers, postural hygiene.

## INTRODUCCIÓN

La lumbalgia se define como el dolor que se localiza en la zona lumbar, en el espacio que corresponde a las vértebras lumbares L1 a L5, que constantemente se asocia a dolor irradiado a otras zonas próximas (Pérez et al., 2023), el cual es un síntoma frecuente y de distribución universal que podría afectar a personas de cualquier edad y de ambos sexos sin discriminación.

A nivel mundial, su prevalencia representa un problema de salud pública. En México representa la segunda causa de incapacidad laboral, responsable del 15% de licencias del Instituto Mexicano del Seguro Social, siendo la octava causa de consulta en las unidades de Medicina Familiar (Díaz et al., 2023).

Venezuela no se escapa de esta problemática, puesto que la ocupación juega un papel fundamental en el riesgo de padecer lumbalgia donde al momento de la entrevista la presencia de lumbalgia se encontró en un 28% de los trabajadores y la prevalencia de este síntoma percibido frecuentemente o casi siempre durante el año fue de un 48% (Maizlish, 2004), confirmando que los factores de riesgo ocupacionales son condiciones determinantes para la aparición del dolor de espalda.

En la población de Santo Domingo, estado Mérida llama la atención que la lumbalgia se encuentra dentro de las primeras causas de consulta, conllevando a la necesidad de instaurar tratamiento para evitar las repercusiones tanto en el área física, psicológica, social y laboral, que pueden afectar la calidad de vida de quien la padece. Esta patología se asocia principalmente a trabajadores del sector agrícola, ya que la agricultura desempeña un rol socioeconómico fundamental.

Sin embargo, las características propias de las faenas agrícolas, que incluyen la manipulación de herramientas pesadas, la adopción de posturas incómodas durante largos períodos y la exposición a factores ambientales adversos, incrementan el riesgo de desarrollar lumbalgia y otras patologías en sus trabajadores (Gobernación del Estado Mérida, 2020).

Este estudio de tipo descriptivo transversal tuvo como objetivo evaluar el nivel de conocimiento sobre medidas preventivas de lumbalgia en los trabajadores agrícolas, mediante el empleo de encuestas se analizó la percepción y comportamiento relacionados con la prevención y el tratamiento de este síntoma. Las conclusiones a las que se llegó a partir de los resultados se proponen como referencia en el desarrollo de políticas de salud pública que impulsen prácticas seguras en el trabajo y con esto disminuir la incidencia de la lumbalgia.

La aplicación de una metodología descriptiva transversal resultó fundamental para la caracterización exhaustiva de la situación actual de la comunidad en relación con la problemática en estudio. Esta aproximación es indispensable para el diseño de estrategias de intervención eficaces y culturalmente pertinentes. Adicionalmente, dicho enfoque posibilitó la identificación de barreras y facilitadores inherentes a la adopción de prácticas óptimas, estableciendo una base empírica sólida para subsiguientes investigaciones y acciones en el ámbito de la salud pública.

Un estudio semejante, realizado en Perú por Robles Santos (2024) determinó que existe relación entre la incapacidad funcional, el conocimiento de la lumbalgia inespecífica y las dimensiones del conocimiento de la lumbalgia, además de concluir que la mayoría de encuestados no cuenta con el conocimiento necesario para una promoción de salud. La comparación de ambos estudios resalta la importancia de educar a la población agrícola en medidas preventivas y así abordar eficazmente la problemática en lo que respecta a enfermedades osteoesqueléticas.

## METODOLOGÍA

Se llevó a cabo un estudio descriptivo transversal con el objetivo de caracterizar de manera individual y detallada el nivel de conocimiento sobre medidas preventivas de lumbalgia en una serie de trabajadores agrícolas de la parroquia Santo Domingo, Municipio Cardenal Quintero, Estado Mérida. Este enfoque permitió analizar de forma cualitativa y cuantitativa las percepciones, conocimientos y comportamientos específicos de cada participante en relación con la prevención y el manejo de la lumbalgia.

Se identificaron y seleccionaron 20 casos, todos dedicados laboralmente al sector agrícola y residentes de la parroquia Santo Domingo. El tamaño de la muestra se estableció por accesibilidad, incluyendo a la totalidad de trabajadores agrícolas disponibles que asistieron al Área de Preventiva del Hospital I de Santo Domingo durante el período de recolección de datos que cumplieron con los criterios de inclusión.

La selección se realizó mediante un muestreo intencionado por conveniencia limitado por accesibilidad, el cual se planteó como propósito incluir individuos con diversidad en cuanto a edad, sexo y tiempo de desempeño en labores agrícolas. Para la evaluación de cada caso, se utilizó un instrumento adaptado a partir del cuestionario validado en el estudio “Incapacidad funcional y nivel de conocimiento de la lumbalgia inespecífica en pacientes del Centro Médico Especializado Los Álamos, período 2023”.

Dicho instrumento fue modificado para conservar únicamente las preguntas pertinentes a la evaluación del conocimiento sobre lumbalgia y sus medidas preventivas. El cuestionario aplicado constaba de ítems con 3 a 5 opciones de respuesta, donde solo una era correcta. Cada respuesta correcta se puntuó con 1 punto y las incorrectas con 0. Este instrumento fue sometido a la prueba de fiabilidad estadística alfa de Cronbach donde arrojó buena consistencia interna con una confiabilidad calculada de: 0.862. Durante su aplicación contó con una duración aproximada de 15 minutos por caso.

El instrumento aplicado fue estructurado en secciones diferenciadas, organizadas según las dimensiones específicas evaluadas durante el proceso de interrogatorio. Cada una de estas secciones contó con un número variable de ítems, determinado por la relevancia y profundidad requerida para la recolección de la información correspondiente. La distribución detallada de dichas secciones y preguntas se presenta a continuación:

Sección 1: Datos socio-demográficos.

Edad: se solicitó la edad del participante para realizar la distribución etaria.

Sexo: se preguntó el sexo del participante para identificar diferencias de conocimiento entre hombres y mujeres.

Lugar de procedencia: Se buscó el lugar de procedencia ya que proporcionaba información crucial sobre el contexto sociodemográfico y cultural del participante.

### 1. ¿Por qué se caracteriza la lumbalgia?

Se dan cuatro opciones en esta pregunta, siendo correcta según la Sociedad Valenciana de Reumatología la segunda opción: presentar dolor e inflamación en la zona lumbar. Evalúa el conocimiento sobre la definición correcta de lumbalgia.

### 2. ¿Cuál es la causa principal para adquirir la lumbalgia?

En esta pregunta se dan cuatro opciones de respuesta: por hernia discal de la columna vertebral, por cargar peso en forma inadecuada, por muchas causas o desconozco. La opción correcta es la tercera opción, ya que es una patología multifactorial. Esta evalúa si los participantes conocen las diversas causas de la lumbalgia.

### 3. ¿Cuáles son los factores de riesgo asociados a la lumbalgia?

En esta pregunta cualquiera de las opciones es responsable de provocar la enfermedad, por lo que la respuesta correcta es: todas las anteriores. Esto con la finalidad de identificar si los participantes comprenden los factores de riesgo asociados a la patología.

### 4. ¿Cuál es una de las indicaciones en el control de la lumbalgia?

Se indican las siguientes opciones: reposar en forma absoluta en cama, seguir las indicaciones de los especialistas, disminuir la ingesta de alimentos, y ninguna de las anteriores. Según Pérez et al. (2008) es ideal acudir al especialista para que nos de las recomendaciones pertinentes para cada caso.

## Sección 3: Preguntas de conocimiento sobre medidas preventivas y de autocuidado para la lumbalgia

### 5. ¿La frecuencia con la que usted se cuida mediante la higiene postural, la mecánica corporal u otra manera la realiza?

Se evaluó la frecuencia en la que se deben realizar medidas de higiene postural, dando las siguientes opciones: cada dos horas, cada tres horas, diariamente y a cada momento; siendo diariamente la opción correcta. Esta pregunta se hace con la finalidad de conocer si los participantes saben la frecuencia ideal para las medidas preventivas de lumbalgia.

### 6. ¿Para levantar un objeto pesado, la mejor manera de realizarlo es?

En esta pregunta la opción correcta es: en cuclillas, llevando el objeto al pecho y luego incorporarse. Se realiza con el propósito de determinar si los participantes conocen la técnica adecuada para levantar peso en sus actividades diarias.

7. ¿La mejor postura adecuada para descansar es?

En este caso determinamos si el participante conoce la postura ideal al momento de dormir, siendo la opción correcta: echado o recostado boca arriba con almohadas debajo de la rodilla. Ya que esta posición proporciona un adecuado soporte a la zona lumbar.

8. ¿La mejor postura adecuada para sentarse es?

Con las siguientes opciones: sentado de cualquier manera o como sea, sentado y recostado con la espalda extendida, y sentado y apoyado con un cojín en la zona lumbar; se valora si los participantes conocen la técnica correcta para estar sentado, siendo la opción a responder la segunda.

9. ¿Cuándo se encuentra trabajando, la mayor parte del tiempo esta?

Con la finalidad de evaluar el hecho de que los participantes estén conscientes de la posición en la que pasan la mayor parte del día, se dan tres opciones, siendo la correcta: de pie o parado.

10. ¿Al realizar una rutina de ejercicios físicos, benefician en?

Con estas opciones: mantener en forma, mantener a su columna en buenas condiciones, empeorar la lumbalgia, y desconozco; identificamos si los participantes saben que utilidad podría tener la realización de actividad física en su vida diaria, siendo la opción correcta la segunda alternativa.

11. ¿Al realizar un programa de ejercicio físico constante, además de los beneficios en la mecánica corporal trae consecuencias cómo?

En este caso determinamos si el participante es conocedor de la importancia de los beneficios del ejercicio físico, siendo la opción correcta la primera alternativa: manejar el problema adecuadamente, con el fin de evitar complicaciones.

La encuesta se aplicó a los pacientes que pertenecieran al sector productivo agrícola y que acudieron al Área de Preventiva del Hospital I de Santo Domingo. Los datos numéricos fueron procesados y examinados mediante un método descriptivo, enfocándose en frecuencias y porcentajes. Esto permitió cotejar los hallazgos con investigaciones previas, buscando así una visión más completa sobre el conocimiento y las metodologías para la lumbalgia y el manejo de la misma.

El instrumento aplicado fue sometido al cálculo de fiabilidad de coeficiente Alfa de Cronbach arrojando un valor de 0.862. Análisis de Fiabilidad:

- Dimensión Conocimiento Teórico (P1-P4):  $\alpha = 0.72$
- Dimensión Medidas Preventivas (P5-P11):  $\alpha = 0.81$

Los ítems y los resultados contenidos en la sección 1 no se incluyeron pues abordaban datos sociodemográficos.

Se aseguró la discreción y el anonimato de quienes participaron. Previo a su involucramiento, se recabó su consentimiento oral y escrito, detallándoles el objetivo del estudio, la metodología y los posibles efectos, tanto positivos como negativos. Entre las posibles restricciones del estudio se contempló el sesgo de selección, inherente al tipo de muestreo empleado, y la inclinación de los participantes a ofrecer respuestas idealizadas. Adicionalmente, la aplicabilidad de los resultados pudo ser limitada en contextos comunitarios distintos, con variaciones socioeconómicas y culturales.

Como parte de la metodología de estudio, posterior a la recabación de las encuestas se realizaron sesiones educativas a los trabajadores agrícolas y al personal de salud del Hospital I de Santo Domingo, además de visitas radiales para llevar información adecuada sobre la lumbalgia y las respectivas medidas preventivas.

## RESULTADOS

En el desarrollo del presente estudio participaron 20 pacientes pertenecientes al sector productivo agrícola, de los cuales la mayor parte de participantes estuvo comprendida en edades mayores a 41 años con un 55%, con un 90% de sexo masculino, y un 80% siendo habitantes de la parroquia Santo Domingo.

**Tabla 1.**

*Distribución sociodemográfica de los trabajadores agrícolas encuestados.*

Variable	Categoría	Frecuencia (n=20)	Porcentaje (%)
<b>Edad</b>	<20 años	0	0
	21-30 años	3	15
	31-40 años	6	30
	>41 años	11	55
<b>Sexo</b>	Masculino	18	90
	Femenino	2	10
<b>Procedencia</b>	Santo Domingo	16	80
	Otros*	4	20

Fuente: Datos propios obtenidos de las encuestas realizadas en los habitantes de la parroquia Santo Domingo, Municipio Cardenal Quintero, Estado Mérida.

*Nota:* \*La categoría “Otros” incluye las localidades de La Era (1), Misún (1), 13 de Abril (1) y Moruco Alto (1).

**Tabla 2.***Nivel de conocimiento teórico sobre lumbalgia de los trabajadores agrícolas encuestados.*

Dimensión evaluada	Respuesta correcta	% correcto	% Incorrecto	Principal error identificado
Definición	Dolor e inflamación en región lumbar	90	10	5% confunde con debilidad muscular
Causa principal	Múltiples causas (multifactorial)	10	90	80% cree que es solo por cargar peso inadecuado
Factores de riesgo	Todos los factores enumerados	5	95	55% identifica solo postura y movimientos repetitivos
Indicación de control	Seguir indicaciones de especialistas	90	10	5% cree que es disminuir ingesta de alimentos

Fuente: Datos propios obtenidos de las encuestas realizadas en los habitantes de la parroquia Santo Domingo, Municipio Cardenal Quintero, Estado Mérida (n=20).

