



Factores predictores de retinopatía del prematuro en un hospital del Bajío

Diana Laura Colmenero-Carrera *et al.*

Aportaciones originales

**Fascitis plantar crónica: efectividad de los
estiramientos, ultrasonido y sonoforesis.
Un ensayo clínico aleatorizado**
Alma Yolanda Otero-Varela et al.

**Mycosis fungoides in a Mexican pediatric
series: Clinical, immunophenotypic, and
therapeutic features**
Juan Alberto Godínez-Chaparro et al.

Artículos de revisión

**Democratización de la enucleación
anatómica endoscópica de próstata
con energía bipolar**
Enrique Pulido-Contreras et al.

Artículos de opinión

**Eficacia de la selección del donador
en un banco de sangre**
María Fernanda Mendoza-Rangel et al.

Casos clínicos

**Origen anómalo de rama pulmonar derecha:
diagnóstico no invasivo y cirugía temprana**
Víctor Osiel Serrano-Ramírez et al.

DIRECTOR GENERAL

Zoé Alejandro Robledo Aburto

DIRECTOR DE PRESTACIONES MÉDICAS

Alva Alejandra Santos Carrillo

UNIDAD DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN

Rosana Pelayo Camacho

**TITULAR DE LA COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN
EN SALUD**

Laura Cecilia Bonifaz Alfonso

DIVISIÓN DE INVESTIGACIÓN CLÍNICA

Rodolfo Rivas Ruiz

EDITORIA

Laura Cecilia Bonifaz Alfonso

EDITORES ASOCIADOS

Eduardo Ferat Osorio
María del Rosario Niebla Fuentes
Niels Agustín Hansen Wachter Rodarte
Aidé Pérez Holguín
Manuel Mario Matute González
Alejandro Moctezuma Paz

CONSEJEROS EMÉRITOS

Alberto Lifshitz Guinzberg

CONSEJO EDITORIAL

César Athié Gutiérrez
Secretaría de Salud
José Halabe Cherem
Academia Nacional de Medicina de México
Marco Antonio Martínez Ríos
Instituto Nacional de Cardiología
Guillermo J. Ruiz Argüelles
Academia Nacional de Medicina de México

COMITÉ EDITORIAL INTERNACIONAL

Australia
Paul Z. Zimmet
Colombia
Hugo Castaño Ahumada
Estados Unidos
Jaime Davison
Horacio Jinich Brook
Erlo Roth
Horacio Toledo Pereyra
España
Carlos Campillo Artero
Finlandia
Jaakko Tuomilehto
Inglaterra
Graham R. V. Hughes
Uruguay
Blanca Stéffano de Perdomo

COMITÉ EDITORIAL NACIONAL

Octavio Amancio Chassin
Secretaría de Salud
Roberto Arenas Guzmán
Secretaría de Salud
Lilia Patricia Bustamante Montes
Universidad Autónoma del Estado de México
Alfonso Martín Cueto Manzano
Instituto Mexicano del Seguro Social
Adolfo Chávez Negrete
Academia Nacional de Medicina de México
Juan Carlos de la Fuente Zuno
Instituto Mexicano del Seguro Social
María del Carmen García Peña
Instituto Nacional de Geriátrica
Gerardo Guínto Balanzar
Instituto Mexicano del Seguro Social
Oscar Arturo Martínez Rodríguez
Instituto Mexicano del Seguro Social
Haiko Nellen Hummel
Colegio de Medicina Interna de México
Javier Santacruz Varela
Facultad de Medicina UNAM
Carlos Viesca Treviño
Academia Mexicana de Historia de la Medicina

CUIDADO DE LA EDICIÓN

Iván Álvarez Hernández
Omar G. Vivas Medrano

DISEÑO GRÁFICO

Mylene Araiza Márquez

DOCUMENTALISTA EDITORIAL

Omar Chávez Martínez

ASISTENCIA EDITORIAL

Adrián Muñoz Rosales

REVISTA MÉDICA DEL INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL es una publicación oficial de la Dirección de Prestaciones Médicas. Publicación bimestral editada por la Coordinación de Investigación en Salud. Oficinas Administrativas: Centro Médico Nacional Siglo XXI, Av. Cuauhtémoc 330, Col. Doctores, Alcaldía Cuauhtémoc, 06725, Ciudad de México, México. La Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social está indizada en: PubMed, Lilacs, Google Académico, OpenAIRE, Biblat. Está depositada en el repositorio digital PubMed Central y pertenece al Sistema Nacional de Publicaciones Científicas y Humanísticas (SNPCyH) de la SECIHTI. Número de Certificado de Reserva de Derechos al Uso Exclusivo de Título: 04-2023-062115195400-102, otorgado por el Instituto Nacional del Derecho de Autor. Número de Certificado de Licitud de Título: 2000. Número de Certificado de Licitud de Contenido: 1244. D.R.

ISSN-e 2448-5667

Rev Med Inst Mex Seguro Soc. 2026;64(5).

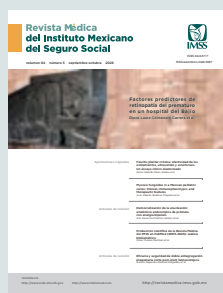
Los conceptos publicados son responsabilidad exclusiva de sus autores

Teléfono (55) 5627 6900, extensión 21206

Correo electrónico: revista.medica@imss.gob.mx

En este número

In this issue



La imagen

En portada: *Contador de estrellas*

Autor: *Federico Cantú*

Fotografía: *Alejandro Moctezuma Paz*

Editorial

Editorial

e7430

México ante la epidemia de sarampión: cifras que superan fronteras

Mexico facing the measles epidemic: Figures that transcend borders

Alfonso Vallejos-Parás, David Alejandro Cabrera-Gaytán, Lumumba Arriaga-Nieto, Porfirio Felipe Hernández-Bautista, Leticia Jaimes-Betancourt, Gabriel Valle-Alvarado, Óscar Cruz-Orozco

Aportaciones originales

Original contributions

e7061

Reincorporación laboral de pacientes tratados por edema macular diabético

Work reintegration in patients treated for diabetic macular edema

Sarah Melissa Peña-Durán, Gloria Paulina Trujillo-Sánchez, Luis Miguel López-Montero

e7090

Determinantes clínicos de dosis de levotiroxina ajustada por diversos pesos corporales

Clinical determinants of levothyroxine dosage adjusted for various body weights

Ricardo García-Cabello, Michelle Alejandra Melacio-Rodríguez

e7083

Reproducibilidad de la oximetría de pulso en los dedos de las manos

Reproducibility of pulse oximetry in the fingers of the hands

Luis Efrén Santos-Martínez, Nancy Imelda Colín-Chávez, Jessica Paola Durán-Vidauri, Martha Vianey Ureña-Plascencia, Alejandro Moctezuma-Paz, Francisco Javier González-Ruiz, Luis Antonio Moreno-Ruiz

e6960

Sospecha de sarcopenia como predictor de toxicidad en personas mayores con cáncer

Suspicion of sarcopenia as a predictor of toxicity in older people with cancer

Luis Javier Hernández-García, Mauri López-Ahumada, Ignacio Mariscal-Ramírez, Óscar Rosas-Carrasco, María Claudia Espinel-Bermúdez, Hugo Alonso Rodríguez-Ortega, José Brayan Picazo-Turrado, Betsabé Contreras-Haro

e7022

Fascitis plantar crónica: efectividad de los estiramientos, ultrasonido y sonoforesis. Un ensayo clínico aleatorizado

Chronic plantar fasciitis: Effectiveness of stretching, ultrasound, and phonophoresis. A randomized clinical trial

Alma Yolanda Otero-Varela, David Rojano-Mejía, Luis Alberto Luja-Ramírez, Mauricio Salcedo-Vargas, Angélica Vega-García, Angélica Elizabeth García-Pérez

e7045

Asociación entre predictores clínicos antropométricos y HOMA-IR

Association between anthropometric clinical predictors and HOMA-IR

Laura Navarrete-Cortes, Rey David Sánchez-Morales, Imer Guillermo Herrera-Olvera, Aldo Ferreira-Hermosillo, Espiridión Ramos-Martínez

e7110

Mycosis fungoides in a Mexican pediatric series: Clinical, immunophenotypic, and therapeutic features

Micosis fungoide en una serie pediátrica mexicana: características clínicas, inmunofenotípicas y terapéuticas

Juan Alberto Godínez-Chaparro, Armando Cortes-Hernández

e7170

Impacto del riesgo de sarcopenia en la funcionalidad de personas mayores después de cirugía de emergencia

Impact of sarcopenia risk on the functionality of older adults after emergency surgery

Josafat Francisco Martínez-Magaña, Jessica Ivone Medina-García, Alerick Millán-Pacheco, Jessica Camacho-Ruiz, Eros Rafael Ricarte-Almeida, Arianna Ruiz-Berrones

e6866

Diferencias biofísicas y bioquímicas en pacientes de CADIMSS: distintos manejos terapéuticos

Biophysical and biochemical differences in CADIMSS patients: Different therapeutic managements

Roxana Berger-Ochoa, Tania Zenteno-Savín, Andrea Socorro Álvarez-Villaseñor, Jesús Manuel Salazar-Cabanillas, Luis Javier Ramírez-Jirano, Ramón Gaxiola-Robles

e7135

Trastornos del sueño asociados a montelukast en niños con alergia respiratoria

Sleep disorders associated with montelukast in children with respiratory allergy

Eduardo Amezola-Herrera, Lucy Vania Galindo-Pacheco, Gloria Patricia Sosa-Bustamante, Carlos Paque-Bautista, Alejandro Moctezuma-Paz, Alma Patricia González

e7139

Factores predictores de retinopatía del prematuro en un hospital del Bajío

Predictive factors for retinopathy of prematurity in a hospital from Bajío

Diana Laura Colmenero-Carrera, Alma Patricia González, Alejandro Moctezuma-Paz, Milagros Danieyis Dorrego-Oduardo, Gloria Patricia Sosa-Bustamante, Carlos Paque-Bautista

e7147

La obesidad en el embarazo se asocia a cardiopatías congénitas del recién nacido

Obesity during pregnancy is associated to congenital cardiopathies in the newborn

Adoración Morales-Ibarra, Jessy Ángeles-Ruedas, Mauricio Daniel León-Yepez, Melissa Barajas-Martínez, Najla Maresa Villegas-Ponce, Abril Adriana Arellano-Llamas

e7111

Caracterización clínica-sociodemográfica de adultos mayores con enfermedades crónicas y voluntades anticipadas

Clinical-sociodemographic characterization of older adults with chronic diseases and advance directives

Eduardo Daniel Anica-Malagón, David de Jesús Scherling-Hernández

e7131

Depresión, factores epidemiológicos y calidad de vida en adultos mayores

Depression, epidemiological factors, and quality of life in older adults

Georgina Eunice Meza-Lucero, Osvaldo García-Torres, Gamaliel Rogelio Santiago-Morales, Reyna Lucero Caro-Félix, Tania Paola Anaya-Armenta

e6875

Características clínico-patológicas de casos receptor 2 del factor de crecimiento epidérmico humano 1+ en cáncer de mama

Clinicopathological characteristics of human epidermal growth factor receptor-2 1+ cases in breast cancer

Yamileth Sánchez-Corona, Enoe Enedina Quiñonez-Urrego

Artículos de revisión

Review articles

e6907

Interpretación de las medidas de efecto en estudios clínicos: una guía práctica para el clínico

Interpretation of effect measures in clinical research: A practical guide for the clinician

Angelica Jeanette Luevanos-Aguilera

e7116

Democratización de la enucleación anatómica endoscópica de próstata con energía bipolar

Democratization of the anatomical endoscopic enucleation of the prostate with bipolar energy

Enrique Pulido-Contreras, Brenda Patricia Gramer-Muñoz, Miguel Ángel García-Padilla, Carlos Rios-Melgarejo

e7115

Manejo farmacológico de dolor en heridas crónicas y estomas en el paciente adulto

Pharmacological management of pain in chronic wounds and stomas in adult patients

Eduardo Daniel Anica-Malagón,
Jesús Ignacio Hernández-Alcázar

Artículos de opinión

Opinion articles

e7068

Inteligencia artificial y biobancos cardiovasculares: promesa tecnológica y responsabilidad ética compartida

Artificial intelligence and cardiovascular biobanks: Shared technological promise and ethical responsibility

Gerardo Rivera-Silva, María Guadalupe Moreno-Treviño, Claudia Cristina Santos-Lozano, Pablo Martínez-Fernández

e7035

Eficacia de la selección del donador en un banco de sangre

Effectiveness of donor selection in a blood bank

María Fernanda Mendoza-Rangel, Esmeralda Campos-Aguirre, Gamaliel Benítez-Arvizu

e7179

Desarrollo, estructura y función del Modelo Institucional GeriatrIMSS

Development, structure, and function of the GeriatrIMSS Institutional Model

Juan Humberto Medina-Chávez,
Alejandro Herrera-Landero, Luis Efrén Santos-Martínez, Luis Antonio Moreno-Ruiz

e7053

Profesionalización de la educación médica: ejes y estrategias para la excelencia

Professionalization of medical education: Axes and strategies for excellence

Gilberto Guzmán Valdivia-Gómez

e7192

Reflexiones sobre medicina tradicional en Latinoamérica y el Caribe

Reflections on traditional medicine in Latin America and the Caribbean

Suleidys Reinoso-Odio, Yordanis Arias-Barthelemy, Sandra Caridad Laurencio-Vallina, Yanay Pérez-Pérez

Casos clínicos

Clinical cases

e7051

Origen anómalo de rama pulmonar derecha: diagnóstico no invasivo y cirugía temprana

Anomalous origin of the right pulmonary artery: Non-invasive diagnosis and early surgery

Víctor Osiel Serrano-Ramírez, Guillermo Godoy-Rábago, Martha Angélica Contreras-Ortega

e7011

Técnica de plicatura diafragmática toracoscópica en paciente con hidrotórax hepático refractario

Thoracoscopic diaphragmatic plication technique in a patient with refractory hepatic hydrothorax

Emmanuel Peña Gomez-Portugal, Cristian De Jesús García-Aguilar, Andrea Alondra Hernández-Gurrola

e6879

Reporte de caso de miasis humana causada por *Cochliomyia hominivorax* en México

Case report of human myiasis caused by Cochliomyia hominivorax in Mexico

Dalia Kelly Hernández-Peláez,
Carlos Francisco De la Mora-López,
Martín Vega-Dovalí

e7078

Patrón dermatoscópico de “cielo estrellado” en nevo melanocítico congénito con distribución folicular

Dermatoscopic “sky full of stars” pattern in a congenital melanocytic nevus with follicular distribution

Juan Alberto Godínez-Chaparro, Rodrigo Roldán-Marín, Helena Vidaurri-de la Cruz

e7099

Carcinoma urotelial variante en nidos complicado con carcinomatosis linfangítica pulmonar. Reporte de caso

Nested variant of urothelial carcinoma complicated with pulmonary lymphangitis carcinomatosis. Case report

Gerardo Abraham Pale-González, Huber Díaz-Fuentes

e7149

Pancreatitis aguda como primera manifestación de lupus eritematoso sistémico

Acute pancreatitis as first manifestation of systemic lupus erythematosus

Leonardo Flores-Herrera, Oscar Vidal-Santos,
Gabriel Ezequiel Galindo-Magaña, Daniela Hernández-Islas

México ante la epidemia de sarampión: cifras que superan fronteras

Mexico facing the measles epidemic:
Figures that transcend borders

Alfonso Vallejos-Parás^{1a}, David Alejandro Cabrera-Gaytán^{1b}, Lumumba Arriaga-Nieto^{1c}, Porfirio Felipe Hernández-Bautista^{2d}, Leticia Jaimes-Betancourt^{3e}, Gabriel Valle-Alvarado^{1f}, Óscar Cruz-Orozco^{1g}

Resumen

El sarampión constituye una de las enfermedades virales inmunoprevenibles de mayor transmisibilidad, cuya contención depende fundamentalmente de la implementación sostenida de esquemas de vacunación específicos con coberturas poblacionales elevadas. Durante la última década, se ha documentado la emergencia y persistencia de brotes en diversos países de América del Norte y Europa. En México, tras la ocurrencia de casos en 2020, se identificó nuevamente la circulación del virus desde 2024, la cual evolucionó para 2026 hacia un escenario de recrudecimiento epidemiológico con dispersión nacional y casos fatales asociados. El presente editorial analiza el comportamiento epidemiológico del sarampión en Europa, Canadá, Estados Unidos y México, así como las implicaciones que estos datos representan para el contexto nacional. A partir de la revisión de la evidencia disponible y de los hallazgos epidemiológicos identificados, se plantea una reflexión crítica sobre la magnitud y la expansión transfronteriza de esta enfermedad, así como sobre los desafíos emergentes para la salud pública en un escenario caracterizado por el incremento de la movilidad poblacional, particularmente durante eventos masivos de carácter deportivo y periodos vacacionales.

Abstract

Measles is one of the most transmissible vaccine-preventable viral diseases, whose containment depends primarily on the sustained implementation of specific vaccination programs with high population coverage. Over the last decade, the emergence and persistence of outbreaks have been documented in various countries in North America and Europe. In Mexico, following the occurrence of cases in 2020, viral circulation was identified again starting in 2024, evolving by 2026 into a scenario of epidemiological resurgence with nationwide spread and associated fatal cases. This editorial analyzes the epidemiological behavior of measles in Europe, Canada, the United States, and Mexico, as well as the implications that these data represent for the national context. Based on a review of the available evidence and the identified epidemiological findings, a critical reflection is presented on the magnitude and cross-border spread of this disease, as well as on the emerging public health challenges in a scenario characterized by increased population mobility, particularly during mass sporting events and holiday periods.

¹Instituto Mexicano del Seguro Social, Coordinación de Vigilancia Epidemiológica, División de Vigilancia Epidemiológica de Enfermedades Transmisibles. Ciudad de México, México

²Instituto Mexicano del Seguro Social, Coordinación de Calidad de Insumos y Laboratorios Especializados, División de Aseguramiento de Calidad. Ciudad de México, México

³Instituto Mexicano del Seguro Social, Unidad de Medicina Familiar No. 7, Departamento de Epidemiología. Ciudad de México, México

ORCID: [0000-0003-0972-8295^a](#), [0000-0001-5314-4786^b](#), [0000-0003-0243-768X^c](#), [0000-0002-7190-2883^d](#), [0000-0003-2524-0572^e](#), [0000-0002-9251-7474^f](#), [0009-0004-7962-2626^g](#)

Palabras clave
Vigilancia Epidemiológica
Vacunación
Sarampión
Sarampión Congénito

Keywords
Epidemiological Surveillance
Vaccination
Measles
Congenital Measles

Comunicación con:

Lumumba Arriaga Nieto

 lumumba.arriaga@imss.gob.mx

 55 5627 6900, extensión 15733

Cómo citar este artículo: Vallejos-Parás A, Cabrera-Gaytán DA, Arriaga-Nieto L, *et al.* México ante la epidemia de sarampión: cifras que superan fronteras. Rev Med Inst Mex Seguro Soc. 2026;64 (5):e7430. doi: 10.5281/zenodo.21462603

Introducción

El *sarampión* es una enfermedad viral aguda, altamente contagiosa y prevenible mediante vacunación, que representa una amenaza para la salud pública debido a su elevado potencial de transmisión. Aunque históricamente se ha asociado con la infancia, en la que afecta particularmente a menores de un año, el brote actual demuestra una preocupante letalidad en adultos y riesgos emergentes como el sarampión congénito.^{1,2}

El escenario global

En el 2023, se notificaron 3,973 casos de sarampión y 3 decesos en toda Europa por sarampión;³ al año siguiente se reportaron 35,212 casos y fueron los menores de un año los más afectados con 1175.4 casos por un millón de habitantes; globalmente hubo 24 decesos (22 en Rumania), de los cuales 14 fueron menores de 5 años; y en 2025 se reportaron 7,655 casos de sarampión (5,762 confirmados por laboratorio), y persistieron los menores de un año como los más afectados con una tasa de incidencia de 261.6 casos por un millón de habitantes y 8 defunciones atribuidas al sarampión (4 en Francia, 3 en Rumania y 1 en Países Bajos).⁴ En este contexto epidemiológico, en enero de 2026 la Organización Mundial de la Salud (OMS) anunció que 6 países de la región europea, incluidos España y el Reino Unido, restablecieron la transmisión endémica de la enfermedad.⁴

Por su parte, Estados Unidos reportó 2,288 casos confirmados y 3 decesos en 2025.⁵ En Canadá, de los 5,461 casos registrados ese mismo año, se confirmaron 5,081,⁶ y destacó la identificación de 19 casos de *sarampión congénito* confirmados por laboratorio, de los cuales 2 fallecieron.⁶ Esta es una infección rara que ocurre cuando la madre transmite el virus al feto poco antes del parto, con un alto riesgo de mortalidad para el recién nacido.^{1,2}

El escenario en México

México ha enfrentado un brote de gran magnitud durante 2025 y 2026. En 2025 se confirmaron 6,608 casos con 27 defunciones, mientras que hasta el 12 de mayo de 2026 la cifra se ha elevado a 10,730 casos confirmados y

13 defunciones adicionales. Entre ambos años, los menores de un año han sido los más vulnerables, con una tasa de incidencia de 84.6 casos por cada 100,000 habitantes.⁷

Al analizar estos datos, surgen hallazgos fundamentales:

- De acuerdo con la OMS en los últimos 6 meses a nivel mundial México se ubica como el tercer país con mayor número de casos reportados.⁸
- México presenta una letalidad que merece especial atención en comparación con otras regiones. Durante 2025, la tasa de letalidad en México (0.41%) fue 2 veces más elevada que la de Estados Unidos (0.13%) y la de Europa (0.14%) y hasta 9 veces mayor que la registrada en Canadá (0.04%).^{3,4,5,6,7}
- Canadá detectó casos congénitos ante la epidemia de sarampión⁶ y otros países con transmisión confirmada, incluido México, no han reportado casos congénitos hasta el momento.

Reflexiones finales

Reconocer la situación epidemiológica y su contexto permite comprender mejor la magnitud del problema. Estos datos son relevantes y orientadores, ya que, más allá de las cifras, permiten identificar los principales riesgos y establecer prioridades para la prevención y el control del sarampión.

Los datos no representan cifras aisladas, sino que reflejan brechas en la inmunidad poblacional que han permitido restablecer cadenas sostenidas de transmisión en México. La altísima incidencia en menores de un año⁷ sitúa a México en un escenario de riesgo superior al de otras regiones con mayor infraestructura sanitaria.^{3,4,5,6} La ausencia de casos congénitos reportados en México podría no reflejar una ausencia real del evento, sino posibles limitaciones en la sospecha clínica, detección o vigilancia epidemiológica de esta forma de presentación. Ante el incremento de la movilidad internacional previsto para 2026, fortalecer el programa de vacunación y la vigilancia epidemiológica constituye una medida indispensable para limitar la propagación del virus y reducir la mortalidad asociada.

Referencias

- Barton M, Obiri F, Thampi N. Congenital measles: A rare but life-threatening consequence of Canada's largest measles outbreak. *J Assoc Med Microbiol Infect Dis Can.* 2025;10(3): 216-8. doi: 10.3138/jammi-2025-0711

- Koumba Maniaga R, Bang Ntamack JA, Mints-Mi-Nkama E, et al. Congenital measles: A case highlighting challenges in clinical interventions in a developing country. *Int J Infect Dis.* 2026;163:108215. doi: 10.1016/j.ijid.2025.108215
- European Centre for Disease Prevention and Control. Measles. Annual Epidemiological Report for 2024. Stockholm: ECDC;

2025. Disponible en: <https://www.ecdc.europa.eu/sites/default/files/documents/MEAS-AER-2024-Report.pdf>
4. European Centre for Disease Prevention and Control. Communicable disease threats report, week 7. Solna, Sweden: ECDC; 7-13 February 2026. Disponible en: <https://www.ecdc.europa.eu/sites/default/files/documents/Communicable-disease-threats-report-week-7-2026.pdf>
 5. Centers for Disease Control and Prevention. Measles cases and outbreaks. CDC: May 7, 2026. Disponible en: <https://www.cdc.gov/measles/es/data-research/index.html>
 6. Government of Canada. Measles and rubella weekly monitoring report (2025). Weekly surveillance reports and monitoring maps for measles and rubella. Government of Canada; May 4, 2026 Disponible en: <https://health-infobase.canada.ca/measles-rubella/archive/2025/>
 7. Dirección General de Epidemiología. Informe diario del brote de sarampión en México, 12 de mayo de 2026. México: Secretaría de Salud: 12 de mayo de 2026. Disponible en: <https://www.gob.mx/salud/documentos/informe-diario-del-brote-de-sarampion-en-mexico-2026>
 8. World Health Organization. Global measles and rubella monthly update. Geneva: WHO; 2025. Disponible en: https://immunizationdata.who.int/docs/librariesprovider21/measles-and-rubella/global-mr-update.pptx?sfvrsn=3547ebab_12

Reincorporación laboral de pacientes tratados por edema macular diabético

Work reintegration in patients treated for diabetic macular edema

Sarah Melissa Peña-Durán^{1a}, Gloria Paulina Trujillo-Sánchez^{1b}, Luis Miguel López-Montero^{2c}

Resumen

Introducción: la diabetes mellitus tipo 2 (DM2) ha aumentado su prevalencia y, con ella, complicaciones como la retinopatía diabética y el edema macular diabético (EMD), que genera discapacidad por baja visual y altos costos médicos y sociales al ser la principal causa de ceguera en población económicamente activa de 18 a 64 años. El antiangiogénico (anti-VEGF) intravítreo es la primera línea de tratamiento.

Objetivo: estimar la proporción de pacientes con EMD que se reincorporan a su actividad laboral y el tiempo requerido tras el tratamiento.

Material y métodos: con base en literatura y en datos locales con respuesta $\geq 60\%$, se planeó un estudio observacional; el análisis fue descriptivo y la comparación postintervención se hizo con chi cuadrada.

Resultados: se incluyeron 45 pacientes (26 mujeres, 19 hombres; 57.4 ± 5.0 años; DM2 16 [12-20] años) con retinopatía diabética y EMD: proliferativa 53.3%, no proliferativa leve 22.2%, severa 17.8%, moderada 6.7%. El éxito funcional (agudeza visual [AV] ≥ 0.5) se alcanzó en 70% de no proliferativa leve y 25% de proliferativa/severa. La ganancia promedio de AV decimal fue $+0.127$ OD y $+0.090$ OI. Un 33.3% logró AV ≥ 0.5 tras dosis de carga, nivel compatible con lectura y tareas de precisión. Se observó correlación inversa entre grosor macular central y AV final.

Conclusiones: la intervención temprana maximizó el beneficio con anti-VEGF intravítreo al mejorar función y anatomía ante EMD. Una proporción relevante de pacientes en edad productiva se reintegró a su trabajo, redujo días de incapacidad y mejoró su calidad de vida.

Abstract

Background: Type 2 diabetes mellitus (T2DM) has increased in prevalence, and with it, complications such as diabetic retinopathy and diabetic macular edema (DME), which cause disability due to visual impairment and high medical and social costs, as it is the leading cause of blindness in the economically active population aged 18 to 64. Intravitreal anti-angiogenic (anti-VEGF) therapy is the first line of treatment.

Objective: To estimate the proportion of patients with DME who return to work and the time required after treatment.

Material and methods: Based on literature and local data with a response rate $\geq 60\%$, an observational study was planned; the analysis was descriptive, and the post-intervention comparison was performed using the chi-square test.

Results: 45 patients were included (26 women, 19 men; 57.4 ± 5.0 years; T2DM duration 16 [12-20] years), with diabetic retinopathy and macular edema: proliferative 53.3%, mild non-proliferative 22.2%, severe 17.8%, moderate 6.7%. Functional success (visual acuity, [VA] ≥ 0.5) was achieved in 70% of mild non-proliferative cases and 25% of proliferative/severe cases. Mean gain in decimal VA was $+0.127$ RE and $+0.090$ LE. A total of 33.3% reached VA ≥ 0.5 after loading doses, a functional level compatible with reading and precision tasks. An inverse correlation was observed between central macular thickness and final VA.

Conclusions: Early intervention maximized the benefit with intravitreal anti-VEGF, improving function and anatomy in DME. A significant proportion of patients of working age returned to work, reducing days of disability and improving quality of life.