**Tabla 3.***Conocimiento aplicado de medidas preventivas.*

Medida preventiva	% Conocimiento correcto	% Conocimiento incorrecto	Principal equívoco
Frecuencia higiene postural	60	40	20% cree que debe ser “a cada momento”
Medidas preventivas efectivas	20	80	45% cree que cremas corporales son efectivas
Técnica levantar peso	50	50	45% usa técnica con piernas extendidas
Postura para dormir	40	60	50% duerme sin almohadas y de cualquier manera
Postura para sentarse	40	60	35% se sienta “de cualquier manera”
Postura laboral predominante	60	40	25% identifica “trajinando” como postura principal
Beneficios del ejercicio	50	50	30% desconoce los beneficios
Consecuencias del ejercicio	40	60	35% desconoce las consecuencias
Alimentación como prevención	25	75	35% desconoce la relación

Fuente: Datos propios obtenidos de las encuestas realizadas en los habitantes de la parroquia Santo Domingo, Municipio Cardenal Quintero, Estado Mérida (n=20).

**Tabla 4.**

*Clasificación del nivel de conocimiento general sobre lumbalgia.*

Nivel de conocimiento	Puntuación	Frecuencia	Porcentaje	Caracterización
<b>Deficiente</b>	0-6	11	55	Conocimiento insuficiente en la mayoría de aspectos teóricos y prácticos
<b>Moderado</b>	7-11	9	45	Conocimiento básico, pero con importantes lagunas en preventión
<b>Excelente</b>	12-13	0	0	Ningún participante alcanzó este nivel

Fuente: Datos propios obtenidos de las encuestas realizadas en los habitantes de la parroquia Santo Domingo, Municipio Cardenal Quintero, Estado Mérida (n=20).

## DISCUSIÓN

Los resultados del presente estudio revelaron una situación crítica respecto al conocimiento sobre lumbalgia en la parroquia Santo Domingo, Estado Mérida. Para enmarcar estos hallazgos en una perspectiva teórica más amplia y comprender sus raíces profundas, es esencial incorporar el modelo de los determinantes sociales de la salud (DSS). La Organización Panamericana de la Salud y la Organización Mundial de la Salud (OPS/OMS, s.f.) definen los DSS como las circunstancias en las que las personas nacen, crecen, trabajan, viven y envejecen, incluyendo el conjunto más amplio de fuerzas y sistemas que influyen en las condiciones de la vida cotidiana.

Este modelo conceptual distingue entre determinantes estructurales (como el contexto socioeconómico y político, la distribución de poder y recursos, y las desigualdades basadas en clase, género y etnia) y determinantes intermedios (condiciones de vida y trabajo más próximas, como el empleo, la vivienda y las condiciones psicosociales) (López-Álvarez, 2024).

En el contexto de este estudio, la lumbalgia en los trabajadores agrícolas no puede entenderse simplemente como una consecuencia biomecánica aislada, sino como el resultado de una cadena causal que se origina en estas determinantes estructurales. El hallazgo de una elevada prevalencia de conocimiento deficiente (55%) y moderado (45%) (Tabla 4), sin presentar casos de conocimiento excelente, evidencia una brecha significativa en la comprensión y aplicación de medidas preventivas en esta condición.

Dicho conocimiento limitado se da en un contexto demográfico específico, caracterizado por una fuerza laboral compuesta predominantemente por hombres (90%) y donde más de la mitad (55%) son mayores de 41 años (Tabla 1), a pesar de que la lumbalgia es reconocida como el trastorno musculoesquelético más común en esta población laboral (Osborne et al., 2012), lo que se sitúa en la intersección de determinantes sociales estructurales, como el género y la edad, y determinantes intermedios, como las condiciones laborales (López-Álvarez, 2024).

Esta alta prevalencia en poblaciones laborales específicas concuerda con la visión de que la lumbalgia es una “epidemia” y una causa principal de limitación de actividad y absentismo laboral en todo el mundo (Delitto et al., 2012). Esta situación es particularmente relevante en adultos mayores, un grupo donde, como señala Hoy et al. (2010), se encuentra una mayor prevalencia de lumbalgia.

En este sentido, Beleño-Epieyu et al. (2018) reportaron, en su estudio de adaptación del cuestionario COPCORD en la población indígena Wayuu del estado Zulia, que la lumbalgia mecánica fue la segunda afección reumática más frecuente, con una prevalencia del 13.9%, solo superada por la osteoartritis. Este hallazgo en una población con un perfil laboral que incluye un 57% de trabajadores informales, muchos de ellos dedicados a actividades como la agricultura y el pastoreo, subraya que la lumbalgia es un problema de salud prevalente entre los trabajadores venezolanos cuyas labores implican esfuerzo físico significativo (Beleño-Epieyu et al., 2018).

Así también, es evidente una marcada discrepancia entre el conocimiento conceptual y el aplicado en esta condición, si bien el 90% de los encuestados identificó correctamente la definición de lumbalgia, un porcentaje igualmente alto (90%) desconocía su naturaleza multifactorial, atribuyéndola erróneamente a una causa única, principalmente “cargar peso inadecuadamente” (80%) (Tabla 2).

Este hallazgo es consistente con la literatura; por ejemplo, Osborne et al. (2013) reportaron que los agricultores irlandeses identificaban las actividades de “levantar/jalar/empujar” como la causa principal atribuida de su lumbalgia. Nuestros resultados sugieren que esta percepción etiológica simplista puede obstaculizar la adopción de un enfoque preventivo efectivo dentro de la población estudiada, a pesar de lo subrayado por la evidencia actual, que señala una etiología mixta en el dolor lumbar crónico (Rathmell et al., 2008).

Se evidenció que el 45% de los participantes consideran a las cremas corporales como la medida preventiva más eficaz (Tabla 3), significando esto una falta de comprensión sobre las intervenciones basadas en evidencia. Es así que se plantea la necesidad de reorientar el conocimiento en la población estudiada, tal como criticó Foster et al. (2018) al denunciar el uso excesivo de intervenciones pasivas y enfatizar la importancia de la actividad física y los movimientos adecuados como pilares de la prevención y el manejo.

Este hallazgo se ve agravado por el limitado dominio de las prácticas correctas: solo el 50% dominaba la

técnica para levantar peso y el 40% conocía la postura adecuada para dormir (Tabla 3). En este sentido, Chou et al. (2017) destaca que la educación sobre el manejo del dolor a través del ejercicio es vital para la autogestión y la prevención de complicaciones en el dolor lumbar crónico.

En el presente trabajo también se resalta una fuerza laboral agrícola (Tabla 1). La predominancia de participantes masculinos en este estudio es consistente con la distribución de género en el sector agrícola, donde históricamente la fuerza laboral ha sido mayoritariamente masculina (Hoy et al., 2010). En este estudio una edad avanzada relacionada a una exposición duradera a fuerza de trabajo no se tradujo en un mejor conocimiento, lo que sugiere que la experiencia laboral por sí sola no garantiza la adquisición de conocimientos preventivos adecuados.

Así también, Chokprasit et al. (2022) encontraron una asociación entre el tiempo de exposición al trabajo y el desarrollo de lumbalgia, pues revelan que una mayor experiencia laboral (más de 16.76 años) era en sí misma un factor de riesgo significativo para la lumbalgia (OR ajustado: 1.743), posiblemente debido a la acumulación de microtraumas y a la adopción persistente de técnicas inadecuadas.

Asimismo, ese mismo estudio reportó que factores de riesgo como el levantamiento de pesos (83%), las posturas estáticas prolongadas (89%) y los movimientos violentos (54%) estaban ampliamente presentes entre los trabajadores con lumbalgia, lo cual refuerza la necesidad de abordar estos aspectos en programas de prevención dirigidos a poblaciones laborales físicamente activas.

De igual forma, Vilchez et al. (2011) destacaron que el 50% de los trabajadores con lumbalgia presentaban patología osteomuscular asociada, y que el 72% de estos casos presentaba sobrepeso u obesidad. Esto sugiere que, además de los factores ergonómicos, las condiciones individuales como el peso corporal desempeñan un papel crucial en la aparición y cronicidad de la lumbalgia, aspecto que también se observa en la población agrícola estudiada en Santo Domingo.

Además, los hallazgos del presente estudio coinciden con investigaciones realizadas en contextos laborales similares. Por ejemplo, un estudio realizado en trabajadores de almacenes en Valencia, Venezuela, encontró que el 88% de los casos de lumbalgia se concentraban en personas entre 20 y 44 años, grupo que realiza actividades de mayor demanda física (Vilchez et al., 2011).

La asociación entre un mayor nivel educativo y un menor riesgo de lumbalgia fue identificada como un factor protector significativo por Masson et al. (2025), así pues, ofrece un contexto crucial para interpretar nuestros resultados. En este sentido, los participantes de esta investigación mostraron un conocimiento mayormente deficiente o moderado (Tabla 4), lo que podría estar relacionado con niveles educativos limitados, un factor común en poblaciones rurales y agrícolas. Esto refuerza la idea de que un mayor nivel educativo facilita el acceso, la comprensión y la aplicación de información sobre salud y prácticas ergonómicas seguras.

La aplicación del marco de los DSS revela que las inequidades en salud, como las observadas en el conocimiento sobre lumbalgia, son diferencias injustas y evitables que afectan sistemáticamente a grupos sociales desventajados (OPS/OMS, s.f.). La población agrícola estudiada, a menudo situada en zonas rurales con posiblemente menor acceso a servicios de salud y educación, ejemplifica esta dinámica.

La OPS ha enfatizado que el abordaje de las “causas de las causas” requiere de una acción intersectorial coordinada, que trascienda el sector salud e involucre políticas de educación, trabajo y protección social (OPS/OMS, s.f.). Por lo tanto, las intervenciones para prevenir la lumbalgia en este grupo deben ir más allá de la educación individual y considerar estrategias que modifiquen los entornos laborales, promuevan la protección social y aborden las desigualdades estructurales que subyacen al problema.

Es importante considerar que estos hallazgos se derivan de una muestra por accesibilidad de 20 trabajadores, lo que implica que los resultados reflejan de manera primaria la realidad del grupo específico que tuvo la disponibilidad y acceso para participar durante el periodo de recolección en el área de preventiva del Hospital I de Santo Domingo. Si bien, este enfoque fue práctico para un estudio exploratorio, el reducido tamaño muestral disminuye la potencia estadística y aumenta la probabilidad de cometer un error Tipo II (no detectar diferencias o asociaciones que realmente existen en la población).

## CONCLUSIONES

La población agrícola encuestada en la parroquia Santo Domingo se caracteriza predominantemente por ser adulta, con más de la mitad de los participantes mayores de 41 años (55%), y una marcada mayoría masculina (90%). La gran mayoría de estos trabajadores son residentes de la propia parroquia Santo Domingo (80%). Estos datos sugieren que las intervenciones futuras deben considerar la edad y el género como factores demográficos relevantes, y la concentración geográfica facilita la implementación de programas comunitarios.

El estudio revela un conocimiento limitado y sesgado sobre los factores de riesgo asociados a la lumbalgia entre los trabajadores agrícolas, ya que un abrumador 90% identificó erróneamente los factores. Esto demuestra que existe una clara brecha en la comprensión de su naturaleza multifactorial y la gama completa de factores de riesgo.

En cuanto a las medidas preventivas, se observa una heterogeneidad en el conocimiento y la aplicación por parte de los trabajadores agrícolas. Aunque un 60% conoce la frecuencia diaria de la higiene postural, persiste una confusión significativa en la identificación de medidas preventivas eficaces. Además, se evidenció confusión entre medidas paliativas y preventivas activas. Estos hallazgos resaltan la necesidad imperante de implementar programas educativos y de promoción de la salud específicamente diseñados para esta población, enfocados en un entendimiento integral de la lumbalgia y, crucialmente, la correcta aplicación de medidas preventivas que impacten directamente en sus prácticas laborales y de autocuidado.

## RECOMENDACIONES

Dadas las características demográficas de la población estudiada, con una mayoría de adultos mayores de 41 años y predominio masculino en la parroquia Santo Domingo, se recomienda el diseño e implementación de programas de educación para la salud adaptados a estas particularidades. Las estrategias de difusión deben considerar los canales de comunicación más efectivos dentro de la comunidad agrícola local para asegurar la máxima participación y relevancia cultural.

Para abordar el conocimiento limitado sobre los factores de riesgo de la lumbalgia, es crucial desarrollar intervenciones educativas que enfaticen la naturaleza multifactorial de la patología. Estas deben ir más allá de los aspectos posturales y de movimiento, incluyendo información clara sobre la edad, el sobrepeso, la falta de actividad física y otros factores contribuyentes. Se sugiere el uso de materiales didácticos visuales y ejemplos prácticos relevantes para el contexto agrícola.

Con el fin de mejorar la comprensión y aplicación de las medidas preventivas, se recomienda impartir talleres prácticos que demuestren y refuerzen las técnicas correctas de higiene postural, levantamiento de cargas pesadas y posturas adecuadas para el descanso y el trabajo. Es fundamental corregir la desinformación y educar sobre la importancia del control de la ingesta de alimentos y el ejercicio físico constante como pilares de la prevención de la lumbalgia.

## CONFLICTO DE INTERÉS

La autora declara no tener conflictos de interés.