¹Instituto Mexicano del Seguro Social, Centro Médico Nacional del Bajío, Hospital de Especialidades No. 1, Servicio de Oftalmología. León, Guanajuato, México

²Centro de Investigaciones en Óptica, Laboratorio de Óptica de la Visión. León, Guanajuato, México

ORCID: 0009-0003-0458-5202^a, 0000-0002-1810-9587^b, 0000-0003-2826-6022^c

Palabras clave
Retinopatía Diabética
Edema Macular
Fármaco Antiangiogénico

Keywords
Diabetic Retinopathy
Macular Edema
Drug, Anti-Angiogenic

Fecha de recibido: 09/12/2025

Fecha de aceptado: 17/02/2026

Comunicación con:

Gloria Paulina Trujillo Sánchez

✉ trujillosanchezgloriapaulina@gmail.com

☎ 477 151 3874

Cómo citar este artículo: Peña-Durán SM, Trujillo-Sánchez GP, López-Montero LM. Reincorporación laboral de pacientes tratados por edema macular diabético. Rev Med Inst Mex Seguro Soc. 2026; 64(5):e7061. doi: 10.5281/zenodo.21462625

Introducción

La diabetes mellitus tipo 2 (DM2) se reconoce como la epidemia del siglo XXI debido a su creciente prevalencia y a las graves complicaciones crónicas que provoca, como la retinopatía diabética (RD) y el edema macular diabético (EMD), considerado la principal causa de pérdida de visión prevenible en adultos jóvenes y de mediana edad.¹ En México, el EMD ocupa el segundo lugar como causa de ceguera, después de las cataratas y el glaucoma.² Puede presentarse en cualquier etapa de la retinopatía diabética y es la causa más frecuente de pérdida visual en pacientes con diabetes en edad productiva.^{2,3} Se manifiesta con visión central borrosa, metamorfopsias, alteraciones en la percepción de colores y dificultad para la lectura.⁴

Se caracteriza por la acumulación de líquido en la mácula, región central de la retina responsable de la visión fina y detallada. Se origina por el aumento de la permeabilidad de los capilares retinianos, consecuencia del daño microvascular inducido por la diabetes. Clínicamente, se define por la presencia de un grosor macular central $\geq 250 \mu\text{m}$, medido mediante tomografía de coherencia óptica (OCT).⁵

El EMD constituye una carga económica significativa tanto para los pacientes como para los sistemas de salud. Los costos directos incluyen consultas, estudios diagnósticos, fármacos y procedimientos, mientras que los costos indirectos abarcan la pérdida de productividad, ausentismo laboral, cuidados informales y discapacidad. En 2020, las pérdidas económicas por discapacidad visual superaron los 760,000 millones de dólares. Además, revisiones sistemáticas señalan que la falta de tratamiento o su aplicación insuficiente conduce a discapacidad visual y a una mayor pérdida de productividad, lo cual afecta directamente el producto interno bruto (PIB) de los países.⁶ La inequidad en el acceso a terapias es un desafío adicional, especialmente en países de ingresos bajos y medios, donde los costos de los antiangiogénicos (anti-VEGF) limitan su disponibilidad. El tratamiento de primera línea para el EMD son los anti-VEGF intravítreos, como aflibercept, ranibizumab y bevacizumab, considerados el estándar de oro.⁷ Estos agentes bloquean la acción del VEGF, disminuyen el edema y mejoran la agudeza visual. En estudios multicéntricos como VISTA y VIVID, los pacientes tratados con aflibercept mostraron mejoras anatómicas y funcionales significativas.^{8,9} El aflibercept, en particular, es una proteína de fusión que inhibe tanto VEGF-A como VEGF-B y el factor de crecimiento placentario, con lo que muestra ventajas sobre otros anti-VEGF.⁸ Sin embargo, la principal limitación de esta terapia es la necesidad de múltiples inyecciones anuales—hasta 8 aplicaciones por paciente—, lo que supone una gran carga económica y reduce la adherencia. La pérdida de seguimiento se asocia a peores resultados anatómicos

y funcionales, especialmente en aquellos tratados únicamente con anti-VEGF.¹⁰ Finalmente, se destaca la necesidad de fortalecer la educación del paciente, garantizar el acceso equitativo a tratamientos y promover políticas públicas que prioricen la prevención, el diagnóstico temprano y el manejo integral del EMD, con el fin de disminuir su carga clínica, social y económica. Wu *et al.* mostraron que cuando se trata de forma intensiva con anti-VEGF, un tercio de los pacientes con diagnóstico de EMD mejoran en la escala de gravedad de la retinopatía, ya que producen una regresión de la neovascularización intraocular, pero deben ser administrados de manera frecuente y regular.

La ceguera legal, definida en México por la Norma Oficial Mexicana, guías de práctica clínica y documentos legales para trámites de discapacidad, se establece como agudeza visual (AV) $\leq 20/200$ en el mejor ojo con la mejor corrección o campo visual $\leq 20^\circ$.^{11,12,13} Las normas mexicanas describen la discapacidad visual como alteración de agudeza o campo visual; la incapacidad laboral se determina mediante dictamen médico-administrativo según función y ocupación.¹⁴ Para la reincorporación laboral, el umbral funcional es de 20/40 (0.5) para actividades habituales como aptitud para conducir. En compilaciones oficiales de requisitos de conducción en otros lugares, por ejemplo, en California, es de 20/40 binocular y $\geq 20/70$ en el otro ojo. Estos estándares justifican que $\geq 20/40$ suele permitir tareas no sensibles a seguridad, mientras que $\leq 20/70$ limita funciones finas o sensibles.¹⁵

En este estudio se correlacionó a los pacientes que pueden reincorporarse a la vida laboral después del tratamiento inicial o de carga (3 dosis de manera mensual) con antiangiogénico y aquellos enviados a pensión a Medicina del Trabajo por falta de mejoría de agudeza visual en el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) en el Centro Médico Nacional del Bajío.

Material y métodos

Estudio observacional descriptivo de serie de casos realizado de noviembre de 2023 a junio de 2025. Se incluyeron pacientes con diagnóstico de DM2, mayores de 18 años, que se encontraran laborando, beneficiarios del IMSS, con EMD clínicamente significativo, agudeza visual $< 20/40$ y alteraciones en la mácula dentro de las 500 micras centrales documentadas en tomografía de coherencia óptica. El grupo de casos fue conformado por pacientes tratados con anti-VEGF en dosis de carga (3 dosis mensuales). Se valoró la AV de los pacientes antes y después del tratamiento.

Se excluyeron pacientes que presentaran cualquier otra patología ocular asociada a disminución de la agudeza visual, tales como catarata u opacidades de cristalino, glau-

coma, leucoma, traumatismos, queratocono, uveítis u otras alteraciones que impidieran la adecuada evaluación clínica y el diagnóstico de EMD mediante exploración oftalmológica y OCT. Esto debido a que la presencia de estas patologías con opacidad de medios, como la catarata, condiciona que no se detecte un problema en mácula (retina) como el EMD en este caso.

Los pacientes eliminados fueron aquellos que no concluyeron el tratamiento como está indicado, que desarrollaron enfermedades oculares durante el estudio, que contraindican el uso del medicamento o que no acudieron a que este se les aplicara.

Se analizó la AV posterior a la aplicación de dosis de carga de antiangiogénico, la mejoría clínica documentada en OCT macular, los beneficios visuales alcanzados con antiangiogénico intravítreo y la reincorporación laboral de los pacientes. Como variables independientes se contemplaron el EMD clínicamente significativo, el descontrol metabólico y la edad. Entre las variables cuantitativas discretas se analizaron la desviación estándar de la medición, los cambios en la agudeza visual antes y después de la aplicación del fármaco y la progresión hacia discapacidad visual o ceguera. Las variables cualitativas nominales abarcaron la frecuencia de diagnóstico de EMD, la presencia de ceguera legal y los grados de discapacidad visual leve, moderada o severa. Asimismo, se tomaron en cuenta variables ordinales relacionadas con la reincorporación laboral o, en su defecto, la necesidad de incapacidad o pensión por discapacidad visual o ceguera legal.

El tamaño de muestra se calculó con base en estudios publicados por Wang *et al.*¹ en 2018 y Liberski *et al.*¹⁶ en 2022, en los que aproximadamente el 30% de los pacientes presentaron mejoría en la AV tras la aplicación intravítrea de antiangiogénicos (aflibercept y ranibizumab). En la experiencia local, al menos el 60% mostró respuesta favorable. A partir de un poder estadístico del 80% y un nivel de significación del 0.05, se determinó la necesidad de 56 pacientes por grupo. Al prever una pérdida de seguimiento o ausencia de respuesta en el 20% de los casos, el tamaño muestral final fue de 44 pacientes.

Para el manejo estadístico, se empleó una estrategia de análisis que combinó estadística descriptiva y estadística inferencial. En la primera etapa se aplicaron medidas de tendencia central como la media, la mediana y la moda, con el objetivo de describir las características generales de la población en estudio. Posteriormente, se realizó un análisis comparativo entre los grupos tras la intervención. Para las variables cualitativas, nominales y ordinales se utilizó la prueba de chi cuadrada, lo que permitió establecer diferencias significativas entre ambos grupos.

La muestra estuvo compuesta por pacientes con diagnóstico de EMD en uno o ambos ojos, en edad laboral, todos ellos con antecedentes de estudios de OCT. La evaluación inicial consistió en determinar la gravedad del edema macular y medir la AV de los pacientes, así como los cambios estructurales observados en la OCT. De acuerdo con estos parámetros se efectuó un análisis estadístico, con las pruebas ya descritas, con el fin de identificar asociaciones clínicas y anatómicas entre las modificaciones detectadas y la mejoría visual alcanzada.

El procedimiento tuvo un riesgo mayor que el mínimo de acuerdo con el Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud. No se realizó en población vulnerable, como menores de edad, embarazadas o grupos subordinados. Se firmó consentimiento informado para la aplicación del medicamento intravítreo, ya que es un procedimiento que puede producir complicaciones infrecuentes y se puntualizó la fecha y el nombre del médico adscrito que solicitó la aplicación del medicamento. Los principios contenidos en el Código de Núremberg, en la Declaración de Helsinki y su enmienda, Informe de Belmont, Código de Reglamentos Federales de Estados Unidos (Regla Común) fueron respetados.

Se realizó una exploración oftalmológica completa, conformada por valoración de capacidad visual, biomicroscopía y oftalmoscopia (con lupas de 90 y 78 dioptrías [D]), así como oftalmoscopia indirecta (lupa de 20D). La OCT se tomó con equipo Cirrus Zeiss HD 500 toma de cubo macular, HD y foto clínica a color con cámara de fondo de ojo marca Topcon.

El tratamiento fue realizado en un área de procedimientos menores. Se utilizaron medicamentos antiangiogénicos autorizados en cuadro básico para el EMD como aflibercept (Wetlia y Pabvlu 2 mg), ranibizumab (Lucentis 10 mg) y dexametasona intravítrea (Ozurdex 0.7 mg), previa asepsia, antisepsia con povidona yodada al 0.5%, anestesia tópica (tetracaína), colocación de blerafostato y se inyectó el medicamento mediante agujas ultrafinas en *pars plana*.

Resultados

Se analizaron 45 pacientes (26 mujeres, 19 hombres; 57.4 ± 5.0 años) con mediana de evolución de DM2 de 16 (12-20) años. Se analizaron un total de 90 ojos correspondientes a 45 pacientes. Del total, 21 ojos (23.3 %) alcanzaron una AV final igual o mejor que 20/40. Al realizar el análisis por lateralidad, se observó que en el ojo derecho (OD), 12 de 45 ojos (26.7%) alcanzaron una agudeza visual final $\geq 20/40$, mientras que en el ojo izquierdo (OI), 9 de 45 ojos (20%) alcanzaron dicho umbral visual.

Se presentó una RD proliferativa en 53.3%, no proliferativa leve en 22.2%, no proliferativa severa en 17.8% y no proliferativa moderada en 6.7%. La AV decimal mostró ganancia media + 0.127 en OD (mediana + 0.067) y + 0.090 en OI (mediana + 0.044).

Al final de la dosis de carga, alcanzaron una AV ≥ 0.5 el 30.8% (OD) y 18.4% (OI); por paciente, 33.3% logró una AV ≥ 0.5 en algún ojo. De estos, el 66.6% eran mujeres y el 33.3% de los pacientes eran hombres. El grosor macular central (GMC) promedio fue $322.7 \pm 75.4 \mu\text{m}$ (OD) y $328.6 \pm 70.4 \mu\text{m}$ (OI) (cuadro I).

Más de la mitad de los pacientes (64.4%) no lograron una recuperación visual funcional definida como agudeza visual $\geq 20/40$ en ninguno de los ojos, lo cual refleja un impacto visual persistente clínicamente significativo en esta población (cuadro II).

La probabilidad de éxito (AV ≥ 0.5 en algún ojo) fue 70% en retinopatía no proliferativa leve y 25% en proliferativa o no proliferativa severa; 5% en no proliferativa moderada. Los diagramas de dispersión sugieren relación inversa entre GMC y AV final (figura 1, figura 2, figura 3 y figura 4).

Cuadro I Características basales, resultados anatómicos y funcionales

Variable	Valor
Número de pacientes	45
Mujeres	26
Hombres	19
Edad (años), media $\pm$ DE	57.36 $\pm$ 4.98
Años con DM2, mediana [RIC]	16.0 [12.0-20.0]
Pacientes con AV final ≥ 0.5 en ≥ 1 ojo (n, %)	15 (33.3%)
GMC OD, media $\pm$ DE (μm)	322.7 $\pm$ 75.4
GMC OI, media $\pm$ DE (μm)	328.6 $\pm$ 70.4

AV: agudeza visual (decimal); DE: desviación estándar; DM2: diabetes mellitus tipo 2; RIC: rango intercuartílico; OD: ojo derecho; OI: ojo izquierdo; GMC: grosor macular central

Cuadro II Características funcionales

Variable	Valor	Variable	Valor
n válido AV-OD	39	n válido AV-OI	38
AV inicial OD, media $\pm$ DE	0.219 $\pm$ 0.220	AV inicial OI, media $\pm$ DE	0.192 $\pm$ 0.190
AV final OD, media $\pm$ DE	0.352 $\pm$ 0.297	AV final OI, media $\pm$ DE	0.090 $\pm$ 0.196
Δ AV OD, media $\pm$ DE	0.127 $\pm$ 0.233	Δ AV OI, media $\pm$ DE	0.090 $\pm$ 0.196
Δ AV OD, mediana [RIC]	0.067 [0.000-0.209]	Δ AV OI, mediana [RIC]	0.044 [0.000-0.187]
AV final OD ≥ 0.5 (n, %)	12 (26.7%)	AV final OI ≥ 0.5 (n, %)	7 (15.6%)