## REFERENCIAS

- Aguilera, A., y Herrera, A. (2013). Lumbalgia: Una dolencia muy popular y a la vez desconocida. *Salud y Comunidad*, 11(2), 80–89. [https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1690-32932013000200010](https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1690-32932013000200010)
- Beleño-Epieyu, N., Granados, Y., García Mac Gregor, E., Márquez, D., Evangelista Guerra, M., y Peláez Ballesteras, I. (2018). Adaptación transcultural y validación de la metodología del Programa Orientado a la Comunidad para el Control de Enfermedades Reumáticas (COPCORD) en población indígena Wayuu. *Revista Colombiana de Reumatología*, 25(4), 245–253. <https://doi.org/10.1016/j.rcreu.2018.03.006>
- Chokprasit, P., Yimthiang, S., & Veerasakul, S. (2022). Predictors of low back pain risk among rubber harvesters. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(17), 10492. <https://doi.org/10.3390/ijerph191710492>
- Chou, R., Deyo, R., Friedly, J., Skelly, A., Hashimoto, R., Weimer, M., Fu, R., Dana, T., Kraegel, P., Griffin, J., Grusing, S., & Brodt, E. D. (2017). Nonpharmacologic therapies for low back pain: A systematic review for an American College of Physicians clinical practice guideline. *Annals of Internal Medicine*, 166(7), 493–505. <https://doi.org/10.7326/M16-2459>
- Delitto, A., George, S. Z., Van Dillen, L., Whitman, J. M., Sowa, G., Shekelle, P., Denninger, T. R., Godges, J. J., & Orthopaedic Section of the American Physical Therapy Association. (2012). Low back pain:

- Clinical practice guidelines linked to the international classification of functioning, disability, and health from the orthopaedic section of the American Physical Therapy Association. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 42(4), A1–A57. <https://doi.org/10.2519/jospt.2012.42.4.A1>
- Díaz, I., Fuentes, Y., Montes, M. G., Estrada, D. M., Bello, Y., & Montaño, C. A. (2023). Características clínicas e incapacidad laboral en pacientes con lumbalgia en atención primaria. *Revista Sanitaria de Investigación*. <https://revistasanitariadeinvestigacion.com/caracteristicas-clinicas-e-incapacidad-laboral-en-pacientes-con-lumbalgia-en-atencion-primaria/>
- Foster, N. E., Anema, J. R., Cherkin, D., Chou, R., Cohen, S. P., Gross, D. P., Ferreira, P. H., Fritz, J. M., Koes, B. W., Peul, W., Turner, J. A., Maher, C. G., & Lancet Low Back Pain Series Working Group. (2018). Prevention and treatment of low back pain: Evidence, challenges, and promising directions. *The Lancet*, 391(10137), 2368–2383. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(18\)30489-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(18)30489-6)
- Hoy, D., March, L., Brooks, P., Blyth, F., Woolf, A., Bain, C., Williams, G., Smith, E., Vos, T., Barendregt, J., Murray, C., Burstein, R., & Buchbinder, R. (2014). The global burden of low back pain: Estimates from the Global Burden of Disease 2010 study. *Annals of the Rheumatic Diseases*, 73(6), 968–974. <https://doi.org/10.1136/annrheumdis-2013-204428>
- Instituto Mexicano del Seguro Social. (2009). Guía de referencia rápida: Diagnóstico, tratamiento y prevención de lumbalgia aguda y crónica en el primer nivel de atención. <https://www.imss.gob.mx/sites/all/statics/guiasclinicas/045GRR.pdf>
- López-Álvarez, M. (2024). Los determinantes sociales de la salud y las enfermedades. Una panorámica introductoria. *Revista de la Asociación Española de Neuropsiquiatría*, 44(145), 13–32. <https://doi.org/10.4321/S0211-57352024000100002>
- Maizlish, N., Loreto, V., & Borges, A. (2004). Lumbalgia ocupacional en enfermeras venezolanas. *Salud de los Trabajadores*, 12(1), 19–32. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=1411179>
- Masson Palacios, I., Vinuela-Fernandez, I., Iñiguez-Jiminez, S.-O., Grijalva, M. J., & Bates, B. R. (2025). Predictors of low back pain risk among farmers in rural communities of Loja, Ecuador. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 22(6), 885. <https://doi.org/10.3390/ijerph22060885>
- Organización Mundial de la Salud y Organización Panamericana de la Salud (n.d.). 30. Conferencia Sanitaria Panamericana. Paho.org. [https://www.paho.org/sites/default/files/csp30-8-s-politica-objetivos-desarrollo-sostenible\\_0.pdf](https://www.paho.org/sites/default/files/csp30-8-s-politica-objetivos-desarrollo-sostenible_0.pdf)
- O’Sullivan, D., Cunningham, C., & Blake, C. (2009). Low back pain among Irish farmers. *Occupational Medicine*, 59(1), 59–61. <https://doi.org/10.1093/occmed/kqn160>
- Osborne, A., Blake, C., Fullen, B. M., Meredith, D., Phelan, J., McNamara, J., & Cunningham, C. (2012). Prevalence of musculoskeletal disorders among farmers: A systematic review. *American Journal of Industrial Medicine*, 55(2), 143–158. <https://doi.org/10.1002/ajim.21033>
- Osborne, A., Finnegan, G., Blake, C., Meredith, D., McNamara, J., Phelan, J., & Cunningham, C. (2013). An evaluation of low back pain among farmers in Ireland. *Occupational Medicine*, 63(1), 53–59. <https://doi.org/10.1093/occmed/kqs173>
- Pérez Torres, F., Núñez-Cornejo Piquer, C., Juliá Mollá, C., Buades Soriano, T., Ruiz de la Torre, R., Ybáñez García, D., & Muñoz Mira, P. (2008). Lumbalgia. En SVR Libros Enfermedades Reumáticas Actualización SVR 2008. Sociedad Valenciana de Reumatología. <https://svreumatologia.es/wp-content/uploads/2023/01/svr-libros-enfermedades-reumaticas-actualizacion-svr-2008-capitulo-23.pdf>
- Pinto-Carral, A., & Pérez-Martín, J. (2019). Higiene postural y prevención del dolor de espalda en escolares. *NTR: Enfermería y Salud*, 27. <https://www.npunto.es/revista/27/higiene-postural-y-prevencion-del-dolor-de-espalda-en-escolares>
- Rathmell, J. P. (2008). A 50-year-old man with chronic low back pain. *JAMA: The Journal of the American Medical Association*, 299(17), 2066–2077. <https://doi.org/10.1001/jama.299.13.jrr80002>
- Robles Santos, M. P. (2024). Incapacidad funcional y nivel de conocimiento de la lumbalgia inespecífica

---

en pacientes del Centro Médico Especializado Los Álamos, periodo 2023 [Tesis de licenciatura, Universidad Norbert Wiener].

Sociedad Riojana de Medicina Familiar y Comunitaria. (2015). Consejos para pacientes con lumbalgia [Folleto]. <https://www.srmfyc.es/wp-content/uploads/2015/04/Consejos-para-pacientes-con-lumbalgia.pdf>

Vázquez-González, A. M. (2024). Beneficios del ejercicio físico para aliviar el dolor lumbar. SANUM, 8(4), 94–100. [https://revistacientificasanum.com/wp-content/uploads/vol8n4/vol8n4-articulos-pdf/sanum\\_v8\\_n4\\_a8.pdf](https://revistacientificasanum.com/wp-content/uploads/vol8n4/vol8n4-articulos-pdf/sanum_v8_n4_a8.pdf)

Vilchez, Z., Internés, M., Suárez, F., Sosa, D., Torres, M., & Tirazlo, M. (2011). Factores de riesgo para lumbalgia en trabajadores de almacenes que acuden a una consulta traumatológica en Valencia, Estado Carabobo durante el lapso 2006-2009. Academia Biomédica Digital, 48, 1–7.



# Regeneración de tejidos con el uso de exosomas en cicatrices anfractuosas y formación de queloides

Tissue regeneration with the use of exosomes in anfractuous scars and keloid formation

MILANO, JESSICA<sup>1,2</sup>. BARROETA, BLANCA<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Autónomo Hospital Universitario de Los Andes, Mérida, Venezuela

<sup>2</sup>Hospital Universitario Manuel Nuñez Tovar. Maturín, Venezuela.

**Autor de correspondencia**  
orl.merida.jess@gmail.com

**Fecha de recepción**  
04/11/2025

**Fecha de aceptación**  
16/12/2025

**Fecha de publicación**  
02/02/2026

## Autores

Milano, Jessica

Médico Especialista en Otorrinolaringología, Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela. Médico Especialista en Cirugía Pediátrica, Universidad Central de Venezuela. Actualmente adjunto del Servicio de Otorrinolaringología del adjunto actualmente en el Hospital Universitario Manuel Nuñez Tovar de Maturín estado Monagas.

Correo-e: orl.merida.jess@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-5308-2601>

Barroeta, Blanca

Médico Cirujano especialista en Otorrinolaringología. Adjunta y jefa del Servicio de Otorrinolaringología, Instituto Autónomo Universitario de Los Andes. Mérida, Venezuela.

Correo-e: drablancabarroeta12@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8362-1715>

## Citación:

Milano, J.; Barroeta, B. (2026). Regeneración de tejidos con el uso de exosomas en cicatrices anfractuosas y formación de queloides. *GICOS*, 11(1), 191-198

DOI:



## RESUMEN

**Introducción:** Los exosomas pueden derivarse de una variedad de organismos, desde células de mamíferos, células inmunitarias, células tumorales y células madre, células vegetales, microorganismos, incluidas bacterias y hongos. Median la comunicación intercelular encapsulando y transportando proteínas, lípidos, ARN y otras moléculas, desempeñando funciones fundamentales en la progresión de enfermedades, la modulación inmunitaria, regeneración de tejidos y otros procesos biológicos. **Caso clínico:** Paciente femenina de 14 años de edad, procedente del estado Zulia, inicia enfermedad actual el día 01/04/2023, posterior a hecho vial, moto-objeto fijo (alambre de púas), presenta lesión cervical con exposición de estructuras laríngeas, heridas anfractuosas en región mandibular izquierda, ciliar, palpebral superior y cigomática derecha. Traumatismo nasal abierto, complicado con herida anfractuosa en columela y punta nasal, sección de cartílago alar mayor derecho en su pilar medial, por lo que es llevada a mesa quirúrgica realizando: Traqueostomía de emergencia. Reconstrucción laríngea y faríngea más reinserción del hueso hioídes y cartílago tiroideo. Plastia de heridas anfractuosas en región ciliar, mandibular derecha, palpebral superior y cigomática derecha. Rafia de cartílago alar mayor en su pilar medial, columela y punta nasal. Gastrostomía técnica de Stamm. Paciente quien recupera paulatinamente la fisiología faríngea y laríngea, con complicaciones de cicatrices anfractuosas y queloideas, aplicando dosis de exosomas, evidenciando mejoría. **Conclusión:** Dados sus diversos orígenes y sus intrincadas funcionalidades, los exosomas son tremadamente prometedores en el ámbito de la investigación biomédica, revitalizando los tejidos, mejorando la calidad de vida de los pacientes llegando a un estado de completo bienestar físico, mental y social.

**Palabras clave:** Exosomas, Regeneración Tisular, Cicatriz, Queloide, Cicatrización de Heridas.

## ABSTRACT

**Introduction:** Exosomes can be derived from a variety of organisms, from mammalian cells, immune cells, tumor cells and stem cells, plant cells, microorganisms including bacteria and fungi. They mediate intercellular communication by encapsulating and transporting proteins, lipids, RNA and other molecules, playing critical roles in disease progression, immune modulation, tissue regeneration and other biological processes. **Clinical case:** 14-year-old female patient, from the state of Zulia, current illness began on 04/01/2023, after a road accident, fixed motorbike-object (barbed wire), presented a cervical injury with exposure of laryngeal structures, fractured wounds in the left mandibular, ciliary, upper eyelid and right zygomatic region. Open nasal trauma, complicated by anfractuous wound in the columella and nasal tip, section of the right greater alar cartilage in its medial pillar, for which he was taken to the surgical table performing: Emergency tracheostomy. Laryngeal and pharyngeal reconstruction plus reattachment of the hyoid bone and thyroid cartilage. Plasty of anfractuous wounds in the ciliary, right mandibular, upper eyelid and right zygomatic region. Raffia of greater alar cartilage in its medial pillar, columella and nasal tip. Stamm technical gastrostomy. Patient who gradually recovers pharyngeal and laryngeal physiology, with complications of anfractuous and keloid scars, applying doses of exosomes, showing improvement. **Conclusion:** Given their diverse origins and intricate functionalities, exosomes are tremendously promising in the field of biomedical research, revitalizing tissues, improving the quality of life of patients, reaching a state of complete physical, mental and social well-being.

**Keywords:** Exosomes, Tissue Regeneration, Cicatrix, Keloid, Wound Healing.

## INTRODUCCIÓN

Los exosomas pueden derivarse de una variedad de organismos, desde células de mamíferos, células inmunitarias, células tumorales y células madre, células vegetales, microorganismos, incluidas bacterias y hongos. Median la comunicación intercelular encapsulando y transportando proteínas, lípidos, ARN y otras moléculas, desempeñando funciones fundamentales en la progresión de enfermedades, la modulación inmunitaria, regeneración de tejidos y otros procesos biológicos (Zhou *et al.*, 2023)

La cicatrización de heridas es un proceso dinámico y altamente secuencial que implica una serie de fases espaciales y temporales superpuestas, que incluyen la hemostasia, la inflamación, la proliferación y la remodelación tisular. Para muchos pacientes las lesiones cutáneas y las cicatrices pueden tener consecuencias devastadoras, como la limitación del movimiento, el dolor, la desaprobación social, la desfiguración e incluso la prolongación y alteración del proceso de cicatrización que puede generar heridas crónicas como es el caso de los pacientes diabéticos o finalmente terminar en cicatrices queloides. Es por esto que se han propuesto diversos tratamientos buscando mitigar la formación de cicatrices y acelerar el proceso de curación, uno de ellos es el uso de exosomas provenientes de células madre mesenquimales y otros tipos celulares identificados, estos actúan en las fases de regeneración cutánea (inflamación, proliferación y remodelación) (Sousa *et al.*, 2023).

Por lo tanto, este estudio se centra en evaluar la eficacia de los exosomas artificiales derivados de las células mesenquimales, obtenidas del líquido amniótico humano, en la cicatrización de heridas. Descifrar las propiedades biológicas de los exosomas siendo crucial para proporcionar una prometedora herramienta terapéutica acelular, lo que hace menos probable una reacción inmunológica y de rechazo como las células madre completas, para la cicatrización de heridas y la regeneración cutánea.