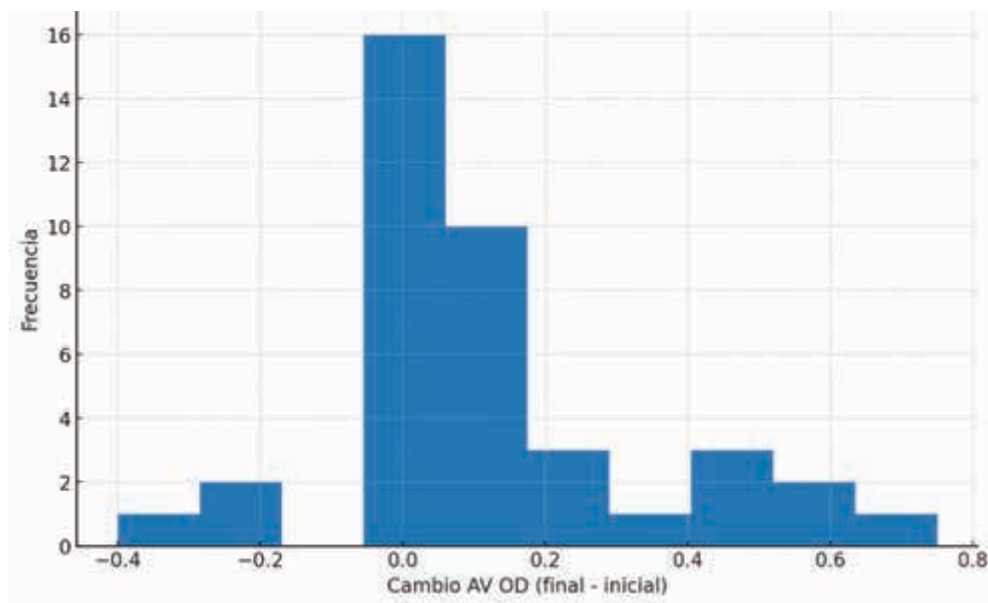
AV: agudeza visual (decimal); DE: desviación estándar; RIC: rango intercuartílico; OD: ojo derecho; OI: ojo izquierdo; GMC: grosor macular central; Δ : cambio (final-inicial)

Discusión

Los hallazgos obtenidos en este estudio requieren que nos situemos en el contexto amplio de la fisiopatología del EMD, la evidencia generada en ensayos clínicos, la experiencia del mundo real y el impacto socioeconómico de la enfermedad. La terapia antiangiogénica intravítrea es el pilar del tratamiento del EMD, pero aún persisten importantes brechas en acceso, adherencia y resultados a largo plazo en la práctica clínica de sistemas de salud públicos. Los resultados obtenidos en este estudio, donde un tercio alcanzó una AV ≥ 0.5 , son comparables con estudios internacionales. En los estudios RISE y RIDE, el ranibizumab mostró mejoras significativas mantenidas a 24 y 36 meses.^{17,18,19} El VIVID y el VISTA confirmaron la eficacia del aflibercept hasta 100 semanas, incluso con esquemas en los que se utilizó una menor frecuencia de inyección.¹⁸ El Protocolo T (DRCR.net) reveló que el aflibercept otorga superioridad en pacientes con peor visión basal.²⁰ Estudios europeos como RETAIN y asiáticos como REVEAL y RESTORE confirman estos beneficios, aunque con diferencias en adherencia y frecuencia de visitas. En Latinoamérica, el estudio AQUILA documentó que los resultados en vida real son más modestos por limitaciones estructurales, pero aun así clínicamente significativos.²¹ Estos datos resaltan la necesidad de contextualizar los hallazgos locales en un marco global.

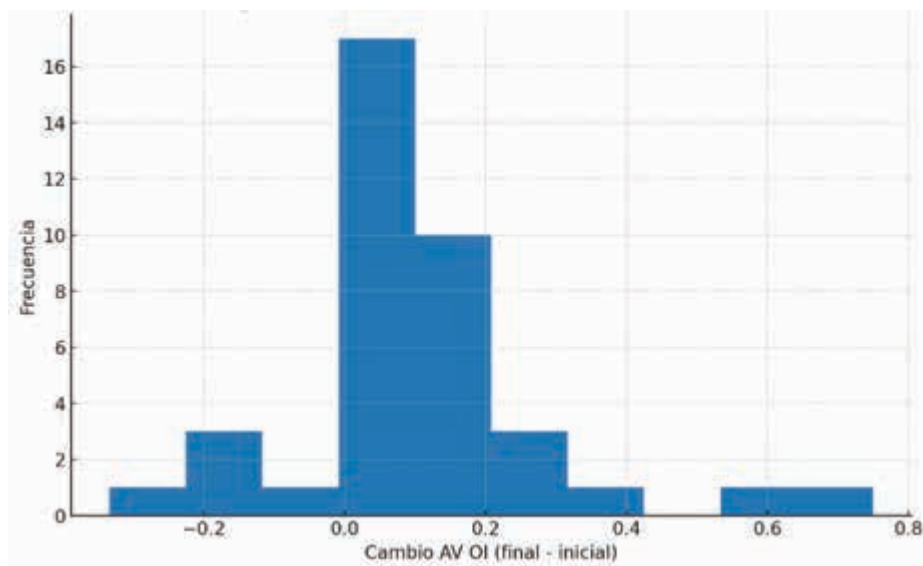
La visión funcional es clave en población económicamente activa. Alcanzar AV ≥ 0.5 significa recuperar capacidad para leer, conducir en algunos países y realizar tareas de precisión. En nuestra serie de casos, este umbral se alcanzó en una proporción significativa, lo que sugiere un beneficio potencial en la reintegración laboral. Estudios previos han demostrado que la discapacidad visual por diabetes se asocia con desempleo, incapacidad prolongada y menor calidad de vida.^{22,23} Por ello, garantizar un acceso oportuno a anti-VEGF puede, por tanto, traducirse no solo en mejoría clínica sino también en reducir costos indirectos por productividad perdida.

Figura 1 Distribución del cambio de AV en OD



AV: agudeza visual; OD: ojo derecho

Figura 2 Distribución del cambio de AV en OI



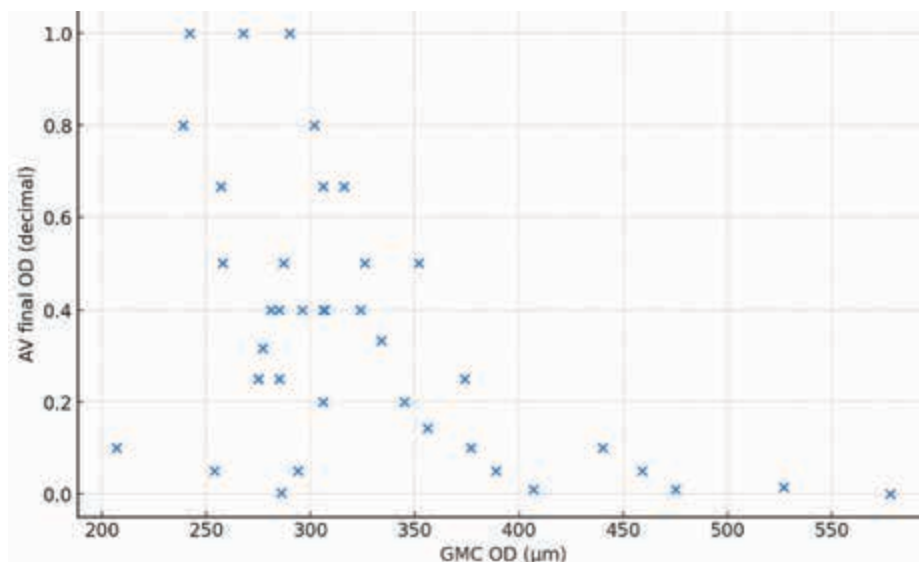
AV: agudeza visual; OI: ojo izquierdo

El EMD puede estar presente en cualquier etapa de la retinopatía diabética, pero hay una diferencia importante cuando está presente en la etapa proliferativa y no proliferativa. En la no proliferativa el EMD es la principal causa de baja visual, a diferencia de la retinopatía diabética proliferativa, que está asociada por sí sola con tener una relación directa con la baja visual por daño en la estructura anató-

mica de la retina con involucro macular, lo cual condiciona en ocasiones desprendimiento de retina o hemorragia vítrea. Por este motivo, no se incluyeron pacientes con retinopatía diabética proliferativa.

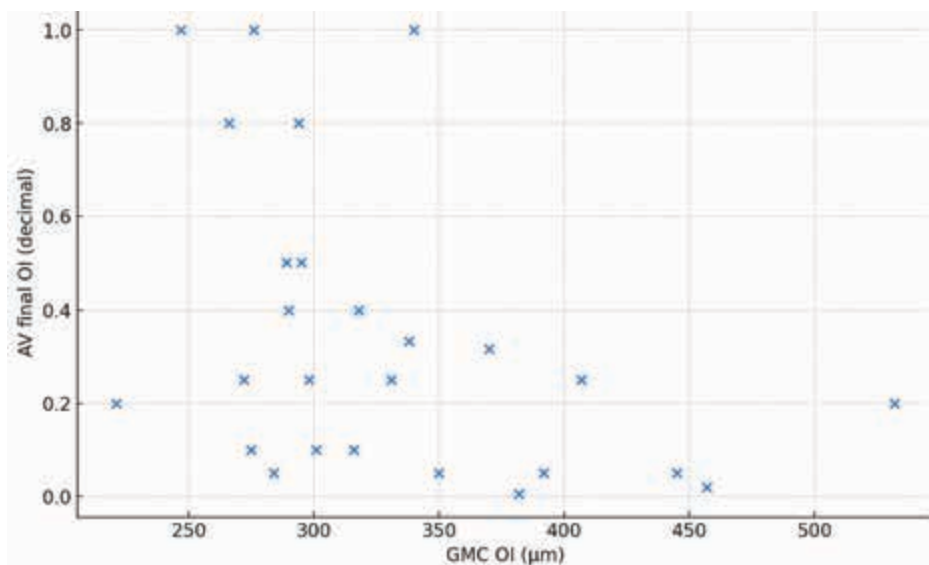
La reducción del GMC y su correlación inversa con la AV final concuerda en este manuscrito y en la literatura.

Figura 3 Relación de GMC frente a AV final (OD)



AV: agudeza visual; OD: ojo derecho; GMC: grosor macular central

Figura 4 Relación de GMC frente a AV final (OI)



AV: agudeza visual; Oi: ojo izquierdo; GMC: grosor macular central

Sin embargo, la magnitud de la recuperación funcional depende también de la integridad estructural. Biomarcadores como desorganización de las capas internas de la retina (DRIL), disrupción de la zona elipsoide y presencia de fluido subretiniano son predictores de pronóstico. En estudios longitudinales, la mejoría en estos parámetros se asocia con una mayor ganancia visual.^{24,25} La incorporación rutinaria de estos biomarcadores de

OCT debe considerarse en guías nacionales e institucionales para estandarizar un parámetro cuantificable. El EMD genera un impacto económico relevante. Estudios globales estiman pérdidas de miles de millones de dólares anuales por discapacidad visual. En México, la diabetes es la principal causa de ceguera adquirida en población económicamente activa de 18 a 64 años, y el tratamiento del EMD representa un desafío para el IMSS; de ahí el inte-

res de la detección temprana para captar a los pacientes con EMD que puedan ser tratados con medicamento intravítreo aunado al control metabólico, a fin de que tengan una mayor probabilidad de recuperar capacidad visual que permita su reincorporación laboral. Esto fue una fortaleza del estudio, dado que los pacientes se captaron en tamiz visual en primer nivel de atención y se enviaron en un lapso de no más de 7 días a tercer nivel para el inicio del tratamiento. Los costos directos incluyeron consultas, estudios de OCT, inyecciones intravítreas y medicamentos; los indirectos abarcaron días de incapacidad, pérdida de productividad y jubilación o pensión temprana. Algunos análisis de costo-beneficio muestran que, aunque el medicamento antiangiogénico tiene un mayor costo inicial, puede prevenir la progresión a ceguera y resultar más costo-efectivo a largo plazo.^{26,27} Por lo tanto, los anti-VEGF, los esteroides intravítreos y el reciente faricimab están incluidos en el cuadro básico institucional. En el presente estudio, el éxito del tratamiento medido en letras ganadas se tradujo en la capacidad de los pacientes para reintegrarse a su vida laboral y social. La incorporación de Medicina del Trabajo en protocolos de seguimiento es esencial para documentar objetivamente la reincorporación laboral y reducir los días de incapacidad. Asimismo, estudios cualitativos muestran que recuperar independencia visual se asocia con mejor autoestima, mayor participación social y menor depresión.

Para lograr una reincorporación laboral temprana, se proponen estrategias como la ampliación de programas de detección temprana desde el primer nivel de atención (tamiz por lo menos una vez al mes) y la agilización del envío directo prioritario a segundo y tercer nivel donde se cuente con el medicamento disponible. Esto se podría llevar a cabo al integrar inteligencia artificial (IA) para la lectura de la fundoscopia y la OCT, establecer clínicas satélite de retina y coordinar el manejo interdisciplinario con endocrinología. Agregar indicadores de reincorporación laboral en los registros institucionales permitiría medir mejor el impacto social de las terapias.

La investigación avanza hacia agentes con mayor durabilidad como el faricimab, con acción dual anti-VEGF/anti-angiopoyetina 2. El brolucizumab también ofrece reducción de carga terapéutica, aunque persisten dudas sobre su seguridad. El *Port Delivery System* con ranibizumab libera el fármaco de forma sostenida y reduce la necesidad de visitas frecuentes. El desarrollo de medicamentos de biosimilares anti-VEGF disminuiría costos y democratizaría el acceso a este tipo de medicamentos. Además, se exploran terapias génicas dirigidas a la retina y estrategias de edición genética que podrían ofrecer soluciones a largo plazo.

Entre las limitaciones de este estudio destaca el no incluir medidas de desenlaces de calidad de vida (NEI-VFQ-25), ni

funcionales, como la sensibilidad al contraste o la velocidad de lectura, lo cual limita la interpretación integral.

Entre las fortalezas se encuentra la representatividad de una serie de casos de población mexicana en un hospital de referencia y la integración de parámetros clínicos, anatómicos y funcionales en el análisis. Estos hallazgos son muy relevantes para otros sistemas de salud con características similares y a partir de este estudio se podría generar un estudio de seguimiento. En el presente estudio, una proporción significativa de pacientes alcanzó niveles de visión compatibles con reincorporación laboral, lo cual tiene implicaciones clínicas, económicas y sociales. Para maximizar este impacto, se requiere intervención temprana, adherencia sostenida y uso de biomarcadores pronósticos. En los estudios pivotaes RISE y RIDE, el ranibizumab obtuvo ganancias de hasta 12 letras a los 24 meses, con reducción significativa en el grosor macular. En estudios de la vida real como AQUILA, realizado en Latinoamérica, se documentó que los beneficios anatómicos y funcionales eran consistentes con los ensayos clínicos, incluso cuando el número de inyecciones fue menor. Esto coincide con nuestra experiencia mexicana, donde limitaciones logísticas y de adherencia condicionan los desenlaces.

Asimismo, Sherrod *et al.* reportaron que la pérdida visual impacta negativamente en la empleabilidad y aumenta los días de incapacidad laboral.²⁸ En este sentido, garantizar acceso a terapias efectivas tiene un impacto más allá del beneficio clínico. Ross *et al.* realizaron un análisis de costo-efectividad que mostró que, a pesar del mayor costo inicial por el medicamento, puede resultar más costo-efectivo al reducir el riesgo de ceguera.²⁹ Estos estudios respaldan que la inversión en terapias anti-VEGF es socialmente rentable. La calidad de vida relacionada con la visión ha sido evaluada mediante el NEI-VFQ-25 y Bressler *et al.* definieron umbrales de cambio clínicamente significativo en este instrumento. Esto incide en que las mejorías funcionales, incluso modestas, se traducen en cambios significativos en la percepción de la calidad de vida.³⁰ En nuestro estudio, aunque no se midió directamente este desenlace, el hecho de que un tercio alcanzara una AV ≥ 0.5 sugiere un beneficio tangible en las actividades.

Finalmente, es importante reconocer que las estrategias de tratamiento deben individualizarse debido a que la frecuencia de inyecciones influye directamente en los resultados.

En conjunto, la integración de estos hallazgos con nuestra experiencia clínica local fortalece la conclusión de que los anti-VEGF son efectivos para mejorar desenlaces visuales y funcionales en pacientes con EMD, con impacto posi-

tivo en la reincorporación laboral y en la reducción de la carga socioeconómica asociada a la diabetes.

Conclusiones

El presente estudio refleja la práctica clínica real, en la cual el abordaje diagnóstico y el tratamiento oportuno se asociaron con una mejoría funcional y anatómica significativa en pacientes con EMD. La AV en escala decimal mostró ganancias promedio clínicamente relevantes, pues se observó que uno de cada 3 pacientes (33.3%) alcanzó una AV final ≥ 0.5 ($\approx 20/40$) en al menos un ojo tras la dosis de carga, umbral funcionalmente compatible con el desempeño de actividades laborales.

El fortalecimiento del tamizaje oportuno, la vía rápida de referencia y el registro longitudinal sistematizado de desenlaces clínicos y laborales constituye un componente estruc-

tural necesario para vincular los resultados clínicos con el impacto funcional y social, lo cual permite una evaluación integral de los beneficios del tratamiento en esta población.

Con estas acciones, es razonable anticipar una mayor tasa de reintegración, una menor carga de discapacidad y un uso más eficiente de los recursos del IMSS.

Agradecimientos

Al Servicio de Oftalmología del Hospital de Especialidades No. 1 del Centro Médico Nacional del Bajío.

Declaración de conflicto de interés: los autores han completado y enviado la forma traducida al español de la declaración de conflictos potenciales de interés del Comité Internacional de Editores de Revistas Médicas, y no fue reportado alguno relacionado con este artículo.

Referencias

1. Wang W, Lo ACY. Diabetic retinopathy: Pathophysiology and treatments. *Int J Mol Sci* [Internet]. 2018;19(6). doi: 10.3390/ijms19061816
2. Bourne R, Steinmetz JD, Flaxman S, et al. Trends in prevalence of blindness and distance and near vision impairment over 30 years: an analysis for the Global Burden of Disease Study. *Lancet Glob Health*. 2021;9(2):e130-43. doi: 10.1016/s2214-109x(20)30425-3
3. Organización Mundial de la Salud. Ceguera y discapacidad visual. 2022. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/blindness-and-visual-impairment>
4. Heier JS, Korobelnik JF, Brown DM, et al. Intravitreal Aflibercept for diabetic macular edema. *Ophthalmology*. 2016;123(11):2376-85. doi: 10.1016/j.ophtha.2016.07.032
5. Kim EJ, Lin WV, Rodriguez SM, et al. Treatment of diabetic macular edema. *Curr Diab Rep*. 2019;19(9):68. doi: 10.1007/s11892-019-118
6. Mekjavić PJ, Balčiūnienė VJ, Čeklić L, et al. The burden of macular diseases in central and eastern Europe: implications for healthcare systems. *Value Health Reg Issues*. 2019;19:1-6. doi: 10.1016/j.vhri.2018.11.002
7. Daien V, Eldem BM, Talks JS, et al. Real-world data in retinal diseases treated with anti-vascular endothelial growth factor therapy: a systematic approach to identify and characterize data sources. *BMC Ophthalmol*. 2019;19(1). doi: 10.1186/s12886-019-1208-9
8. Kuroiwa DAK, Malerbi FK, Regatieri CVS. New insights in resistant diabetic macular edema. *Ophthalmologica*. 2021;244(6):485-94. doi: 10.1159/000516614
9. Lin KY, Hsieh WH, Lin YB, et al. Update in the epidemiology, risk factors, screening, and treatment of diabetic retinopathy. *J Diabetes Investig*. 2021;12(8):1322-5. doi: 10.1111/jdi.13480
10. Ke KM, Montgomery AM, Stevenson M, et al. Formal and informal care utilisation amongst elderly persons with visual impairment. *Br J Ophthalmol*. 2007;91(10):1279-81. doi: 10.1136/bjo.2006.113142
11. World Health Organization. World report on vision. Geneva: WHO; 2019.
12. Pan American Health Organization. Visual health. Washington (DC): PAHO; [sin fecha de publicación]. Disponible en: <https://www.paho.org/>
13. California Department of Motor Vehicles. Vision impairment and DMV requirements. Sacramento, CA: California Department of Motor Vehicles; [sin fecha de publicación]. Disponible en: <https://www.dmv.ca.gov/portal/driver-education-and-safety/medical-conditions-and-driving/vision-conditions/>
14. Secretaría de Salud. Norma Oficial Mexicana NOM-035-SSA3-2012, En materia de información en salud. México: Diario Oficial de la Federación; 30 de noviembre de 2012. Disponible en: https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5280848&fecha=30/11/2012
15. American Academy of Ophthalmology; EyeWiki. Driving restrictions per state. San Francisco, CA: American Academy of Ophthalmology; 2025. Disponible: https://eyewiki.org/Driving_Restrictions_per_State
16. Liberski S, Wichrowska M, Kociecki J. Aflibercept versus faricimab in the treatment of neovascular age-related macular degeneration and diabetic macular edema: a review. *Int J Mol Sci*. 2022;23:9424. doi: 10.3390/ijms23169424
17. Nguyen QD, Brown DM, Marcus DM, et al. Ranibizumab for diabetic macular edema: results from 2 phase III randomized trials: RISE and RIDE. *Ophthalmology*. 2012;119(4):789-801. doi: 10.1016/j.ophtha.2011.12.039
18. Brown DM, Nguyen QD, Marcus DM, et al. Long-term outcomes of ranibizumab therapy for diabetic macular edema: the 36-month results from two phase III trials: RISE and RIDE. *Ophthalmology*. 2013;120(10):2013-22. doi: 10.1016/j.ophtha.2013.02.034
19. Boyer DS, Nguyen QD, Brown DM; RIDE and RISE Research Group. Outcomes with as-needed ranibizumab after initial monthly therapy: long-term outcomes of the phase III RIDE and RISE trials. *Ophthalmology*. 2015;122(12):2504-13.e1.

doi: 10.1016/j.ophtha.2015.08.006

20. Wells JA, Glassman AR, Ayala AR, et al.; Diabetic Retinopathy Clinical Research Network. Aflibercept, bevacizumab, or ranibizumab for diabetic macular edema. *N Engl J Med*. 2015; 372(13):1193-203. doi: 10.1056/NEJMoa1414264
21. Rodríguez FJ, Wu L, Bordon AF, et al.; AQUILA Investigators. Intravitreal aflibercept for the treatment of patients with diabetic macular edema in routine clinical practice in Latin America: the AQUILA study. *Int J Retina Vitreous*. 2022;8(1):52. doi: 10.1186/s40942-022-00396-y
22. International Council of Ophthalmology. Visual Standards: Aspects and Ranges of Vision Loss. San Francisco, CA: ICO; 2015.
23. International Council of Ophthalmology. Vision Requirements for Driving Safety. San Francisco, CA: ICO; 2016.
24. Wang P, Wang Z, Zhang S, et al. Relationship between OCT-measured central macular thickness and visual acuity in diabetic macular edema: a systematic review and meta-analysis. *Int J Ophthalmol*. 2022;15(2):309-18.
25. Radwan SH, Soliman AZ, Tokarev J, et al. Association of disorganization of retinal inner layers with vision after resolution of center-involved diabetic macular edema. *JAMA Ophthalmol*. 2015;133(3):291-7.
26. Park J, Lee J, Shin YI, et al. Prevalence and clinical implications of subretinal fluid in retinal vascular diseases: a real-world study including diabetic macular edema. *BMC Ophthalmol*. 2023;23:60. doi: 10.1186/s12886-023-02749-3
27. Kalur A, Xu BY, Sridhar J, et al. Impact of retinal fluid (IRF/SRF) volumes on visual outcomes after anti-VEGF in diabetic macular edema. *Can J Ophthalmol*. 2023;58(4):e157-65. doi: 10.1016/j.jcjo.2022.06.013
28. Sherrod CE, Vitale S, Frick KD, et al. Association of vision loss and work status in the United States. *JAMA Ophthalmol*. 2014;132(10):1239-45.
29. Ross EL, Hutton DW, Stein JD, et al. Cost-effectiveness of aflibercept, bevacizumab, and ranibizumab for diabetic macular edema. *JAMA Ophthalmol*. 2016;134(8):888-96. doi: 10.1001/jamaophthalmol.2016.1669
30. Bressler NM, Beaulieu WT, Glassman AR, et al. Relationship between visual acuity and central subfield thickness changes in diabetic macular edema treated with anti-VEGF therapy. *JAMA Ophthalmol*. 2019;137(9):977-85.

Determinantes clínicos de dosis de levotiroxina ajustada por diversos pesos corporales

Clinical determinants of levothyroxine dosage adjusted for various body weights

Ricardo García-Cabello^{1a}, Michelle Alejandra Melacio-Rodríguez^{2b}

Resumen

Introducción: el hipotiroidismo requiere tratamiento con levotiroxina para alcanzar el estado eutiroides. La dosificación basada solamente en peso corporal presenta limitaciones, especialmente en pacientes con sobrepeso u obesidad.

Objetivo: evaluar si la dosis de levotiroxina requerida para alcanzar el estado eutiroides, ajustada por diferentes pesos corporales, varía según sexo, edad, índice de masa corporal (IMC) y tipo de hipotiroidismo.

Material y métodos: estudio transversal analítico en adultos con hipotiroidismo eutiroides en tratamiento con levotiroxina, atendidos entre agosto de 2024 y agosto de 2025. Se excluyeron pacientes con ajustes recientes de dosis o condiciones que afectaran la absorción del fármaco. Se analizaron dosis absolutas y ajustadas por peso actual, peso ideal, peso ajustado y masa libre de grasa.

Resultados: se incluyeron 101 pacientes, 76.2% de mujeres y 23.8% de hombres, con edad media de 50.8 ± 14.9 años. Las mujeres recibían dosis mayores de levotiroxina ajustada por peso ideal y por masa libre de grasa que los hombres. Los pacientes con sobrepeso y obesidad recibían dosis mayores de levotiroxina total y ajustada por peso ideal que los pacientes con IMC normal. No hubo diferencias en la dosis de levotiroxina ajustada por cualquier peso corporal, por edad ni tipo de hipotiroidismo.

Conclusiones: el sexo influye en la dosis de levotiroxina ajustada por peso ideal y masa libre de grasa, mientras que el grado de IMC influye en la dosis total y en la ajustada por peso ideal.

Abstract

Background: Hypothyroidism requires treatment with levothyroxine to achieve a euthyroid state. Dosage based solely on body weight has limitations, particularly in patients with overweight or obesity.

Objective: To evaluate whether the levothyroxine dose required to achieve a euthyroid state, adjusted for different body weight measures, varies according to sex, age, body mass index (BMI), and type of hypothyroidism.

Material and methods: An analytical cross-sectional study was conducted in euthyroid adults with hypothyroidism receiving levothyroxine therapy between August 2024 and August 2025. Patients with recent dose adjustments or conditions affecting drug absorption were excluded. Absolute doses and doses adjusted for actual body weight, ideal body weight, adjusted body weight, and fat-free mass were analyzed.

Results: A total of 101 patients were included; 76.2% were women and 23.8% men, with a mean age of 50.8 ± 14.9 years. Women received higher levothyroxine doses adjusted for ideal body weight and fatfree mass than men. Overweight and obese patients received higher total doses and higher ideal weightadjusted doses than patients with normal BMI. No differences were observed in levothyroxine dose adjusted for any body weight for age or type of hypothyroidism.

Conclusions: Sex influences levothyroxine doses adjusted for ideal body weight and fatfree mass, while BMI status influences total and ideal weightadjusted doses.

¹Instituto Mexicano del Seguro Social, Hospital General de Zona con Medicina Familiar No. 2, Servicio de Endocrinología. Saltillo, Coahuila, México

²Instituto Mexicano del Seguro Social, Hospital General de Zona con Medicina Familiar No. 2, Coordinación Clínica de Educación e Investigación. Saltillo, Coahuila, México

ORCID: 0000-0001-6863-186X^a, 0009-0000-0984-3563^b

Palabras clave
Glándula Tiroides
Hipotiroidismo
Tiroxina
Peso Corporal

Keywords
Thyroid Gland
Hypothyroidism
Thyroxine
Body Weight

Fecha de recibido: 15/12/2025

Fecha de aceptado: 25/02/2026

Comunicación con:

Ricardo García Cabello

✉ endo.ricardogc@gmail.com

☎ 844 392 0410

Cómo citar este artículo: García-Cabello R, Melacio-Rodríguez MA. Determinantes clínicos de dosis de levotiroxina ajustada por diversos pesos corporales. Rev Med Inst Mex Seguro Soc. 2026;64(5):e7090. doi: 10.2581/zenodo.21462629

Introducción

El *hipotiroidismo* es una enfermedad frecuente que afecta múltiples sistemas y puede presentarse desde una forma asintomática hasta ser potencialmente mortal.¹ Es más común en mujeres y personas de edad avanzada,² y puede clasificarse en primario, central o periférico según su origen.³ El objetivo del tratamiento es aliviar los síntomas, recuperar el estado eutiroides y evitar tanto la sobre- como la infradosificación.^{4,5}

La monoterapia con levotiroxina es el tratamiento estándar debido a su eficacia, buena tolerabilidad, facilidad de administración y bajo costo.⁶ No hay evidencia suficiente que respalde el uso de triyodotironina sola o en combinación con levotiroxina.⁷ Las guías clínicas recomiendan una dosis inicial de 1.6-1.8 µg/kg, calculada con base en peso actual o ideal; sin embargo, estas recomendaciones no siempre son precisas.^{8,9}

Hasta una quinta parte de los pacientes no alcanza un control bioquímico óptimo con los esquemas tradicionales.^{10,11} La dosis de levotiroxina puede verse modificada por múltiples factores, entre los que se incluyen su origen o etiología, la duración de la enfermedad, edad, sexo, composición corporal, embarazo, menopausia, entre otros.^{12,13} En este contexto, se ha propuesto utilizar la masa magra como un predictor más preciso del requerimiento de levotiroxina.¹⁴ El presente estudio evaluó si la dosis de levotiroxina, total y ajustada por diferentes pesos corporales, varía de acuerdo con determinantes clínicos como sexo, edad, índice de masa corporal (IMC) y tipo de hipotiroidismo.