## DESCRIPCIÓN DE CASO CLÍNICO

Paciente femenina de 14 años de edad, procedente del estado Zulia, inicia enfermedad actual el día 01/04/2023, posterior a hecho vial, moto-objeto fijo (alambre de púas), presenta lesión cervical con exposición de estructuras laríngeas, heridas anfractuosas en región mandibular izquierda, ciliar, palpebral superior y cigomática derecha. Traumatismo nasal abierto, complicado con herida anfractuosa en columela y punta nasal, sección de cartílago alar mayor derecho en su pilar medial, por lo que es llevada a mesa quirúrgica realizando: Traqueostomía de emergencia. Reconstrucción laríngea y faríngea más reinserción del hueso hioídes y cartílago tiroides. Plastia de heridas anfractuosas en región ciliar, mandibular derecha, palpebral superior y cigomática derecha. Rafia de cartílago alar mayor en su pilar medial, columela y punta nasal. Gastrostomía según técnica de Stamm. Paciente quien recupera paulatinamente la fisiología faríngea y laríngea, con complicaciones de cicatrices anfractuosas y queloideas.

Para tratar dichas complicaciones se indica la toma de 1 tableta vía oral de Vitamina C diaria por 15 días, posteriormente se aplicaron 6 sesiones de Laser Piaosy Picosecond Device, previa anestesia tópica, en

cicatrices y queloides en región facial y cervical desde el 14 de noviembre del 2023 a intervalo de 15 días, culminando el 23 de enero del 2024, procediendo aplicar Esoxomas Recoderm (3 dosis con un intervalo de 21 días): 1era dosis el 23 de marzo del 2024, 2da dosis el 14 de abril del 2024, 3era dosis el 04 de mayo del 2024, previa anestesia tópica, distribuidos 5 billones de exosomas liofilizados (5 cc): 3 cc en región cervical y mandibular, 1,5 cc en región cigomática derecha y 0,5 cc en columela, punta nasal y región ciliar derecha, evidenciando mejoría satisfactoria.

## RESULTADOS

**Hallazgos clínicos:** la evidente mejoría significativa de la paciente y sus cicatrices viciosas, además de la recuperación de su autoestima y estado físico en general.

### Imágenes clínicas



**Figura 1.**  
*Heridas anfractuosas en región, ciliar, palpebral superior y cigomática derecha*



**Figura 2.**  
*Traumatismo nasal abierto, complicado con herida anfractuosa en columela y punta nasal*



**Figura. 3.**  
*Traumatismo cervical abierto con exposición de estructuras laringeas*



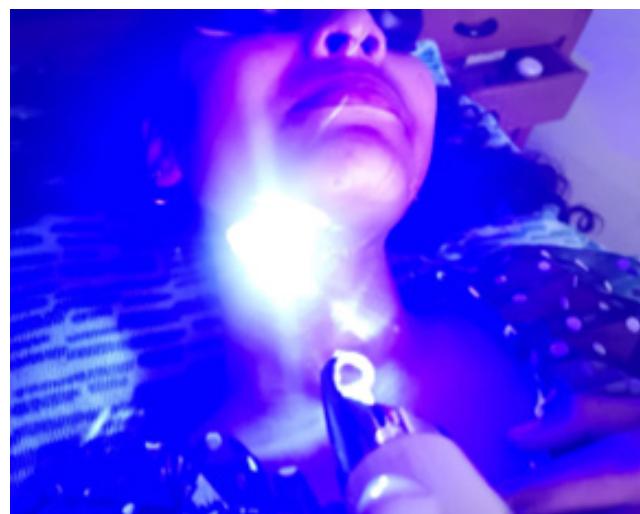
4

**Figuras 4 y 5.**

Plastia de heridas anfractuosas en región ciliar, palpebral superior y cigomática derecha. Rafia de heridas anfractuosas en región cervical y mandibular izquierda. Rafia de cartílago alar mayor en su pilar medial, columela y punta nasal.



6



**Figuras 6 y 7.**  
Primera sesión de láser (14/11/23)



8

9

**Figura 8.**  
Sexta sesión de láser  
(23/01/24)



10

11

**Figura 10.**  
Sexta sesión de láser  
(23/01/24)

**Figura 9.**  
Tercera dosis de exosomas  
(04/05/24)

**Figura 11.**  
Tercera dosis de exosomas  
(04/05/24)

**Figura 12.***Sexta sesión de láser (23/01/24)***Figura 13.***Tercera dosis de exosomas (04/05/24)*

## DISCUSIÓN

Los exosomas han demostrado un potencial sustancial para aplicación en proceso de reparación de tejidos. La regeneración cutánea y la curación de heridas es un proceso complejo y dinámico que necesita de una interacción bien orquestada de estructuras como la matriz extracelular, nervios y vasos sanguíneos, sumado a factores de crecimiento que promuevan la diferenciación, migración y proliferación de las células que conforman las capas de la piel, creando de esta manera un tejido cicatrizal que suple la lesión discontinua en el tejido. En cuanto a la inflamación los exosomas pueden desactivar los linfocitos T activados, convirtiéndolos en un fenotipo de linfocitos T reguladores, disminuyendo en gran parte los procesos inmunes y la liberación de citocinas y enzimas proinflamatorias (Hu *et al.*, 2019; (Martínez-Sánchez *et al.*, 2022).

Por otro lado, en la etapa proliferativa se ha mencionado que los exosomas actúan mediante los miARN, un tipo de micro ARN que regula la actividad de células receptoras y proteínas que inducen múltiples vías de señalización en las células, promoviendo la expresión de factores proangiogénicos como el factor de crecimiento endotelial vascular, receptor del factor de crecimiento endotelial vascular, factor de crecimiento de fibroblastos, E-Selectina, interleucina-8, óxido nítrico entre otros (Zhong *et al.*, 2023).

Los *buffers* aplicados en este estudio constan de 5 billones de exosomas liofilizados. El Primer Vial (50 mg/Vial), conformado por polvo liofilizado, contiene 77 factores de crecimiento, 2% ácido hialurónico, caracterizando este vial como un producto de alta concentración sin agua purificada, manteniéndose sin preservativos, produciendo la regeneración de la piel, efecto antiinflamatorio, absorción mejorada por ser las partículas de exosomas más pequeñas que los poros de la piel, aumentando el colágeno y elastina, con un efecto blanqueador. El segundo vial / Solución para la piel, consta de 7 tipos de vitaminas, 5 tipos de minerales, 10 aminoácidos, coenzima, glutatión, niacinamida y glucosamina, aportando características de ser prueba

de estabilidad FDA aprobada, sin preservativos, efecto blanqueador, sustancia antioxidante, aumento de la inmunidad, efecto sobre la producción de colágeno, reducción del pigmento negro de melanina y estimulación de la hormona del crecimiento.

Estudios como el de Hu *et al.* (2019), concluyeron que las heridas tratadas con exosomas presentaban un mayor número y aumento en la densidad de los vasos sanguíneos 8 días después de la realización de la herida en comparación del grupo control (Hu *et al.*, 2019). Otro efecto angiogénico de los exosomas se puede atribuir a la inhibición de la metaloproteinasa 9, pues al tener mayor cantidad libre hay una cicatrización ineficaz de las lesiones (Long *et al.*, 2022). Los fibroblastos cutáneos son cruciales en la proliferación y reepitelización de la piel, pues colaboran con el cierre de la herida, los depósitos de matriz extracelular entre otros. Investigaciones han demostrado que los exosomas modulan la proliferación y migración de fibroblastos, participando en la regeneración de tejido y colágeno (Li *et al.*, 2022; Wu *et al.*, 2021; Tian *et al.*, 2024). Finalmente, en el proceso de remodelación, los exosomas promueven la síntesis de elastina y colágeno nuevo y mejoran la expresión del ARNm en estas moléculas, también aceleran la formación del tejido cicatrizal y debido a la formación de colágeno se reduce el tamaño de la cicatriz.

Diversos estudios han concluido que los exosomas modulan diversos factores que contribuyen a la disminución del tamaño de las cicatrices aumentando el colágeno tipo III, además de prevenir la diferenciación de los fibroblastos a miofibroblastos, los cuales se sitúan en el sitio de la herida, y promueven la formación de cicatrices queloides y tejido de granulación (Li *et al.*, 2022; Zhong *et al.*, 2023). Coincide con nuestro caso expuesto el cual sugiere una alta eficacia del procedimiento, considerándose como alternativa de tratamiento médico no invasivo (Basamage *et al.*, 2025; Majewska *et al.*, 2025).

## CONCLUSIONES

Los exosomas se han convertido en objeto de investigación para diversos tratamientos, medicamentos y su utilización como marcadores moleculares (Sousa *et al.*, 2023). Se destacan en terapias contra el cáncer, la inmunomodulación, la estimulación o supresión de la angiogénesis, regeneración cutánea, cicatrización y la curación de heridas; por lo que de forma general resultan prometedores en el ámbito de las ciencias médicas. Dados sus diversos orígenes y sus intrincadas funcionalidades, los exosomas son tremadamente prometedores en el ámbito de la investigación biomédica, revitalizando los tejidos, mejorando la calidad de vida de los pacientes llegando a un estado de completo bienestar físico, mental y social. Es un proceso de cicatrización guiada, con mínima respuesta de rechazo inmunológico, sin riesgo de transmisión de enfermedades, siendo la revolución biotecnológica del futuro.

## CONFLICTO DE INTERÉS

Los autores declaran que no tienen ningún conflicto de interés.

## REFERENCIAS

- Basamage, L., Ahn, H. J., Choi, H. S., Antonio, C. R., Alarcão, A. L., Silva, S. N., Hohl, Z. T., Wan, J., & Yi, K. H. (2025). Exosome therapy for chronic wound healing. *Plastic and Reconstructive Surgery Global Open*, 13(10), e7200. <https://doi.org/10.1097/GOX.00000000000007200>
- Hu, P., Yang, Q., Wang, Q., Shi, C., Wang, D., Armato, U., Pra, I. D., & Chiarini, A. (2019). Mesenchymal stromal cells-exosomes: A promising cell-free therapeutic tool for wound healing and cutaneous regeneration. *Burns & Trauma*, 7, 38. <https://doi.org/10.1186/s41038-019-0178-8>
- Li, J., Li, Z., Wang, S., Bi, J., & Huo, R. (2022). Exosomes from human adipose-derived mesenchymal stem cells inhibit production of extracellular matrix in keloid fibroblasts via downregulating transforming growth factor- $\beta$ 2 and Notch-1 expression. *Bioengineered*, 13(4), 8515–8525. <https://doi.org/10.1080/21655979.2022.2051838>
- Long, C., Wang, J., Gan, W., Qin, X., Yang, R., & Chen, X. (2022). Therapeutic potential of exosomes from adipose-derived stem cells in chronic wound healing. *Frontiers in Surgery*, 9, 1030288. <https://doi.org/10.3389/fsurg.2022.1030288>
- Majewska, L., Kondraciuk, A., Paciepnik, I., Budzyńska, A., & Dorosz, K. (2025). Therapeutic efficacy of plant-derived exosomes for advanced scar treatment: Quantitative analysis using standardized assessment scales. *Pharmaceuticals*, 18(8), 1103. <https://doi.org/10.3390/ph18081103>
- Martínez-Sánchez, L., Saavedra-Valencia, M., & Gil-Ramos, J. (2022). Papel de los exosomas en la angiogénesis, revascularización y respuesta inmune. *Revista Cubana de Medicina Militar*, 38(2), e1502.
- Sousa, P., Lopes, B., Sousa, A. C., Moreira, A., Coelho, A., Alvites, R., Alves, N., Geuna, S., & Maurício, A. C. (2023). Advancements and insights in exosome-based therapies for wound healing: A comprehensive systematic review (2018–June 2023). *Biomedicines*, 11(8), 2099. <https://doi.org/10.3390/biomedicines11082099>
- Tian, Y., Li, M., Cheng, R., Chen, X., Xu, Z., Yuan, J., Diao, Z., & Hao, L. (2024). Human adipose mesenchymal stem cell-derived exosomes alleviate fibrosis by restraining ferroptosis in keloids. *Frontiers in Pharmacology*, 15, 1431846. <https://doi.org/10.3389/fphar.2024.1431846>
- Wu, Z. Y., Zhang, H. J., Zhou, Z. H., Li, Z. P., Liao, S. M., Wu, Z. Y., Huang, H. H., & Shi, Y. C. (2021). The effect of inhibiting exosomes derived from adipose-derived stem cells via the TGF- $\beta$ 1/Smad pathway on the fibrosis of keloid fibroblasts. *Gland Surgery*, 10(3), 1046–1056. <https://doi.org/10.21037/gs-21-4>
- Zhong, Y., Zhang, Y., Yu, A., Zhang, Z., Deng, Z., Xiong, K., Wang, Q., & Zhang, J. (2023). Therapeutic role of exosomes and conditioned medium in keloid and hypertrophic scar and possible mechanisms. *Frontiers in Physiology*, 14, 1247734. <https://doi.org/10.3389/fphys.2023.1247734>
- Zhou, C., Zhang, B., Yang, Y., Jiang, Q., Li, T., Gong, J., Tang, H., & Zhang, Q. (2023). Stem cell-derived exosomes: Emerging therapeutic opportunities for wound healing. *Stem Cell Research & Therapy*, 14(1), 107. <https://doi.org/10.1186/s13287-023-03340-5>



# Amiloidosis laríngea: manifestación inusual de una enfermedad sistémica

Laryngeal amyloidosis: an unusual manifestation of a systemic disease

DE OLIVEIRA, JOSÉ<sup>1</sup>; JIMÉNEZ, JOSÉ<sup>1</sup>; PACHECO, ORIANA<sup>1</sup>; MAST, ADRIÁN<sup>1</sup>; CARMONA, ELVYMAR<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Hospital Central Universitario “Dr. Antonio María Pineda” Barquisimeto, Venezuela.