Material y métodos

Se realizó un estudio transversal analítico en el Hospital General de Zona con Medicina Familiar No. 2 del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS). Se incluyeron expedientes de pacientes adultos con diagnóstico de hipotiroidismo de cualquier etiología, en tratamiento exclusivo con levotiroxina y en estado eutiroides, atendidos entre agosto de 2024 y agosto de 2025.

El *estado eutiroides* se definió como una hormona estimulante de tiroides (TSH) entre 0.45 y 4.5 mIU/L en hipotiroidismo primario, y una tiroxina libre entre 0.8 y 1.5 ng/dL en hipotiroidismo central de acuerdo con lo recomendado por guías internacionales y apegado a los rangos de referencia del laboratorio de la Unidad.¹⁵ La dosis de levotiroxina debía mantenerse estable durante al menos las 8 semanas previas a la evaluación.

Se excluyeron pacientes con carcinoma tiroideo, emba-

razo o lactancia, así como aquellos con enfermedades gastrointestinales asociadas a malabsorción o cirugía bariátrica o uso de fármacos que interfirieran con la absorción o el metabolismo de la levotiroxina, como inhibidores de bomba de protones, hierro, calcio, sucralfato, raloxifeno, anticonvulsivantes, rifampicina, estrógenos orales, moduladores selectivos del receptor estrogénico, andrógenos, danazol, amiodarona y litio, por mencionar algunos.

De cada paciente se recopilaron datos sociodemográficos, antropométricos, clínicos y bioquímicos. Se consideraron como pacientes con hipotiroidismo central aquellos que, durante el seguimiento posterior a intervenciones como resección de adenoma hipofisario o radioterapia, presentaron niveles bajos o inapropiadamente normales de TSH junto con niveles bajos de T4 libre. Se procedió a calcular el peso ideal, el peso ajustado y la masa libre de grasa con las siguientes fórmulas: peso ideal (hombres) = 50 kg + [0.9 kg × (altura en cm – 152)]; peso ideal (mujeres) = 45.5 kg + [0.9 kg × (altura en cm – 152)];^{16,17} peso ajustado = peso ideal + 0.4 × (peso actual – peso ideal); masa libre de grasa (hombres) = (9.27 × 10³ × peso actual) / (6.68 × 10³ + 216 × IMC); masa libre de grasa (mujeres) = (9.27 × 10³ × peso actual) / (8.78 × 10³ + 244 × IMC).^{18,19}

El análisis estadístico incluyó estadística descriptiva mediante frecuencias absolutas, porcentajes, medias y desviaciones estándar o medianas y rangos intercuartílicos. Para el análisis inferencial se emplearon las pruebas *t* de Student, *U* de Mann-Whitney, ANOVA, Kruskal-Wallis, así como coeficientes de correlación de Pearson o Spearman. El análisis se realizó con el programa SPSS, versión 26.0, y se consideró un valor de *p* < 0.05 como estadísticamente significativo.

El estudio fue aprobado por el Comité Local de Investigación en Salud 504 y el Comité de Ética en Investigación 5048 (registro R-2025-504-040). Se clasificó como investigación sin riesgo y sin intervención. Por tratarse de un estudio documental retrospectivo no se requirió consentimiento informado y se presentó la respectiva carta de solicitud de excepción de este ante los comités mencionados.

Resultados

Se incluyeron un total de 101 pacientes, el 76.2% fueron mujeres y 23.8% hombres; el 93.1% presentó hipotiroidismo primario y 6.9% hipotiroidismo central. La edad media fue de 50.79 ± 14.99 años; 25.7% fueron adultos jóvenes (18-39 años), 58.4% adultos en edad media (40-64 años) y 15.8% adultos mayores (≥ 65 años). El 18.8% contaba con IMC normal, el 26.7% con sobrepeso y el 54.5% con obesidad; la media de IMC fue de 30.73 ± 6.03 kg/m².

La media de peso actual fue de 79.41 ± 16.74 kg; la mediana de peso ideal fue de 52.70 kg (rango intercuartílico [RIC] 47.30-59.90), la media de peso ajustado fue de 64.42 ± 10.13 kg y la mediana de masa libre de grasa fue de 45.60 kg (RIC 41.15-54.55).

La mediana del requerimiento total de levotiroxina fue de 100 µg/día (RIC 76.78-121.42). La media del requerimiento de levotiroxina por peso actual fue de 1.34 ± 0.53 µg/kg/día; la mediana del requerimiento de levotiroxina por peso ideal fue de 1.89 µg/kg/día (RIC 1.41-2.31); la media del requerimiento de levotiroxina por peso ajustado fue de 1.63 ± 0.64 µg/kg/día; el requerimiento de levotiroxina por masa libre de grasa fue de 2.24 ± 0.89 µg/kg/día.

Al comparar el requerimiento de levotiroxina total y ajustado por peso corporal según el sexo, se encontraron diferencias estadísticamente significativas para la dosis ajustada por peso ideal y por masa libre de grasa, y fue mayor en mujeres que en hombres (cuadro I).

Al comparar el requerimiento de levotiroxina total y ajustado por peso corporal según la edad, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas (cuadro II).

Al comparar el requerimiento de levotiroxina total y ajustado por peso corporal según el IMC, se encontraron diferencias estadísticamente significativas para el requerimiento de levotiroxina total y para el requerimiento de levotiroxina por peso ideal. En el análisis *post-hoc*, sin asumir varianzas iguales por Games-Howell, se encontró que el requerimiento de levotiroxina total en pacientes con sobrepeso ($p = 0.020$, intervalo de confianza del 95% [IC 95%] 4.04-56.05) y obesidad ($p = 0.034$, IC 95% 1.58-46.5) fue mayor que en pacientes con peso normal. En el análisis *post-hoc*, y al asumir varianzas iguales por Bonferroni, se encontró que el requerimiento de levotiroxina por peso ideal fue mayor en pacientes con obesidad que en pacientes con peso normal ($p = 0.016$, IC 95% 0.08-1.11) (cuadro III).

Al comparar el requerimiento de levotiroxina total y ajustado por peso corporal según el tipo de hipotiroidismo, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas (cuadro IV).

No se identificaron correlaciones significativas entre el requerimiento total de levotiroxina y la edad, IMC, peso actual, peso ideal, peso ajustado o masa libre de grasa. En contraste, el IMC mostró un coeficiente de correlación de

Cuadro I Requerimiento de levotiroxina total y ajustado por peso corporal según sexo

Dosis de levotiroxina	Mujeres <i>n</i> = 77	Hombres <i>n</i> = 24	<i>p</i>
Dosis de levotiroxina (µg/día)	101.94 ± 38.36	109.37 ± 46.91	0.435
Dosis de levotiroxina/peso actual (µg/kg/día)	1.34 ± 0.52	1.32 ± 0.55	0.870
Dosis de levotiroxina/peso ideal (µg/kg/día)	2.05 ± 0.83	1.63 ± 0.68	0.027
Dosis de levotiroxina/peso ajustado (µg/kg/día)	1.68 ± 0.65	1.22 ± 0.61	0.204
Dosis de levotiroxina/masa libre de grasa (µg/kg/día)	2.36 ± 0.90	1.83 ± 0.75	0.009

Las variables cuantitativas con distribución normal se interpretan como media ± DE
Para evaluar diferencias de medias se utilizó la prueba estadística de *t* de Student

Cuadro II Requerimiento de levotiroxina total y ajustado por peso corporal según edad

Dosis de levotiroxina	Adultos 18-39 años <i>n</i> = 26	Adultos 40-64 años <i>n</i> = 59	Adultos ≥ 65 años <i>n</i> = 16	<i>p</i>
Dosis de levotiroxina (µg/día) [†]	85.71 (69.64-122.32)	100.00 (85.71-121.42)	100.00 (60.71-150.00)	0.459
Dosis de levotiroxina/ peso actual (µg/kg/día)*	106.53 ± 38.88	106.91 ± 52.88	103.71 ± 40.43	0.475
Dosis de levotiroxina/ peso ideal (µg/kg/día) [†]	1.73 (1.35-2.33)	1.96 (1.64-2.32)	1.63 (1.00-2.60)	0.225
Dosis de levotiroxina/ peso ajustado (µg/kg/día) [†]	1.45 (1.04-2.05)	1.65 (1.36-1.95)	1.47 (0.97-2.15)	0.438
Dosis de levotiroxina/ masa libre de grasa (µg/kg/día) [†]	2.08 (1.41-2.83)	2.24 (1.84-2.73)	1.89 (1.41-2.95)	0.457

Las variables cuantitativas con distribución normal se interpretan como media ± DE; en caso contrario, como mediana (RIC)

*Para evaluar diferencias de medias se utilizó la prueba estadística de ANOVA; [†]en caso contrario, la prueba de Kruskal-Wallis

Cuadro III Requerimiento de levotiroxina total y ajustado por peso corporal según IMC

Dosis de levotiroxina	Peso normal <i>n</i> = 19	Sobrepeso <i>n</i> = 27	Obesidad <i>n</i> = 55	<i>p</i>
Dosis de levotiroxina (µg/día) [†]	75.00 (50.00-107.14)	100.00 (85.71-150.00)	100.00 (78.57-121.42)	0.036
Dosis de levotiroxina/ Peso actual (µg/kg/día)*	1.37 ± 0.49	1.52 ± 0.56	1.24 ± 0.51	0.072
Dosis de levotiroxina/ Peso ideal (µg/kg/día)*	1.50 ± 0.57	1.97 ± 0.76	2.10 ± 0.86	0.020
Dosis de levotiroxina/ Peso ajustado (µg/kg/día)*	1.44 ± 0.53	1.76 ± 0.65	1.64 ± 0.67	0.265
Dosis de levotiroxina/ Masa libre de grasa (µg/kg/día)*	2.04 ± 0.80	2.35 ± 0.89	2.25 ± 0.92	0.508

Las variables cuantitativas con distribución normal se interpretan como media ± DE; en caso contrario, como mediana (RIC)

*Para evaluar diferencias de medias se utilizó la prueba estadística de ANOVA; [†]en caso contrario, la prueba de Kruskal-Wallis

Cuadro IV Requerimiento de levotiroxina total y ajustado por peso corporal según tipo de hipotiroidismo

Dosis de levotiroxina	Hipotiroidismo primario <i>n</i> = 94	Hipotiroidismo central <i>n</i> = 7	<i>p</i>
Dosis de levotiroxina (µg/día) [†]	100.00 (75.00-121.42)	100.00 (100-175)	0.318
Dosis de levotiroxina/ Peso actual (µg/kg/día)*	1.33 ± 0.52	1.49 ± 0.61	0.378
Dosis de levotiroxina/ Peso ideal (µg/kg/día) [†]	1.90 (1.40-2.29)	1.77 (1.51-2.65)	0.659
Dosis de levotiroxina/ Peso ajustado (µg/kg/día)*	1.62 ± 0.65	1.78 ± 0.63	0.676
Dosis de levotiroxina/ Masa libre de grasa (µg/kg/día) [†]	2.15 (1.76-2.71)	1.90 (1.68-3.03)	0.989

Las variables cuantitativas con distribución normal se interpretan como media ± DE; en caso contrario, como mediana (RIC)

*Para evaluar diferencias de medias se utilizó la prueba estadística de *t* de Student; [†]en caso contrario, la prueba de *U* de Mann-Whitney

Pearson negativo y significativo con el requerimiento de levotiroxina por peso actual ($r = -0.277$; $p = 0.005$) (figura 1) y un coeficiente de correlación de Spearman positivo con el requerimiento de levotiroxina por ideal ($\rho = 0.207$; $p = 0.037$) (figura 2). No se encontraron correlaciones entre el IMC con los requerimientos de levotiroxina por peso ajustado o masa libre de grasa. No se observaron correlaciones significativas entre la edad y ninguno de los requerimientos de levotiroxina ajustados por peso corporal.

Finalmente, los modelos de regresión lineal simple no demostraron asociación significativa del sexo, grupo etario, categoría de IMC ni tipo de hipotiroidismo con la dosis diaria de levotiroxina y tampoco demostraron asociación entre la dosis diaria de levotiroxina y los diferentes pesos corporales, por lo que no se procedió con modelos multivariados.

Discusión

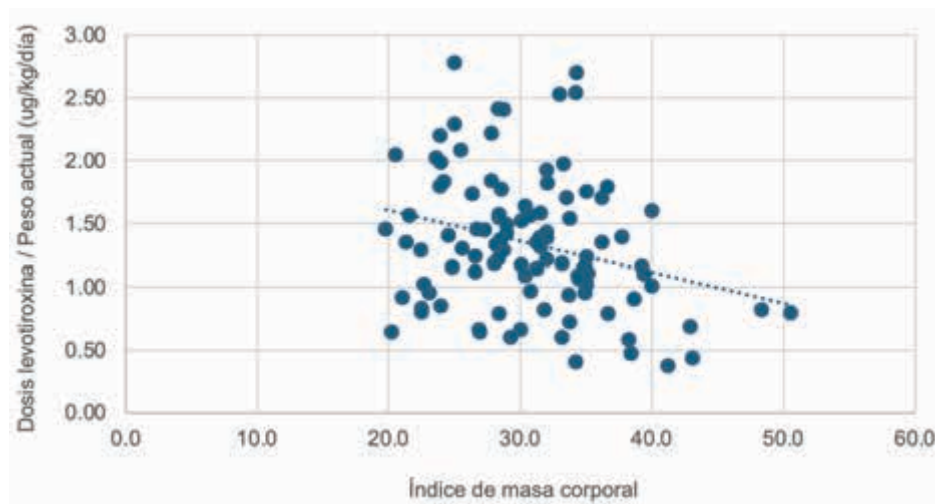
Este estudio evaluó la variabilidad del requerimiento de levotiroxina en función de distintos pesos corporales y

determinantes clínicos. Los resultados sugieren que el sexo influye en la dosis ajustada por peso ideal y masa libre de grasa; el diagnóstico ponderal de los pacientes ya sea peso normal, sobrepeso u obesidad influye en la dosis total y ajustada por peso ideal.