**Autor de correspondencia**  
josemanueldeoliveriag@gmail.com

**Fecha de recepción**  
11/12/2025

**Fecha de aceptación**  
12/01/2026

**Fecha de publicación**  
02/02/2026

**Autores**  
De Oliveira, José  
Servicio de Otorrinolaringología del Hospital Central Universitario “Dr. Antonio María Pineda” Barquisimeto, Venezuela.  
Correo-e: josemanueldeoliveriag@gmail.com  
ORCID: 0009-0005-2295-7393

Jiménez José  
Servicio de Otorrinolaringología del Hospital Central Universitario “Dr. Antonio María Pineda” Barquisimeto, Venezuela.  
Correo-e: drjosedajimenez@gmail.com  
ORCID: 0009-0002-2158-1652

Pacheco Oriana  
Servicio de Otorrinolaringología del Hospital Central Universitario “Dr. Antonio María Pineda” Barquisimeto, Venezuela.  
Correo-e: docenciaop@gmail.com  
ORCID: 0009-0009-6539-9941

Mast Adrián  
Servicio de Otorrinolaringología del Hospital Central Universitario “Dr. Antonio María Pineda” Barquisimeto, Venezuela.  
Correo-e: Adrian.mastr95@gmail.com  
ORCID: 0000-0002-3575-748X

Carmona Elvymar  
Servicio de Otorrinolaringología del Hospital Central Universitario “Dr. Antonio María Pineda” Barquisimeto, Venezuela  
Correo-e: elvymarcarmona@gmail.com  
ORCID: 0009-0002-2158-1652

## Citación:

De Oliveira, J.; Jiménez, J.; Pacheco, O.; Mast, A.; Carmona, E. (2026). Amiloidosis laríngea: manifestación inusual de una enfermedad sistémica. *GICOS*, 11(1), 199-209

DOI:



Introducción: la amiloidosis laríngea es una manifestación poco común de una enfermedad sistémica caracterizada por el depósito anormal de proteínas en los tejidos; afectando órganos vitales como el corazón, hígado y riñones. Inusualmente la laringe es afectada, representando solo el 0,2-1,2% de los tumores benignos de este órgano. Los síntomas comunes incluyen disfonía, disfagia y estridor, tratándose generalmente con cirugía para preservar la función laríngea y reducir recurrencias. El diagnóstico se confirma mediante biopsia y la identificación de la proteína amiloidógena, el cual es esencial para elegir el tratamiento adecuado. Objetivo: describir la evolución, diagnóstico y tratamiento de un caso de amiloidosis laríngea en paciente pediátrico. Caso clínico: paciente masculino de 12 años con síntomas de tos seca, disfonía y estridor. La nasofibrolaringoscopia reveló lesiones en amígdalas lingüales y banda ventricular compatibles con amiloidosis, confirmadas por biopsia. Discusión: la Amiloidosis laríngea se presenta clínicamente con disfonía, tos, disnea, estridor, entre otros, de acuerdo a Burns. Según su ubicación, Phillips reporta que las zonas supraglóticas y glóticas son las más comunes, aspectos que coinciden con el caso descrito. Conclusión: la amiloidosis laríngea localizada, tiene un pronóstico favorable pero requiere seguimiento a largo plazo debido a la posibilidad de recurrencia. El caso resalta la importancia de un diagnóstico temprano y un abordaje multidisciplinario para mejorar los resultados clínicos.

**Palabras clave:** amiloidosis laríngea, enfermedad sistémica, disfonía, biopsia.

## ABSTRACT

Introduction: laryngeal amyloidosis is an uncommon manifestation of a systemic disease characterized by abnormal protein deposition in tissues; affecting vital organs such as the heart, liver and kidneys. Unusually the larynx is affected, representing only 0.2-1.2% of benign tumors of this organ. Common symptoms include dysphonia, dysphagia and stridor, usually treated with surgery to preserve laryngeal function and reduce recurrences. Diagnosis is confirmed by biopsy and identification of the amyloidogenic protein, which is essential to choose the appropriate treatment. Objective: to describe the evolution, diagnosis and treatment of a case of laryngeal amyloidosis in a pediatric patient. Case report: 12-year-old male patient with symptoms of dry cough, dysphonia and stridor. Nasofibrolaryngoscopy revealed lesions in laryngeal tonsils and ventricular band compatible with amyloidosis, confirmed by biopsy. Discussion: laryngeal amyloidosis presents clinically with dysphonia, cough, dyspnea, stridor, among others, according to Burns. According to its location, Phillips reports that the supraglottic and glottic areas are the most common, aspects that coincide with the case described. Conclusion: localized laryngeal amyloidosis has a favorable prognosis but it requires long-term follow-up due to the possibility of recurrence. The case highlights the importance of early diagnosis and a multidisciplinary approach to improve clinical outcomes.

**Keywords:** laryngeal amyloidosis, systemic disease, dysphonia, biopsy.

## INTRODUCCIÓN

Las amiloidosis es un grupo raro y heterogéneo de trastornos que se caracterizan por el depósito de proteínas plegadas de forma anormal en los tejidos, lo que en última instancia provoca daños en los órganos. Los depósitos son principalmente extracelulares y se reconocen por su afinidad por el rojo Congo y su birrefringencia amarillo-verde bajo luz polarizada (Piken 2020). En la actualidad, se reconocen 42 proteínas como amiloidogénicas en humanos. Las formas más graves son las que afectan a órganos vitales como el corazón, el hígado y el riñón. Clínicamente se ha documentado una mayor incidencia a nivel renal (Muchtar, 2019).

Aunque la amiloidosis es rara, con una incidencia de 5-10.000.000 de casos/año, la laringe se ve afectada con frecuencia en casos localizados en la cabeza y el cuello. A pesar de su frecuencia en casos localizados, la amiloidosis laríngea (AL) representa sólo el 0,2-1,2% de todos los tumores benignos de laringe (Banypersad, 2012).

La amiloidosis recibe su nombre de la proteína nativa, la cual se clasifica en: tipo salvaje (adquirida) o el resultado de una variante patogénica de la línea germinal (mutante). En la actualidad, 6 proteínas amiloidógenas pueden formar amiloide tanto como proteína de tipo silvestre como mutante: la transtiretina (ATTR), la  $\beta$ 2-microglobulina (AB2M), el amiloide sérico A (AA) y la apolipoproteína A-IV (ApoAIV), la proteína A $\beta$  (A $\beta$ ) y el príón (APrP); sólo las 4 primeras afectan al riñón (Leung, 2024).

La presentación clínica suele ser inespecífica, lo cual determina un retraso diagnóstico superior a un año desde el inicio de los síntomas en el 40% de los pacientes. La amiloidosis primaria representa el 71% de las amiloidosis, con una incidencia aproximada de 10 casos por millón de habitantes por año. Es un trastorno de células plasmáticas clonales, escasamente proliferativas, productoras de fragmentos de cadenas livianas de inmunoglobulinas (FLC) inestables, habitualmente lambda (75%). Esas FLC generan toxicidad directa e infiltración de tejidos ocasionando su falla, con compromiso multiorgánico en la mayoría (69%) de los pacientes (Kourelis, 2014).

La infiltración plasmocitaria medular suele ser baja (mediana 6-7%), y puede presentarse asociada a mieloma múltiple o a otras neoplasias de linfocitos B. El compromiso cardíaco se presenta típicamente como una cardiomielitis restrictiva, con insuficiencia cardíaca sintomática (20% al debut), cardiomegalia y arritmias. Astenia, adinamia, fatiga e intolerancia al ejercicio son síntomas inespecíficos reportados con frecuencia. La hipotensión o intolerancia a antihipertensivos habituales son hechos frecuentes y de pobre pronóstico (Obici, 2005).

La afección renal está presente en casi 70% de los pacientes, y suele manifestarse por albuminuria o síndrome nefrótico, y en 45% con insuficiencia renal. El compromiso neurológico puede ocasionar una neuropatía sensitiva axonal, con afectación usualmente simétrica, distal de miembros, ocasionalmente dolorosa. La neuropatía autonómica se manifiesta por hipotensión ortostática, impotencia sexual y trastornos gastrointestinales (constipación o diarrea) (Obici, 2005).

Generalmente, los pacientes con amiloidosis laríngea presentan: estridor, disfonía, disfagia o disnea. Muchos casos sintomáticos de AL evolucionan satisfactoriamente posterior a su resolución quirúrgica, con el objetivo de preservar la función laríngea. Aunque la AL localizada tiene resultados favorables al tratamiento antes descrito; su tasa de recurrencia es alta a largo plazo posterior a su resolución, por lo tanto, se recomienda un seguimiento regular para vigilancia epidemiológica (Pai, 2022).

En cuanto al diagnóstico, la mayoría de los pacientes con amiloidosis necesitarán una biopsia de un órgano o tejido afectado para confirmar el mismo. Sin embargo, la amiloidosis cardíaca por transtiretina puede diagnosticarse sin biopsia, siempre que se cumplan criterios estrictos. Una vez confirmada histopatológicamente la AL, debe determinarse la identidad de la proteína amiloidógena, dado que varias de las amiloidosis tienen terapias específicas para la enfermedad (Gillmore, 2016). La microdissección por captura láser y espectrometría de masas en tandem (LCM-MS), ha revolucionado la subtipificación amiloide, al ser capaz de identificar la proteína amiloidogénica de forma más certera que los métodos basados en anticuerpos, como la inmunohistoquímica (Wisniowsk, 2020).

El tratamiento se dirige en dependencia a la subtipificación proteica amiloide y debe adaptarse al riesgo para la administración rápida del mismo. En aproximadamente una quinta parte de los pacientes, puede considerarse el trasplante autólogo de células madre antes o después del acondicionamiento con inhibidores de proteasas, como el Bortezomib. Dicho fármaco, puede mejorar la profundidad de la respuesta tras el trasplante y es la columna vertebral del tratamiento de los pacientes que no son elegibles para el trasplante. La combinación de Daratumumab (anticuerpo monoclonal) y Bortezomib representa una nueva alternativa de referencia para el tratamiento de la amiloidosis (Palladini, 2020).

El tratamiento de la amiloidosis laríngea localizada es la escisión quirúrgica. En la literatura se han descrito diferentes abordajes que varían desde el abordaje externo hasta la escisión endoscópica más conservadora, utilizando bisturí frío o láser de CO<sub>2</sub>. Se ha demostrado que la escisión endoscópica con láser de CO<sub>2</sub> da como resultado un buen control de la enfermedad. Sin embargo, puede ocurrir recurrencia después de un largo período de tiempo, ya sea localmente o de manera multifocal, y rara vez como una enfermedad sistémica. Debido a la naturaleza recurrente y de progresión lenta de la enfermedad, se recomienda un seguimiento a largo plazo con exploración endoscópica periódica (Chow, 2012).

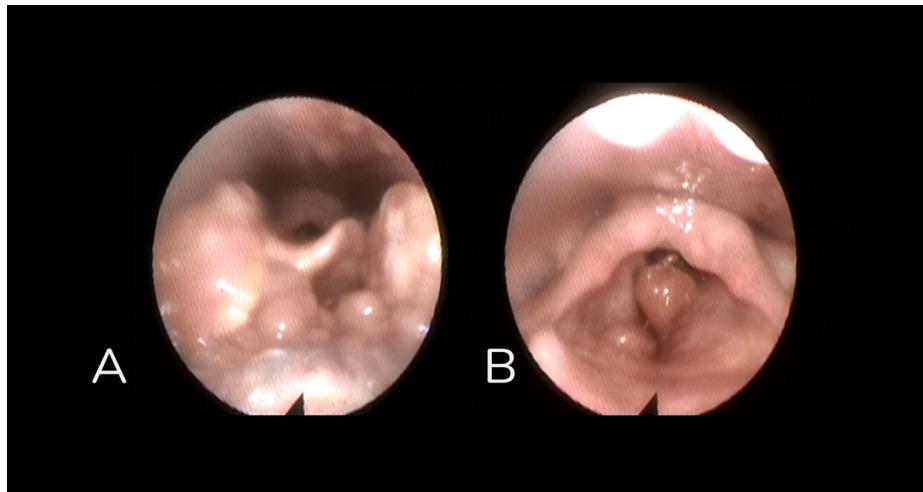
## CASO CLÍNICO

Se trata de adolescente masculino de 12 años de edad, procedente de Mérida, cuya madre refiere enfermedad actual de 4 meses de evolución, caracterizada por presentar tos no productiva, concomitante disfonía intermitente; se asocia al cuadro estridor en posición decúbito supino al dormir, motivo por el cual acude a facultativo de su localidad. Antecedentes Perinatales: Embarazo de 39 semanas controlado sin complicaciones, obtenido por parto eutóxico simple. Neonato quién respiró y lloró espontáneamente al nacer, peso de 2,400 Kg y talla de 51 cm. Antecedentes Personales: niega asma, hipertensión arterial, diabetes Mellitus, alergia a medicamentos e intervenciones quirúrgicas.

Al examen físico: peso 73 kg. Paciente en condiciones clínicas estables, afebril, hidratado, pupilas isocóricas normoreactivas a la luz. Oídos: pabellones de configuración e implantación adecuada, conductos auditivos externos permeables, membranas timpánicas indemnes. Nariz: pirámide central, fosas permeables, septum central, mucosa congestiva, cornetes inferiores eutróficos. Boca: labios simétricos, apertura bucal conservada, vestíbulo indemne, dientes acorde a edad, lengua central y móvil, piso de boca, paladar duro y blando indemne, orofaringe no congestiva, amígdalas palatinas hipertróficas grado II/IV. Laringoscopia indirecta, no realizada por poca colaboración del paciente. Cuello corto, ancho, central sin adenomegalias. Cardiopulmonar, tórax simétrico, expansible, ruidos respiratorios presentes sin agregados. Ruidos cardíacos rítmicos sin soplos. Abdomen goso a expensas de panículo adiposo, ruidos hidroaéreos presentes, depresible no doloroso sin visceromegalias. Extremidades simétricas sin edemas. Neurológico: conservado.

Paciente quien es referido a la consulta externa del Servicio de Otorrinolaringología del Hospital Universitario de Pediatría Agustín Zubillaga de Barquisimeto, en donde es valorado y se le realiza estudio de nasofibrovideolaringoscopia donde se evidencia: nasofaringe con tejido exofítico de aspecto adenoideo abundante, amígdalas linguales hipertróficas a predominio lateral, valleculas visibles parcialmente sin lesiones, senos piriformes libres. Epiglottis sin lesiones. Engrosamiento y congestión de mucosa interaritenoidea. Lesión redondeada irregular de superficie lisa, basculante con la respiración que obstruye parcialmente la supraglottis y no permite observar la glottis en su mayor proporción, solo se aprecia espacio glótico posterior y subglótis permeable. Cierre velofaríngeo completo. Eje glótico central, cierre glótico no evaluable. Movimientos de abducción y aducción sin limitación.

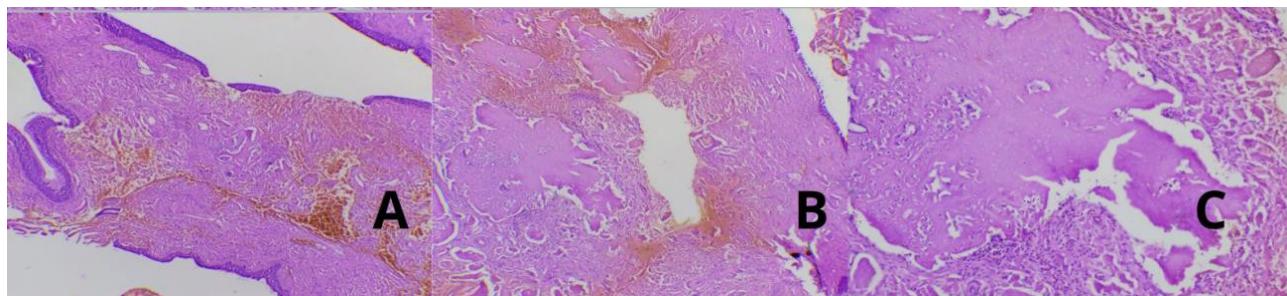
Impresión diagnóstica: hipertrofia adenoidea, hipertrofia de amígdalas linguales, tumor laríngeo supraglótico en estudio (figura 1).



**Figura 1.**

*nasovideolaringoscopia. A: amígdalas linguales hipertróficas a predominio lateral, valleculas visibles parcialmente sin lesiones, senos piriformes libres. B: epiglottis sin lesiones, lesión redondeada irregular, superficie lisa vasculante con la respiración, que obstruye parcialmente supraglottis y glottis, espacio glótico posterior y subglótis permeable.*

En vista de los hallazgos clínicos y endoscópicos, se decide llevar a mesa operatoria para realizar, adenoidectomía más microcirugía laríngea para exéresis de lesión y toma de biopsia; hallazgos intraoperatorios: lesiones en amígdalas lingüales laterales de aspecto exofítico, superficie irregular, parduzcas de 2x2cm aproximadamente y se evidencia lesión en banda ventricular izquierda exofítica, de superficie irregular, sésil, de coloración blanquecina a parda que obstruye parcialmente la luz glótica de 2x1cm. Biopsia reporta mucosa de amígdalas lingüales con epitelio plano estratificado, sobre tejido linfoide y una mayor cantidad de corion con depósitos de material amorfó eosinófilo. Biopsia de mucosa laríngea, se observa mucosa de epitelio estratificado, cilíndrico o plano sobre un corion irregularmente inflamado y muy extensamente ocupado por material amorfó eosinófilo, que engloba vasos y comprime glándulas. Ocasionales focos de reacción a material extraño con células (figura 2).



**Figura 2.**

*Epitelio plano estratificado sobre tejido linfoide con depósitos de material amorfó eosinófilo en corion. Tinción hematoxilina eosina 40X (A). 100X (B). 400X (C).*

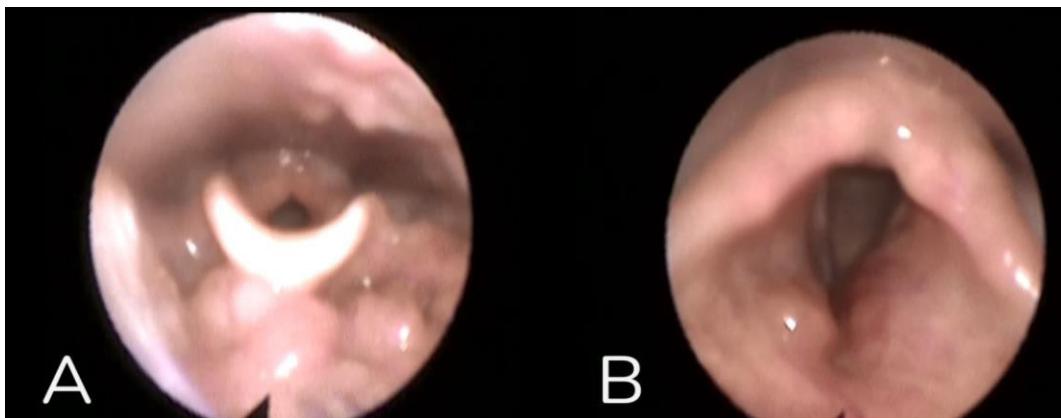
### Diagnósticos anatomo patológicos

Amígdala lingual izquierda: amiloidosis. Amígdala lingual derecha: amiloidosis. Banda ventricular izquierda: amiloidosis.

Una vez obtenido el diagnóstico se procede a iniciar evaluación sistémica para descartar otros focos de amiloidosis. Se solicitan exámenes de laboratorio (colesterol total y fraccionado, triglicéridos, TGO, TGP, fosfatasa alcalina. Además, ecosonograma abdominal y ecocardiograma. Se evalúa paciente en su primer control postoperatorio al mes refiriendo sentirse bien, niega disfonía, tos, disnea, estridor laríngeo. Resultados de estudios solicitados: colesterol total: 154,2mg/dl, Col-HDL: 63,4 mg/dl, Col-LDH: 70,82 mg/dl, TGO: 81,0 U/I, TGP: 162,1 U/I, Fosfatases alcalina: 69,30 U/L. Ecosonograma Abdominal: infiltración grasa difusa en hígado, resto sin alteraciones. Valoración por cardiólogo infantil con ecocardiograma, sin evidencia de alteraciones ni compromiso hemodinámico. Se solicita como protocolo angioresonancia cardíaca abreviada con contraste la cual reporta: prolongación del T1 nativo en pared septal, inespecífico, actualmente sin criterios de amiloidosis, función sistólica biventricular preservada, cavidades de tamaño normal. Se aconseja control evolutivo en 12 meses.

Control a los 2 meses se realiza nuevo estudio de nasofibrovideolaringoscopia sin evidencia de lesiones recidivantes. Banda ventricular Izquierda con eritema e irregularidad en la zona de origen de la lesión amiloide

retirada. Paciente con evolución satisfactoria para la actualidad, niega disfonía y estridor laríngeo, se mantiene control por Cardiología infantil, pediatría, nutrición y dietética; así como por nuestro servicio con estudios endoscópicos cada 6 meses (figura 3)



**Figura 3.**

*Nasovideolaringoscopia. A: sin evidencia de lesiones recidivantes. B: banda ventricular Izquierda con eritema e irregularidad en la zona de origen de la lesión amiloide retirada.*

### Consideraciones éticas

Se obtuvo consentimiento informado por escrito del representante legal del paciente para la publicación del caso clínico y de las imágenes, respetando los principios éticos y la confidencialidad, sin incluir datos que permitan su identificación.

### DISCUSIÓN

La amiloidosis es un trastorno caracterizado por la acumulación de un material proteico amorfó en diversos sistemas u órganos, que conlleva a alteraciones funcionales y la aparición de síntomas en los órganos afectados. Desde el punto de vista clínico, se pueden identificar dos tipos de manifestaciones: una sistémica, que involucra múltiples órganos como los riñones, el corazón y el hígado, lo que incrementa la morbilidad y la mortalidad; y otra localizada, donde el depósito de amiloide se restringe a un órgano específico (Chow, 2012). El depósito de amiloide en cabeza y cuello es poco frecuente; sin embargo, la laringe es el órgano más frecuentemente afectado, considerándose extremadamente rara ya que representa solo el 0,2-1,2% de todas las manifestaciones neoplásicas benignas de este órgano (Rudy, 2018).

De acuerdo a lo reportado por Harris (2021, p.121) “la amiloidosis laríngea localizada puede presentarse a cualquier edad, con incidencia máxima en la quinta década de la vida, reportándose pacientes de incluso 8 años edad”. Siendo más frecuentemente diagnosticada en hombres, con una relación llamativa de 3:1, aspecto que coincide con el paciente del caso, el cual se trata de paciente masculino de 11 años (Phillips, 2017).

La patología descrita se presenta típicamente con disfonía (91%), disfagia (14%), tos (9%) o disnea (9%) y otros síntomas como sensación de cuerpo extraño, estridor y trastornos respiratorios del sueño principalmente en niños (Burns, 2019). Los síntomas dependen del tamaño relativo de la lesión y su ubicación, hallazgos

coincidentes con los presentados en el caso descrito, en el cual el paciente refiere tos seca como síntoma principal, asociando posteriormente disfonía y estridor en decúbito supino al dormir. En fases iniciales los síntomas son bastante vagos, lo que implica en muchos casos un diagnóstico tardío; del mismo modo puede presentarse como un hallazgo incidental durante la endoscopia gastrointestinal superior (Coyle, 2019).

En relación a la localización se reporta que la ubicación más frecuente es en las zonas supraglóticas y glóticas, con una incidencia de 53 y 44% respectivamente, abarcando principalmente bandas ventriculares, ventrículo laríngeo, seguidos de repliegues vocales, repliegues aritenoepiglóticos y subglotis, pudiendo ser los depósitos unilaterales o bilaterales (Phillips, 2017); hallazgos que coinciden con los presentados en el caso, en el cual se detecta la presencia de lesiones bilaterales en amígdalas lingüales y lesión en banda ventricular izquierda.

Sin embargo, se menciona la naturaleza multifocal de la amiloidosis, en otros estudios la presencia de depósitos de amiloide en más de un subsitio laríngeo en 34% de los pacientes, y 19% de los pacientes con depósitos de amiloide en zonas externas a la laringe (8% en vía aérea superior y 11% en el árbol traqueobronqueal), similar a lo descrito en este caso, en el que los depósitos de amiloide fueron detectadas por estudio histopatológico en amígdalas lingüales, así como en mucosa laríngea. (Harris, 2021).

La evaluación inicial debe incluir un estudio endoscópico para visualizar las características macroscópicas de la lesión (Takumi, 2020). Sin embargo, se menciona que, en raras ocasiones, el depósito de amiloide es reconocido en el estudio fibroóptico inicial. Macroscópicamente los depósitos suelen ser submucosos, con aspecto ligeramente amarillento, exofítico, poliploide o nodular (Burns, 2019).

Características similares a la lesión descrita, la cual es reportada como una lesión redondeada irregular de superficie lisa, basculante con la respiración de coloración parduzca, planteando como impresión diagnóstica inicial la presencia de lesión supraglótica.

Las técnicas de imagen, tales como la tomografía computarizada y la resonancia magnética, resultan esenciales para determinar la extensión de las lesiones e identificar signos de infiltración tisular (Pai, 2022). No obstante, en el presente caso se prescindió del estudio tomográfico, debido a que las características clínicas y endoscópicas de las lesiones sugerían un comportamiento benigno.

Para el diagnóstico definitivo de esta patología es necesario el análisis histopatológico a través de biopsia de la lesión teñida con la tinción de rojo Congo y/o violeta de metilo que es positiva con el microscopio de luz polarizada con la presencia de depósitos eosinófilos, mostrando birrefringencia color verde manzana; el mencionado depósito se rodea por lo general de un infiltrado de tipo linfoplasmocítico; ya que de él proceden las inmunoglobulinas policlonales que al acumularse forman el característico depósito de amiloide. Hallazgos que se relacionan con los reportados en el estudio histopatológico de este paciente, que a pesar de que no contar con tinción de rojo Congo, reporta la presencia de depósitos de material amorfo eosinófilo a niveles de amígdalas lingüales y mucosa laríngea (Coyle, 2019).

El manejo de esta patología es conservador en primer término con revisiones periódicas por exploración

endoscópica; excepto en los casos donde la lesión laríngea provoque cierto grado de obstrucción de la vía o produzca sangrado intenso, en estos casos la resolución es quirúrgica a través de microcirugía laríngea como procedimiento de elección con láser CO2 o instrumental frío, dependiendo de la localización y extensión de las lesiones, con el objetivo de ofrecer al paciente un largo intervalo libre de enfermedad con conservación funcional de la laringe. En casos localmente avanzados pudiera ser necesaria la realización de una traqueostomía, el cual no guarda relación con nuestro caso (Takumi, 2020).

La radioterapia se considera una opción terapéutica, mostrando buenos resultados y ausencia de progresión en los casos descritos. Las indicaciones para radioterapia incluyen situaciones en las que fracase el tratamiento quirúrgico, en casos de enfermedad de progresión rápida o recurrente, lesión localizada recidivante que obstruya la vía aérea del paciente, así como una enfermedad de gran extensión donde la resección quirúrgica no sea posible, y por condiciones generales del paciente (Banypersad, 2012).