Aunque las mujeres presentaron dosis ajustadas mayores por peso ideal y masa libre de grasa, esto no se tradujo en diferencias en la dosis diaria total. Los resultados discrepan de lo reportado en 2022 por Mathiphanit *et al.*, quienes no encontraron diferencias en la dosis de levotiroxina ajustada por masa magra y el sexo.²⁰ Dawn *et al.* (2024) coinciden con los presentes resultados en que no existe una asociación entre el sexo y la dosis total de levotiroxina.²¹

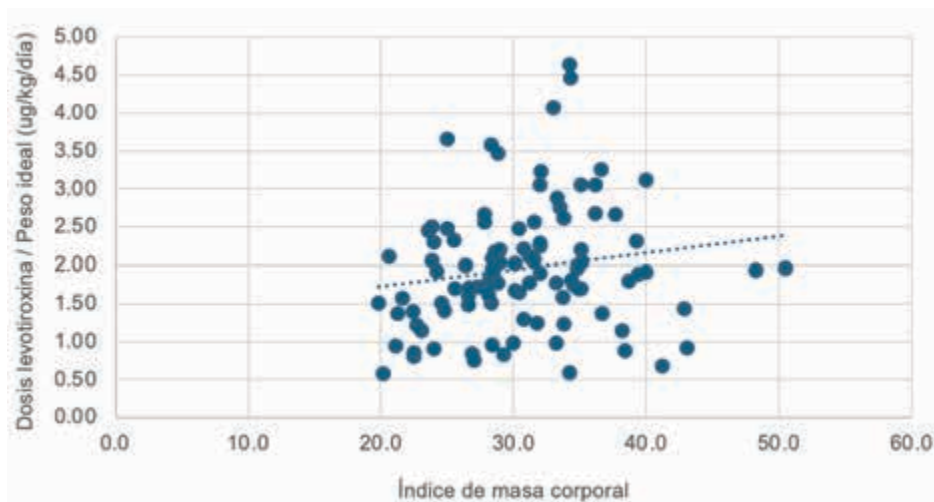
Respecto a la edad, no se observaron diferencias significativas en la dosis total de levotiroxina ni ajustada por peso corporal. Los resultados coinciden con investigaciones como la de Pustilnik *et al.* (2020) quienes tampoco identificaron diferencias entre la dosis de levotiroxina y la edad.²² Sin embargo, Gavigan *et al.* encontraron en 2023 que las dosis de levotiroxina ajustada por peso actual y peso ideal en adul-

Figura 1 Correlación entre índice de masa corporal y requerimiento de levotiroxina por peso actual



Fuente: expedientes de 101 pacientes con hipotiroidismo tratados con levotiroxina que alcanzaron estado eutiroideo entre agosto de 2024 y agosto de 2025. La figura representa la correlación negativa entre la dosis de levotiroxina ajustada por peso actual ($\mu\text{g/kg/día}$) y el índice de masa corporal

Figura 2 Correlación entre índice de masa corporal y requerimiento de levotiroxina por peso ideal



Fuente: expedientes de 101 pacientes con hipotiroidismo tratados con levotiroxina que alcanzaron estado eutiroideo entre agosto de 2024 y agosto de 2025. La figura representa la correlación positiva entre la dosis de levotiroxina ajustada por peso ideal ($\mu\text{g/kg/día}$) y el índice de masa corporal

tos mayores eran un tercio menor con respecto a pacientes jóvenes.²³ Estas inconsistencias podrían explicarse por el contexto clínico de los pacientes: en adultos mayores estables y sin comorbilidades significativas los requerimientos pueden ser comparables a los de adultos jóvenes.²⁴

En relación con el estado ponderal de los pacientes por IMC, aquellos con sobrepeso y obesidad requirieron mayores dosis de levotiroxina de forma total o ajustada por peso ideal. Esto respalda la hipótesis planteada en 2021 por

Raashid *et al.* de que el uso del peso actual puede sobreestimar los requerimientos hormonales en estos grupos.²⁵ Estudios previos como el de Ratanapornsompong *et al.* (2021) han sugerido que la dosis de levotiroxina ajustada por masa libre de grasa podría representar un mejor estimador;²⁶ en esta cohorte no se observaron diferencias significativas al ajustar por este parámetro.

No se identificaron diferencias según el tipo de hipotiroidismo, lo cual debe interpretarse con cautela debido al bajo

número de pacientes con hipotiroidismo central. La mayoría de los estudios disponibles se centran en hipotiroidismo primario en el que se ha descrito requerimiento de dosis mayores en pacientes tras administración de yodo radiactivo y tiroidectomía comparados con pacientes con tiroiditis de Hashimoto y tiroiditis atrófica.^{27,28}

Los presentes resultados no identificaron correlaciones significativas entre el requerimiento total de levotiroxina y el peso corporal. Pustilnik *et al.* describieron en 2021 una correlación baja entre el requerimiento total de levotiroxina y el peso actual.²² En este estudio, la correlación entre el IMC y la dosis ajustada por peso actual fue negativa y de baja magnitud, mientras que la correlación con la dosis ajustada por peso ideal fue positiva y también baja. Hallazgos similares han sido reportados por Ratanapornsompong *et al.* (2021), aunque con correlaciones de magnitud moderada, y por Singh en 2017, quien describió asociaciones de bajas a moderadas en el mismo sentido.^{26,29}

En el presente estudio no se identificaron relaciones significativas entre el requerimiento total de levotiroxina y ningún peso corporal. En la literatura internacional Dawn Paul *et al.* encontraron en 2024 una relación entre el requerimiento total de levotiroxina, la masa magra ($R^2 = 0.879$) y la superficie corporal ($R^2 = 0.884$),²¹ mientras que Glymph *et al.* encontraron en 2016 una relación entre el requerimiento total de levotiroxina y el peso ideal ($R^2 = 0.74$).³⁰

En conjunto, los presentes hallazgos se alinean con el enfoque contemporáneo del tratamiento del hipotiroidismo, el cual reconoce que el paradigma de “una dosis para todos”

resulta insuficiente y es difícilmente predecible mediante una única fórmula. La evidencia actual respalda la necesidad de una titulación individualizada de la levotiroxina, con base no solo en el peso corporal, sino también en el IMC, la composición corporal y la respuesta bioquímica individual, con el objetivo de optimizar el control.³¹

Entre las fortalezas del estudio destaca la evaluación comparativa de múltiples esquemas de ajuste en pacientes eutiroides con dosis estables. Las limitaciones incluyen su diseño transversal, el tamaño muestral relativamente reducido en algunos subgrupos y el uso de fórmulas indirectas para estimar la masa libre de grasa, además de que no se evaluó el apego al tratamiento para el control de la enfermedad, por lo que los resultados podrían no ser generalizables a otras poblaciones o contextos.

Conclusiones

En pacientes con hipotiroidismo tratados con levotiroxina en estado eutiroides, el sexo influye en el requerimiento de levotiroxina ajustado por peso ideal y masa libre de grasa. La categoría de IMC influye en el requerimiento total de esta y en el ajustado por peso ideal.

Declaración de conflicto de interés: los autores han completado y enviado la forma traducida al español de la declaración de conflictos potenciales de interés del Comité Internacional de Editores de Revistas Médicas, y no fue reportado alguno relacionado con este artículo.

Referencias

1. Taylor PN, Medici MM, Hubalewska-Dydejczyk A, et al. Hypothyroidism. *Lancet*. 2024;404(10460):1347-64. doi: 10.1016/S0140-6736(24)01614-3
2. Zamwar UM, Muneshwar KN. Epidemiology, Types, Causes, Clinical Presentation, Diagnosis, and Treatment of Hypothyroidism. *Cureus*. 2023;15(9):e46241. doi: 10.7759/cureus.46241
3. Chaker L, Razvi S, Bensenor IM, et al. Hypothyroidism. *Nat Rev Dis Primer*. 2022;8(1):30. doi: 10.1038/s41572-022-00357-7
4. Hughes K, Eastman C. Thyroid disease: Long-term management of hyperthyroidism and hypothyroidism. *Aust J Gen Pract*. 2021;50(1-2):36-42. doi: 10.31128/AJGP-09-20-5653
5. Ettleson MD, Papaleontiou M. Evaluating health outcomes in the treatment of hypothyroidism. *Front Endocrinol*. 2022;13:1026262. doi: 10.3389/fendo.2022.1026262
6. Wilson SA, Stem LA, Bruehlman RD. Hypothyroidism: Diagnosis and Treatment. *Am Fam Physician*. 2021;103(10):605-13.
7. Gottwald-Hostalek U, Kahaly GJ. Triiodothyronine alongside levothyroxine in the management of hypothyroidism? *Curr Med Res Opin*. 2021;37(12):2099-106. doi: 10.1080/03007995.2021.1984219
8. Jonklaas J, Bianco AC, Bauer AJ, et al. Guidelines for the treatment of hypothyroidism: prepared by the american thyroid association task force on thyroid hormone replacement. *Thyroid Off J Am Thyroid Assoc*. 2014;24(12):1670-751. doi: 10.1089/thy.2014.0028
9. Brenta G, Vaisman M, Sgarbi JA, et al. Clinical practice guidelines for the management of hypothyroidism. *Arq Bras Endocrinol Metabol*. 2013;57(4):265-91. doi: 10.1590/s0004-27302013000400003
10. Alaeddin N, Jongejan RMS, Stingl JC, et al. Over- and Undertreatment With Levothyroxine. *Dtsch Arztebl Int*. 2023;120(42):711-8. doi: 10.3238/arztebl.m2023.0192
11. Nair A, Chellamma J, Gopi A, et al. Efficacy of a levothyroxine dosage regimen based on serum thyrotropin level, for primary hypothyroidism. An open label dose finding study. *J Fam Med Prim Care*. 2024;13(1):70-6. doi: 10.4103/jfmpc.jfmpc_654_23
12. Caron P, Grunenwald S, Persani L, et al. Factors influencing the levothyroxine dose in the hormone replacement therapy of primary hypothyroidism in adults. *Rev Endocr Metab Disord*. 2022;23(3):463-83. doi: 10.1007/s11154-021-09691-9
13. Stempler M, Bakos B, Solymosi T, et al. Analysis of factors influencing the dose of levothyroxine treatment in adequately

- controlled hypothyroid patients of different etiologies. *Heliyon*. 2024;10(20):e39639. doi: 10.1016/j.heliyon.2024.e39639
14. Venkateswarlu D, Goroshi M, Ganakumar V, et al. Lean Body Mass as a Predictor of Levothyroxine Requirement in Primary Hypothyroidism as Compared to Actual Body Weight. *J Endocr Soc*. 2025;9(12):bvaf159. doi: 10.1210/jendso/bvaf159
 15. Centanni M, Duntas L, Feldt-Rasmussen U, et al. ETA guidelines for the use of levothyroxine sodium preparations in monotherapy to optimize the treatment of hypothyroidism. *Eur Thyroid J*. 2025;14(4):e250123. doi: 10.1530/ETJ-25-0123
 16. Devine BJ. Gentamicin therapy. *Drug Intell Clin Pharm*. 1974; 8:650-5.
 17. Pai MP, Paloucek FP. The origin of the «ideal» body weight equations. *Ann Pharmacother*. 2000;34(9):1066-9. doi: 10.1345/aph.19381
 18. Janmahasatian S, Duffull SB, Ash S, et al. Quantification of lean bodyweight. *Clin Pharmacokinet*. 2005;44(10):1051-65. doi: 10.2165/00003088-200544100-00004
 19. La Colla L, Albertin A, La Colla G, et al. Predictive performance of the «Minto» remifentanil pharmacokinetic parameter set in morbidly obese patients ensuing from a new method for calculating lean body mass. *Clin Pharmacokinet*. 2010;49 (2):131-9. doi: 10.2165/11317690-000000000-00000
 20. Mathiphanit S, Yenseung N, Chatchomchuan W, et al. Profile of Levothyroxine Replacement Therapy in Graves' Disease Patients with Hypothyroidism Post-Radioactive Iodine Ablation: Focus on Different Weight-Based Regimens. *J ASEAN Fed Endocr Soc*. 2022;37(1):62-8. doi: 10.15605/jafes.037.01.19
 21. Dawn Paul E, T-V S, Sulaiman SV. Optimizing Thyroxine Dosage After Total Thyroidectomy: Understanding the Factors at Play. *Cureus*. 2024;16(4):e58430. doi: 10.7759/cureus.58430
 22. Pustilnik E, Schwarzstein D, Feldman R, et al. The influence of age and body weight on levothyroxine replacement dosage to achieve euthyroidism in patients with primary hypothyroidism. *Endocrinol Diabetes Nutr*. 2021;68(8):542-7. doi: 10.1016/j.endien.2021.11.014
 23. Gavigan C, Abbey EJ, McGready J, et al. Levothyroxine Dosing in Older Adults: Recommendations Derived From The Baltimore Longitudinal Study of Aging. *Endocr Pract Off J Am Coll Endocrinol Am Assoc Clin Endocrinol*. 2023;29(8):612-7. doi: 10.1016/j.eprac.2023.05.002
 24. Effraimidis G, Watt T, Feldt-Rasmussen U. Levothyroxine Therapy in Elderly Patients With Hypothyroidism. *Front Endocrinol*. 2021;12:641560. doi: 10.3389/fendo.2021.641560
 25. Raashid K, Ishtiaq O, Kamin M, et al. Weight and Body Mass Index for Predicting Thyroxine Dose in Primary Hypothyroidism. *Cureus*. 2021;13(5):e15031. doi: 10.7759/cureus.15031
 26. Ratanapornsompong G, Sriphrapradang C. Appropriate dose of levothyroxine replacement therapy for hypothyroid obese patients. *J Clin Transl Endocrinol*. 2021;25:100264. doi: 10.1016/j.jcte.2021.100264
 27. Ramírez Stieben LA, Pustilnik E, Feldman R, et al. Optimal levothyroxine dose to achieve euthyroidism in patients with primary hypothyroidism: analysis according to etiology. *Rev Fac Cienc Médicas Córdoba*. 2022;79(4):353-7. doi: 10.31053/1853.0605.v79.n4.35157
 28. Şen Uzeli Ü, Tutan D. Influence of Lean Body Mass and Disease Etiology on Levothyroxine Requirements in Patients with Hypothyroidism. *Hitit Med J*. 2025;7(3):386-93. doi: 10.52827/hititmedj.1705311
 29. Singh R. Does One Size Fit Everyone? Replacement Dose of Levothyroxine in Long-standing Primary Hypothyroidism in Adults. *Indian J Endocrinol Metab*. 2017;21(3):404-9. doi: 10.4103/ijem.IJEM_502_16
 30. Glymph K, Gosmanov AR. Levothyroxine replacement in obese hypothyroid females after total thyroidectomy. *Endocr Pract*. 2016;22(1):22-9. doi: 10.4158/EP15836.OR
 31. Jonklaas J. Optimal Thyroid Hormone Replacement. *Endocr Rev*. 2022;43(2):366-404. doi: 10.1210/endrev/bnab031

Reproducibilidad de la oximetría de pulso en los dedos de las manos

Reproducibility of pulse oximetry
in the fingers of the hands

Luis Efrén Santos-Martínez^{1a}, Nancy Imelda Colín-Chávez^{1b}, Jessica Paola Durán-Vidauri^{1c}, Martha Vianey Ureña-Plascencia^{1d}, Alejandro Moctezuma-Paz^{2e}, Francisco Javier González-Ruiz^{3f}, Luis Antonio Moreno-Ruiz^{4g}

Resumen

Introducción: la saturación parcial de oxígeno de la oximetría del pulso se obtiene con mayor frecuencia de los dedos de las manos; sin embargo, se desconoce si alguno de los dedos es el ideal para estimarla.