Pese a la evolución favorable existente en la mayoría de los casos; la revisión periódica es obligada, dado la tasa de recurrencia de la enfermedad puede ser elevada requiriendo múltiples cirugías que conllevan a cicatrices laríngeas, estenosis, empeoramiento de la calidad vocal, así como de la permeabilidad de la vía aérea. Lo que se debe probablemente a una evaluación clínica imprecisa de los márgenes periféricos de las lesiones (Burns, 2019). Se recomiendan controles endoscópicos mensuales durante los primeros 6 meses, luego bimensuales hasta el final del segundo año, luego semestrales durante 2 años y anuales a partir del quinto año, con seguimientos a largo plazo (Mesolella, 2020).

Así mismo, se ha descrito la afectación sistémica en coexistencia con amiloidosis localizada en laringe, sin embargo, la probabilidad de que esto ocurra es extremadamente rara, asociándose estos casos a la presencia de amiloidosis previa en otros sitios como ganglios linfáticos, hueso, corazón, colon y órbita. De tal manera, es de suma importancia que, una vez confirmado el diagnóstico, se realice un estudio sistémico para evaluar la extensión de la enfermedad a otros posibles órganos blancos, destacando el estudio cardiológico, digestivo, renal y respiratorio (Banypersad, 2012). Del mismo modo se deben buscar enfermedades sistémicas crónicas, como el mieloma múltiple, macroglobulinemia de Waldenström, tuberculosis y artritis reumatoide, como fue realizado en el caso descrito (Leiva-Cepas, 2018).

En relación con el diagnóstico diferencial, este es limitado e incluye pólipos hialinizados de repliegues vocales, los cuales histopatológicamente carecen de infiltrado linfoplasmacítico asociado y proteinosis lipoide (depósito hialino amorfo), todos los cuales son negativos para los estudios de amiloide (Send, 2019).

## CONCLUSIÓN

La amiloidosis laríngea representa una condición médica significativa que, a pesar de sus posibles implicaciones clínicas serias, puede ser subdiagnosticada si no se considera en el contexto adecuado. Su capacidad para mimetizar otros trastornos laríngeos resalta la necesidad de un alto índice de sospecha clínica por parte de los profesionales de la salud. El reconocimiento temprano de esta patología es esencial no solo para establecer

un diagnóstico preciso, sino también para implementar un enfoque terapéutico adecuado, que puede mejorar sustancialmente la calidad de vida de los pacientes.

La colaboración entre especialidades médicas, es fundamental para optimizar el manejo de la amiloidosis laríngea, lo que subraya la importancia de una formación continua y una educación adecuada sobre esta enfermedad entre los profesionales clínicos. Así, el conocimiento de la amiloidosis laríngea debe ser considerado una prioridad en la práctica médica para facilitar un diagnóstico oportuno y, en última instancia, un mejor pronóstico para los pacientes afectados.

## CONFLICTO DE INTERÉS

Los autores declaran que no tienen ningún conflicto de interés.

## REFERENCIAS

- Banypersad, S. M., Moon, J. C., Whelan, C., Hawkins, P. N., & Wechalekar, A. D. (2012). Updates in cardiac amyloidosis: a review. *Journal of the American Heart Association*, 1(2), e000364. <https://doi.org/10.1161/JAHA.111.000364>
- Burns, H., & Phillips, N. (2019). Laryngeal amyloidosis. *Current Opinion in Otolaryngology & Head and Neck Surgery*, 27(6), 467–474. <https://doi.org/10.1097/MOO.0000000000000579>
- Chow, V., Gardner, K., & Howlett, D. (2012). Primary localized laryngeal amyloidosis presenting with dysphonia: a case report. *Journal of Surgical Case Reports*, 2012(11), rjs005–rjs005. <https://doi.org/10.1093/jscr/rjs005>
- Coyle, P., Tan, N., & Jonas, N. (2019). Sleep disordered breathing and dysphonia in a pediatric patient - Laryngeal amyloidosis as an unusual diagnosis. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 122, 44–46. <https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2019.03.028>
- Gillmore, J. D., Maurer, M. S., Falk, R. H., Merlini, G., Damy, T., Dispenzieri, A., Wechalekar, A. D., Berk, J. L., Quarta, C. C., Grogan, M., Lachmann, H. J., Bokhari, S., Castano, A., Dorbala, S., Johnson, G. B., Glaudemans, A. W. J. M., Rezk, T., Fontana, M., Palladini, G., ... Hawkins, P. N. (2016). Nonbiopsy diagnosis of cardiac transthyretin amyloidosis. *Circulation*, 133(24), 2404–2412. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.116.021612>
- Harris, G., Lachmann, H., Hawkins, P., & Sandhu, G. (2021). One hundred cases of localized laryngeal amyloidosis - evidence for future management. *The Laryngoscope*, 131(6), E1912–E1917. <https://doi.org/10.1002/lary.29320>
- Kourelis, T. V., Kumar, S. K., Go, R. S., Kapoor, P., Kyle, R. A., Buadi, F. K., Gertz, M. A., Lacy, M. Q., Hayman, S. R., Leung, N., Dingli, D., Lust, J. A., Lin, Y., Zeldenrust, S. R., Rajkumar, S. V., & Dispenzieri, A. (2014). Immunoglobulin light chain amyloidosis is diagnosed late in patients with preexisting plasma cell dyscrasias: Late Diagnosis of AL Amyloidosis. *American Journal of Hematology*, 89(11), 1051–1054. <https://doi.org/10.1002/ajh.23827>
- Leiva-Cepas, F., Departamento de Ciencias Morfológicas. Sección de Histología. Facultad de Medicina y Enfermería. Universidad de Córdoba, Madeira-Martins, J. M., López-Marín, L., Rizo-Barrios, A., Servicio de Urgencias. Hospital “San Juan de Dios”. Córdoba, Hospital de San Jorge. Huesca, & UGC de Anatomía Patológica, Hospital Universitario “Reina Sofía”, **Córdoba**. (2018). Persistent dysphonia and constitutional syndrome. Laryngeal amyloidosis. *Actualidad médica*, 103(804), 92–94. <https://doi.org/10.15568/am.2018.804.cc01>
- Leung, N., & Nasr, S. H. (2024). 2024 update on classification, etiology, and typing of renal amyloidosis: A

- review. *American Journal of Kidney Diseases: The Official Journal of the National Kidney Foundation*, 84(3), 361–373. <https://doi.org/10.1053/j.ajkd.2024.01.530>
- Mesolella, M., Petruzzi, G., Buono, S., Salerno, G., Salzano, F. A., Di Lorenzo, G., & Motta, G. (2020). Focus on localized laryngeal amyloidosis: management of five cases. *Open Medicine* (Warsaw, Poland), 15(1), 327–332. <https://doi.org/10.1515/med-2020-0400>
- Muchtar, E., Gertz, M. A., Kyle, R. A., Lacy, M. Q., Dingli, D., Leung, N., Buadi, F. K., Hayman, S. R., Kapoor, P., Hwa, Y. L., Fonder, A., Hobbs, M., Gonsalves, W., Kourelis, T. V., Warsame, R., Russell, S., Lust, J. A., Lin, Y., Go, R. S., ... Dispensieri, A. (2019). A modern primer on light chain amyloidosis in 592 patients with mass spectrometry-verified typing. *Mayo Clinic*, 94(3), 472–483. <https://doi.org/10.1016/j.mayocp.2018.08.006>
- Obici, L., Perfetti, V., Palladini, G., Moratti, R., & Merlini, G. (2005). Clinical aspects of systemic amyloid diseases. *Biochimica et Biophysica Acta*, 1753(1), 11–22. <https://doi.org/10.1016/j.bbapap.2005.08.014>
- Pai, K. K., Omiunu, A. O., Llerena, P. A., Shave, S. M., Desai, H. A., Fang, C. H., Eloy, J. A., & Young, V. N. (2022). Localized laryngeal amyloidosis: A systematic review. *American Journal of Otolaryngology*, 43(5), 103550. <https://doi.org/10.1016/j.amjoto.2022.103550>
- Palladini, G., Milani, P., & Merlini, G. (2020). Management of AL amyloidosis in 2020. *Blood*, 136(23), 2620–2627. <https://doi.org/10.1182/blood.2020006913>
- Phillips, N. M., Matthews, E., Altmann, C., Agnew, J., & Burns, H. (2017). Laryngeal amyloidosis: diagnosis, pathophysiology and management. *The Journal of Laryngology and Otology*, 131(S2), S41–S47. <https://doi.org/10.1017/S0022215117000780>
- Picken, M. M. (2020). The pathology of amyloidosis in classification: A review. *Acta Haematologica*, 143(4), 322–334. <https://doi.org/10.1159/000506696>
- Rudy, S. F., Jeffery, C. C., & Damrose, E. J. (2018). Clinical characteristics of laryngeal versus nonlaryngeal amyloidosis. *The Laryngoscope*, 128(3), 670–674. <https://doi.org/10.1002/lary.26846>
- Send, T., Spiegel, J. L., Schade, G., Pantelis, A., Olthoff, A., Bootz, F., Canis, M., & Jakob, M. (2019). Amyloidosis of the upper aerodigestive tract: Management of a rare disease and review of the literature. *Dysphagia*, 34(2), 179–191. <https://doi.org/10.1007/s00455-018-9956-x>
- Takumi, K., Staziaki, P. V., Hito, R., Nadgir, R. N., Berk, J. L., Andreu-Arasa, V. C., Chavez, W., & Sakai, O. (2020). Amyloidosis in the head and neck: CT findings with clinicopathological correlation. *European Journal of Radiology*, 128(109034), 109034. <https://doi.org/10.1016/j.ejrad.2020.109034>
- Wisnioski, B., & Wechalekar, A. (2020). Confirming the diagnosis of amyloidosis. *Acta Haematologica*, 143(4), 312–321. <https://doi.org/10.1159/000508022>

## **LISTADO DE ÁRBITROS DEL VOLUMEN 11, NÚMERO 1, ENERO-ABRIL 2026**

- Alfredo José Ramírez, Instituto Autónomo Hospital Universitario de Los Andes (IAHULA), Venezuela. Médico Cirujano, Especialista en Cirugía General.
- David Castillo-Trujillo, Facultad de Medicina, Universidad de Los Andes (ULA), Venezuela. Médico Especialista en Medicina de Familia, Dr. en Ciencias Médicas.
- Lizmery López, Facultad de Medicina, Universidad de Los Andes (ULA), Venezuela. Lic. en Enfermería. MSc. en Geriatría, Gerontología y Envejecimiento. MSc. en Salud Pública.
- Joan Fernando Chipia Lobo, Facultad de Medicina, Universidad de Los Andes (ULA), Venezuela. Lcdo. En Educación mención Matemática, MSc. en Salud Pública, Dr. en Ciencias Organizacionales. PhD. en Investigación y Epistemología.
- José Daniel Medina. Facultad de Odontología, Universidad de Los Andes, Venezuela. Médico Especialista en Medicina Interna.
- María Arnolda Mejía, Universidad Autónoma de Bucaramanga (UNAB), Colombia. Médico Especialista en Medicina de Familia. Dra. en Ciencias de la Salud.
- Sandra Lobo, Facultad de Medicina, Universidad de Los Andes (ULA), Venezuela. Lic. en Educación en Lenguas Modernas. MSc. en Lenguas Modernas.
- Sergio Bravo-Cucci, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC), Perú. Lic. en Terapia Física y Rehabilitación. MSc. en Rehabilitación en Salud.
- Yorman Paredes, Facultad de Medicina, Universidad de Los Andes (ULA), Venezuela. Lic. en Biología. MSc. en Salud Pública.

## **INFORMACIÓN ADICIONAL**

### **ENVÍOS RECIBIDOS – ACEPTADOS DEL VOLUMEN 11, NÚMERO 1, ENERO-ABRIL 2026**

Número de envíos: 16

Envíos aceptados: 14

Envíos rechazados: 2

Porcentaje de rechazo: 12,5%

### **ENVÍOS RECIBIDOS – ACEPTADOS HASTA VOLUMEN 11, NÚMERO 1, ENERO-ABRIL 2026**

Números publicados: 31

Cartas del editor: 38

Envíos recibidos: 433

Envíos aceptados y publicados: 353

Envíos rechazados: 80

Porcentaje de rechazo: 18,48%

## **NORMAS PARA LA PUBLICACIÓN: NORMAS GENERALES**

- El contenido del documento a ser evaluado debe ser de Ciencias de la Salud, inédito y es de entera responsabilidad de sus respectivos autores, no debe contener ofensas o aspectos discriminatorios de personas, etnias y/o ideologías, no puede estar publicado o ser objeto de revisión para publicación en otras revistas u otros medios impresos.
- La aceptación del documento a publicar depende de los méritos científicos y estará determinada tanto por su contenido como por la presentación del material. Cada documento será críticamente revisado por el sistema de doble ciego.
- El Comité Editorial se reserva el derecho a realizar modificaciones editoriales en los documentos a ser publicados, cuando así lo considere conveniente. •Para someter un documento al arbitraje en la Revista GICOS, basta con enviarlo a la dirección de correo electrónico: [gicosrevista@gmail.com](mailto:gicosrevista@gmail.com) o [joanfernando130885@gmail.com](mailto:joanfernando130885@gmail.com) en formato Word (.doc o .docx).
- La aceptación (con o sin correcciones) o el rechazo del documento a ser sometido a revisión para su publicación, se emitirá en un lapso no mayor a treinta (30) días hábiles a partir de la fecha de recepción del mismo.

### **INSTRUCCIONES PARA AUTORES**

- 1) La redacción debe elaborarse considerando normas APA séptima edición para referenciar.
- 2) El tipo de letra a utilizar es Times New Roman tamaño 12 en todo el texto. Interlineado 1,5. Utilizar mayúscula fija y negrita en subtítulos de primer orden, solo negrita en subtítulos de segundo orden y cursiva en subtítulos de tercer orden.
- 3) El documento debe poseer una extensión máxima de acuerdo al tipo de artículo:
  - Artículos originales: de 15 a 20 páginas.
  - Artículos de revisión, ensayos, reporte de casos (clínicos, epidemiológicos o comunitarios): de 8 a 15 páginas.
- 4) El número máximo de autores para:
  - Artículos originales: seis (6).
  - Artículos de revisión, ensayos, reporte de casos: cuatro (4).
- 5) Al enviar el documento, debe acompañarlo de una carta dirigida al Consejo Editorial indicando su interés en publicar en la Revista GICOS y declarando que el documento no ha sido ni será enviado a otras revistas u otros medios de publicación.
- 6) La Revista GICOS le aplicará un detector de antiplagio (<http://plagiarisma.net/es/> o <https://www.plagium.com/es/detectordeplagio>) a cada artículo enviado.
- 7) La Revista GICOS se ciñe a la Declaración de Helsinki de la Asamblea Médica Mundial - Principios éticos para la investigación médica sobre sujetos humanos (<https://www.wma.net/es/policies-post/declaracion-de-helsinki-de-la-amm-principios-eticos-para-las-investigaciones-medicas-en-seres-humanos/>)
- 8) Las ilustraciones (fotografías y/o figuras digitales) deben ser enviadas en archivos separados del documento escrito, en formato (.jpg) y con una alta calidad.
- 9) La Revista GICOS se ciñe al Sistema Internacional de Unidades.
- 10) Para la presentación de los documentos se recomienda usar el siguiente esquema:
  - Título (español): en mayúscula fija, negrita y centrado.
  - Título (inglés): en mayúscula fija y centrado.
  - Autores: primer apellido y primer nombre (cada autor se separa por ;)
  - Filiación Institucional: de cada autor, seguido de ciudad y país.
  - Correo electrónico de correspondencia: escribir un correo-e de correspondencia.
  - Resumen: un párrafo con un máximo de 250 palabras donde explique de forma sintetizada el problema,

objetivo general, metodología, resultados relevantes y conclusiones.

-Palabras clave: de 3 a 6 palabras relacionadas con el tema en estudio, para ello se recomienda utilizar el tesauro DeCS.

-Abstract: el resumen en idioma inglés.

-Keywords: las palabras clave en idioma inglés.

-Introducción: contexto, planteamiento del problema, antecedentes, bases teóricas y objetivo(s) del estudio.

-Metodología: señalar el enfoque, tipo, diseño y variables de investigación, población y muestra, así como los procedimientos, técnicas e instrumentos empleados para la recolección, el análisis de los datos y la hipótesis si se tiene.

-Resultados: presentar los datos o hechos relevantes y en correspondencia con los objetivos del estudio, con sus tablas y figuras.

-Discusión: tomar en cuenta aspectos nuevos e importantes del estudio y su articulación con antecedentes y bases teóricas que soportan el estudio. Explicación del significado de los resultados y sus limitaciones, incluidas sus implicaciones para investigaciones futuras.

-Conclusiones: que tengan correspondencia con los objetivos del estudio.

-Recomendaciones: que tengan correspondencia con las conclusiones, tratando de dejar un eje de intervención o plan estratégico de acción para resolver o minimizar el problema.

-Referencias: actualizadas y accesibles incluyendo solo aquellas fuentes que utilizó en su trabajo, escritas según las normas APA séptima edición.

-Conflicto de interés.

-Agradecimientos: en caso de ser necesario.

-En la última página: agregue de cada autor primer apellido y primer nombre, filiación institucional, correo electrónico, ORCID.

## DE CONFORMIDAD CON ESTAS NORMAS:

Los editores deben: 1) Utilizar métodos de revisión por pares que mejor se adapten a la revista y la comunidad de investigación. 2) Asegurarse de que todos los manuscritos publicados han sido revisados por evaluadores calificados. 3) Alentar la originalidad de las propuestas y estar atentos a la publicación redundante y plagios. 4) Asegurarse de seleccionar revisores apropiados. 5) Alentar a los revisores que comentan sobre las cuestiones éticas y la posible mala conducta de investigación planteada por las presentaciones. 6) Publicar instrucciones claras a los autores 7) Fomentar un comportamiento responsable y desalentar la mala praxis.

Los autores deben: 1) Plantearse trabajos conducidos de una manera ética y responsable, y deben cumplir con todas las normativas vigentes. 2) Presentar sus resultados de forma clara, honesta y sin falsificación o manipulación. 3) Describir los métodos de manera clara para que sus resultados pueden ser reproducidos por otros investigadores. 4) Cumplir con el requisito de que el trabajo presentado sea original, no plagiado, y no ha sido publicado en otra revista. 5) Asumir la responsabilidad colectiva de los trabajos presentados y publicados. 6) Divulgar las fuentes de financiación y los conflictos de interés pertinentes cuando existen. 7) Apoyar en el gasto de publicación de los artículos.

Los revisores deben: 1) Informar a los editores de la posible mentira, la falsificación, la mala praxis o la manipulación inapropiada de los resultados. 2) Argumentar con precisión las razones por las cuales se rechazó un manuscrito. 3) Cumplir con los tiempos acordados para la entrega de las revisiones. 4) Llevar a cabo revisiones objetivas, evitando críticas personales al autor. 5) Identificar y proponer las publicaciones clave de la investigación no citadas por los autores.

NOTA: Los derechos de explotación de los contenidos publicados en la revista son propiedad de la Revista GICOS.

## **RULES FOR PUBLICATION: GENERAL RULES**

- The document's content to be evaluated must be from Health Sciences, unpublished and is the sole responsibility of their respective authors, must not contain offenses or discriminatory aspects of people, ethnicities and / or ideologies, may not be published or be subject to review for publication in other journals or other print media.
- The acceptance of the document to be published depends on the scientific merits and will be determined both by its content and by the presentation of the material. Each document will be critically reviewed by the double blind system.
- The Editorial Committee reserves the right to make editorial modifications to the documents to be published, when it deems appropriate. • To submit a document to arbitration in GICOS Journal, simply send it to the email address: [gicosrevista@gmail.com](mailto:gicosrevista@gmail.com) or [joanfernando130885@gmail.com](mailto:joanfernando130885@gmail.com) in Word format (.doc or .docx).
- The acceptance (with or without corrections) or the rejection of the document to be submitted for revision for its publication, will be issued within a period not exceeding thirty (30) business days from the date of its reception.

## **INSTRUCTIONS FOR AUTHORS**

- 1) The writing should be done considering APA seventh edition standards for reference.
- 2) The font to be used is Times New Roman size 12 in all the text. 1.5 spacing. Use fixed capital letters and bold in first order subtitles, only bold in second order subtitles and italics in third order subtitles.
- 3) The document must have a maximum length according to the type of article:
  - Original articles: 15 to 20 pages.
  - Review articles, trials, case reports (clinical, epidemiological or community): 8 to 15 pages.
- 4) The maximum number of authors for:
  - Original articles: six (6).
  - Review articles, trials, case reports: four (4).
- 5) When sending the document, you must accompany it with a letter addressed to the Editorial Board indicating your interest in publishing in GICOS Journal and stating that the document has not been and will not be sent to other journals or other means of publication.
- 6) GICOS Journal will apply an antiplagian detector (<http://plagiarisma.net/es/> or <https://www.plagium.com/es/detectordeplagio>) to each article sent.
- 7) GICOS Journal adheres to the Helsinki Declaration of the World Medical Assembly -Ethical principles for medical research on human subjects (<https://www.wma.net/es/policies-post/declaracion-de-helsinki-of-the-amm-ethical-principles-for-medical-research-in-human-beings/>)
- 8) Illustrations (photographs and / or digital figures) must be sent in separate files of the written document, in format (.jpg) and with high quality.
- 9) GICOS Journal adheres to the International System of Units.
- 10) For documents' presentation it is recommended to use the following scheme:
  - Title (Spanish): in fixed capital letters, bold and centered.
  - Title (English): capitalized fixed and centered.
  - Authors: first surname and first name (each author is separated by ;)
  - Institutional Membership: of each author, followed by city and country.
  - Correspondence email: write a correspondence email.
  - Abstract: a paragraph with a maximum of 250 words where the problem, general objective, methodology, relevant results and conclusions are explained in a synthesized way.
  - Keywords: 3 to 6 words related to the subject under study, for this it is recommended to use the DeCS

thesaurus.

- Introduction: context, problem statement, background, theoretical basis and objective (s) of the study.
- Methodology: indicate the approach, type, design and variables of research, population and sample, as well as the procedures, techniques and instruments used for the collection, the analysis of the data and the hypothesis if it is available.
- Results: present the relevant data or facts and in correspondence with the objectives of the study, with its tables and figures.
- Discussion: take into account new and important aspects of the study and its articulation with antecedents and theoretical bases that support the study. Explanation of the meaning of the results and their limitations, including their implications for future research.
- Conclusions: that correspond to the objectives of the study.
- Recommendations: that correspond with the conclusions, trying to leave an intervention axis or strategic plan of action to solve or minimize the problem.
- References: updated and accessible including only those sources you used in your work.
- Interest conflict.
- Acknowledgments: if necessary.
- On the last page: add each author's first surname and first name, institutional affiliation, email, ORCID, written according to APA seventh edition.

#### IN ACCORDANCE WITH THESE STANDARDS:

Editors should: 1) Use peer review methods that best suits the journal and the research community. 2) Ensure that all published manuscripts have been reviewed by qualified evaluators. 3) Encourage the originality of the proposals and be attentive to redundant publication and plagiarism. 4) Be sure to select appropriate reviewers. 5) Encourage reviewers to comment on ethical issues and possible research misconduct raised by the presentations. 6) Publish clear instructions for the authors. 7) Promote responsible behavior and discourage malpractice.

Authors should: 1) Consider work conducted in an ethical and responsible manner, and must comply with all current regulations. 2) Present your results clearly, honestly and without falsification or manipulation. 3) Describe the methods clearly so that their results can be reproduced by other researchers. 4) Comply with the requirement that the work presented is original, not plagiarized, and has not been published in another journal. 5) Assume collective responsibility for the works presented and published. 6) Divulge funding sources and relevant conflicts of interest when it exists. 7) Support the cost of publishing the articles.

Reviewers should: 1) Inform the editors of the possible lie, falsification, malpractice or inappropriate manipulation of the results. 2) Argue with precision the reasons why a manuscript was rejected. 3) Comply with the agreed times for the delivery of the revisions. 4) Carry out objective reviews, avoiding personal criticism of the author. 5) Identify and propose the key research publications not cited by the authors.

NOTE: The exploitation rights of the contents published in the journal are property of the GICOS Journal.

## INSTRUMENTO PARA EL ARBITRAJE DE ARTÍCULOS

Nombre del árbitro:

Título del artículo:

Fecha de evaluación:

Estimado árbitro, le agradecemos su disposición para realizar el arbitraje del trabajo de investigación asignado, y a la vez le solicitamos sus comentarios, opiniones y correcciones que considere conveniente emitir en pro de la calidad de los artículos que se publican en la Revista GICOS.

Los siguientes criterios son utilizados para valorar la calidad del artículo. Se utiliza una escala del 1 al 5, siendo uno (1) sin calidad, dos (2) poca calidad, tres (3) regular, cuatro (4) buena y cinco (5) excelente calidad.

Criterios	Valoración				
	1	2	3	4	5
1. Pertinencia del título					
2. Adecuada presentación del resumen					
3. Claridad y coherencia en el objeto del conocimiento					
4. Adecuada organización interna					
5. Aportes relevantes al conocimiento					
6. Calidad y vigencia de las fuentes bibliográficas					
7. Estricto apego a las normas de publicación de la revista					
8. Apreciación general					
Puntaje total					

Nota: cuantitativamente el artículo debe obtener un puntaje mínimo de 30 puntos Una vez evaluado el trabajo y tomada su decisión, remita a la brevedad posible sus conclusiones junto con el trabajo arbitrado en el cual puede señalar las observaciones y su respectivo instrumento.

Evaluación: a) publicable sin correcciones, b) publicable con correcciones, c) no publicable

Comentarios finales:

**LA REVISTA GICOS, ASEGURA QUE LOS EDITORES, AUTORES Y  
ÁRBITROS CUMPLEN CON LAS NORMAS ÉTICAS INTERNACIONALES  
DURANTE EL PROCESO DE ARBITRAJE Y PUBLICACIÓN. DEL MISMO  
MODO APLICA LOS PRINCIPIOS ESTABLECIDOS POR EL COMITÉ DE  
ÉTICA EN PUBLICACIONES CIENTÍFICAS (COPE).IGUALMENTE TODOS  
LOS TRABAJOS ESTÁN SOMETIDOS A UN PROCESO DE ARBITRAJE Y  
DE VERIFICACIÓN POR PLAGIO.**

**Todos los documentos publicados en esta revista se distribuyen bajo una Licencia Creative Commons  
Atribución-NoComercialCompartirIgual 4.0 Internacional.**

**Por lo que el envío, procesamiento y publicación de artículos en la revista es totalmente gratuito.**

**ESTA VERSIÓN DIGITAL DE LA REVISTA GICOS, SE REALIZÓ CUMPLIENDO CON LOS CRITERIOS Y LINEAMIENTOS ESTABLECIDOS PARA LA EDICIÓN ELECTRÓNICA EN EL AÑO 2026.**

**PUBLICADA EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL SABERULA  
UNIVERSIDAD DE LOS ANDES – VENEZUELA**  
[www.saber.ula.ve](http://www.saber.ula.ve)  
[info@saber.ula.ve](mailto:info@saber.ula.ve)



**gICOS**  
10 Aniversario