Objetivo: describir el comportamiento de la saturación parcial de oxígeno obtenida de los dedos de ambas manos.

Material y métodos: mediante un diseño transversal analítico, se estimó consecutivamente la saturación parcial de oxígeno de los dedos de ambas manos. Se obtuvieron los datos demográficos de sujetos sanos y se analizaron con análisis de varianza de pruebas repetidas; la reproducibilidad se calculó mediante la diferencia media (límites de acuerdo) y su magnitud con el coeficiente de correlación intraclass o CCI (intervalo de confianza al 95% [IC 95%]); un valor de $p < 0.05$ fue considerado significativo.

Resultados: se estudiaron 1000 determinaciones de saturación parcial de oxígeno de los dedos de ambas manos de 100 sujetos (64% mujeres) cuya edad promedio fue de 34 ± 10 años y cuyo índice de masa corporal (IMC) fue de $23.5 \pm 5 \text{ kg/m}^2$. La saturación parcial de oxígeno promedio fue de $90.3 \pm 4\%$ y la reproducibilidad fue casi perfecta en todas las combinaciones; sin embargo, la combinación dedo índice derecho frente a dedo anular derecho fue la mejor: $90.3 \pm 4.1\%$ frente a $90.5 \pm 4\%$, con una diferencia media (límites de acuerdo) de -0.2 (2.5 , -2.8) entre ambos y el CCI (IC-95%) 0.942 (0.916 , 0.961).

Conclusión: la saturación parcial de oxígeno es reproducible en todos los dedos de las manos, sin diferencias clínicas relevantes.

Abstract

Background: Partial oxygen saturation from pulse oximetry is most often obtained from the fingers of the hands; however, it is not known whether any of the fingers are ideal for estimating partial oxygen saturation.

Objective: To describe the partial oxygen saturation behaviour obtained from the fingers of both hands.

Material and methods: Using a cross-sectional analytical design, the partial oxygen saturation was consecutively estimated in the fingers of both hands. Demographic data were obtained from healthy subjects, and they were analyzed using repeated-measures analysis of variance; reproducibility was calculated using the mean difference (limits of agreement) and its magnitude using the intraclass correlation coefficient or ICC (95% confidence interval [95% CI]); a p value < 0.05 was considered significant.

Results: 1000 determinations of partial oxygen saturation were studied from the fingers of both hands of 100 subjects (64% women) whose average age was 34 ± 10 years old and whose body mass index (BMI) was of $23.5 \pm 5 \text{ kg/m}^2$. Partial oxygen saturation was $90.3 \pm 4\%$ and reproducibility was almost perfect in all combinations; however, the right index finger versus right ring finger combination was the best: $90.3 \pm 4.1\%$ versus $90.5 \pm 4\%$ mean difference (limits of agreement) -0.2 (2.5 , -2.8) between both and the ICC (95% CI) 0.942 (0.916 , 0.961).

Conclusions: Partial oxygen saturation is reproducible in all fingers, with no clinically relevant differences.

¹Instituto Mexicano del Seguro Social, Centro Médico Nacional Siglo XXI, Hospital de Cardiología, Departamento de Hipertensión Pulmonar y Corazón Derecho. Ciudad de México, México

²Instituto Mexicano del Seguro Social, Coordinación de Investigación en Salud, División de Investigación Clínica. Ciudad de México, México

De la adscripción 3 en adelante continúan al final del artículo ▲

ORCID: 0000-0002-2866-3047^a, 0009-0008-9226-2038^b, 0009-0006-2856-2007^c, 0009-0007-8967-2004^d, 0000-0003-4015-8040^e, 0000-0002-1816-0761^f, 0000-0001-5339-3504^g

Palabras clave

Confiabilidad de los Resultados
Saturación de Oxígeno
Oximetría
Dedos
Variación

Keywords

Reliability of Results
Oxygen Saturation
Oximetry
Fingers
Variation

Fecha de recibido: 13/12/2025

Fecha de aceptado: 03/03/2026

Comunicación con:

Luis Efrén Santos Martínez

✉ luis.santos@cardiologia.org.mx

☎ 55 4881 5135

Cómo citar este artículo: Santos-Martínez LE, Colín-Chávez NI, Durán-Vidauri JP, et al. Reproducibilidad de la oximetría de pulso en los dedos de las manos. Rev Med Inst Mex Seguro Soc. 2026;64(5):e7083. doi: 10.5281/zenodo.21462637

Introducción

La *oximetría de pulso* (OP) es un método no invasivo que informa la saturación parcial de oxígeno (SpO_2) en tiempo real. Es un indicador de la oxigenación periférica al ser un estimador confiable de la saturación arterial de oxígeno; por su importancia, se le ha considerado el “quinto signo vital”.¹

La utilidad de la OP ha aumentado con la adición de la frecuencia cardíaca y el índice de perfusión periférica; las OP han demostrado ser prácticas, precisas, de bajo costo, de gran uso en áreas hospitalarias, domiciliarias² y, aún más, pueden ser portátiles (“de bolsillo”).³

La estimación de la SpO_2 puede ser en los dedos de la mano, el lóbulo de la oreja o en la frente. Según Martin *et al.* la mayor precisión se presenta en los dedos de la mano,⁴ pero no hay un consenso en torno a qué dedo o dedos podría estimarse mejor la SpO_2 .

Mizukoshi *et al.*⁵ aplicaron un cuestionario a personal de salud y encontraron que hasta un 80% utiliza el dedo índice. Basaronoglu *et al.*⁶ mostraron que los dedos medio y pulgar derecho proporcionan valores promedios más precisos de SpO_2 , hallazgos que fueron consistentes con los de Rani *et al.*⁷, aunque Sur *et al.*⁸ concluyeron que los dedos medios de ambas manos seguidos por los pulgares tuvieron los valores más altos de SpO_2 y los dedos meñiques tuvieron los valores más bajos. Khan *et al.*⁹ solo lo limitaron al dedo medio derecho.

No obstante que estos trabajos obtuvieron las mejores SpO_2 en los dedos medios y pulgares derechos, se han involucrado otros dedos. Kandany *et al.*¹⁰ señalaron que los dedos anulares de ambas manos son un mejor estimador de la perfusión periférica y de la SpO_2 y Kalita *et al.*¹¹ solo lo obtuvieron en el dedo anular derecho. Para estimar la SpO_2 en forma dinámica Raj *et al.*¹² aplicaron agua fría a las manos. Observaron cambios de la SpO_2 en los dedos medio y anular derecho frente al pulgar derecho, del dedo meñique izquierdo al pulgar derecho, y del anular derecho frente al pulgar izquierdo. Los autores concluyeron que esos cambios se debieron a alteraciones de la perfusión por vasoconstricción y que también reflejan una falta de consistencia en la respuesta dinámica.

Todos estos trabajos no han utilizado la comparación con el valor estándar, la saturación arterial de oxígeno. La comparación ha sido SpO_2 - SpO_2 dedo a dedo (reproducibilidad); por ende, se ha utilizado el valor más alto del valor promedio de la SpO_2 como evidencia de mejor perfusión, mejor señal y, por lo tanto, el mejor dedo para estimarla. Además se han utilizado pruebas de análisis de varianza (ANOVA) de pruebas repetidas para estimar diferencias y

con ello también la mejor o mejores SpO_2 . Los resultados no han sido consistentes en cuanto al mejor dedo para evaluar la SpO_2 .

Por lo tanto, en este trabajo se describe el comportamiento de la SpO_2 de acuerdo con los dedos de cada mano; además, se describe si existe un dedo específico para estimar la SpO_2 .

Material y métodos

En el Laboratorio de Fisiología Cardiopulmonar del Departamento de Hipertensión Pulmonar y Corazón Derecho de la Unidad Médica de Alta Especialidad (UMAE) Hospital de Cardiología del Centro Médico Nacional Siglo XXI (Instituto Mexicano del Seguro Social [IMSS]), se estudiaron en forma consecutiva sujetos de ambos géneros de 20 a 50 años.

El diseño del estudio fue transversal analítico y se aceptaron para estudio sujetos consecutivos, sin historia de tabaquismo; se excluyeron aquellos con hipertensión arterial sistémica, diabetes mellitus, enfermedad pulmonar obstructiva crónica, hiperlipidemia, los que tuvieron esmalte de uñas, deformidad de la punta de los dedos, ausencia de algún dedo, una prueba de Allen¹³ indicativa de alteraciones de la perfusión de la mano y aquellos con alteraciones del ritmo cardíaco que pudieran modificar la señal. Se eliminaron los sujetos que habiendo dado su consentimiento informado, lo retiraron en cualquier momento del estudio y de quienes no se obtuvo señal de la OP.

Con un oxímetro de pulso previamente validado,¹⁴ Modelo Onyx II 9550, fabricado por *Nonin Medical Inc., Plymouth, Minnesota*, en Estados Unidos de América, se obtuvo la SpO_2 en cada dedo. Previo a la colocación del oxímetro, se les hizo la prueba de Allen en cada extremidad. Una vez que se demostró buena perfusión en cada mano, se colocó el oxímetro en cada dedo de ambas manos en forma secuencial por 30 segundos. Los valores de SpO_2 se acotaron de la señal estable. Todos los sujetos estuvieron sentados y tranquilos al momento de colocar el oxímetro de pulso. El orden de interrogación de los dedos fue: dedos pulgar izquierdo (PI), índice izquierdo (InI), medio izquierdo (MI), anular izquierdo (AI), meñique izquierdo (MeI), pulgar derecho (PD), índice derecho (InD), medio derecho (MD), anular derecho (AD) y meñique derecho (MeD). No se realizó interrogación ventral y dorsal de la SpO_2 en los dedos, ya que Zhen *et al.*¹⁵ definieron que no había diferencias.

Para determinar el peso y la altura de los sujetos se utilizó una báscula BAME Modelo DGN 2412, para lo cual los participantes se pusieron en posición de pie, con bata hospitalaria y sin zapatos.

Análisis estadístico

Los datos se presentaron con promedios $\pm$ desviación estándar (DE) para las variables numéricas y para las nominales, frecuencias y porcentajes. Se estableció la normalidad de los datos mediante la prueba de Kolmogorov-Smirnov. Las diferencias entre los diferentes dedos de las manos izquierdas y derechas se analizaron con ANOVA de muestras repetidas; una $p < 0.05$ fue considerada significativa. Se calculó la correlación de Pearson “ r ” entre la frecuencia cardíaca y la SpO_2 . La reproducibilidad (diferencia media [límites de acuerdo, sesgo]) de la SpO_2 - SpO_2 se calculó mediante el estadístico descriptivo de Bland-Altman.¹⁶ Su magnitud se calculó con el coeficiente de correlación intraclase (CCI) y su respectivo intervalo de confianza al 95% (IC 95%).¹⁷ La magnitud de la reproducibilidad se estableció de la siguiente manera: una reproducibilidad casi perfecta con CCI de 0.81-1.0; sustancial: CCI 0.61-0.80; moderada: CCI 0.41-0.6; regular: CCI 0.21-0.4; leve: CCI 0.1-0.2, y pobre con CCI de 0.0.¹⁸

De acuerdo con el trabajo de Basaranoglu *et al.*⁶ se calculó el tamaño muestral en la estimación descriptiva de una sola media, mediante una DE esperada de 2%, precisión de 0.2, un error estandarizado de 0.103, alfa de 0.025 por lado. Se calculó en 100 mediciones por cada dedo en estudio.

Consideraciones éticas

El trabajo es resultado del proyecto de investigación número R-2016-3604-13, autorizado por el Comité Local de Investigación y el Comité de Ética en Investigación del Hospital de Cardiología del Centro Médico Nacional Siglo XXI del IMSS. Los sujetos aceptaron participar en el estudio y firmaron carta de consentimiento informado.

Resultados

Se estudiaron 100 sujetos a quienes se les determinó la SpO_2 de cada dedo de las 2 manos (1000 estimaciones); se analizaron 450 comparaciones (SpO_2 - SpO_2). Fueron del género femenino 64 (64%). La edad grupal fue de 34 ± 10 años, peso 73.5 ± 10 kg, talla 1.6 ± 0.1 m, e índice de masa corporal (IMC) 23.5 ± 5 kg/m². La ocupación, según el Instituto Nacional de Geografía, Estadística e Informática (INEGI), fue: servicios domésticos 43 (43%), servicios personales 21 (21%), pensionados 18 (18%), comerciantes 7 (7%), técnicos 6 (6%), conductores de maquinaria móvil 5 (5%). Las variables hemodinámicas fueron: frecuencia cardíaca 75 ± 9 (mínima 60, máxima 100) lat/min, frecuencia cardíaca frente a SpO_2 , “ r ” = -0.187, $p = 0.0001$, presión arterial sistólica 122.1 ± 10.1 mmHg, media 78.6 ± 8.1

mmHg y diastólica 67.3 ± 6.7 mmHg, temperatura corporal 36.8 ± 0.2 °C.

Los valores de la SpO_2 de cada dedo de ambas manos (100 mediciones en cada dedo de ambas manos) fueron: PI ($90.1 \pm 3.9\%$), InI ($90.5 \pm 4\%$), MI (90.3 ± 4.1), AI ($90.8 \pm 3.7\%$), MeI ($90.9 \pm 3.8\%$), PD ($90.1 \pm 3.6\%$), InD ($90.3 \pm 4.1\%$), MD ($89.8 \pm 4.4\%$), AD ($90.5 \pm 4\%$) y MeD ($90.6 \pm 4\%$). El comportamiento de los valores de la SpO_2 de mayor a menor fue: MeI > AI > MeD > AD = II > ID > MI > PI = PD > MD. Mediante ANOVA de pruebas repetidas se calcularon todas las comparaciones posibles de los dedos de ambas manos y no se encontraron diferencias significativas, por lo que no se presentó la matriz de promedios. Estos resultados demuestran que todos los dedos tienen SpO_2 similares y cualquiera de ellos podría ser utilizado para estimarla.

La reproducibilidad se calculó con el estadístico descriptivo de Bland-Altman al estimar la diferencia media (exactitud) y los límites de acuerdo (precisión) de las comparaciones SpO_2 - SpO_2 . Se muestran en el cuadro I, cuadro II, y cuadro III.

En todas estas comparaciones realizadas con el estadístico descriptivo de Bland-Altman se puede apreciar que los valores de la SpO_2 son exactos, dado que la diferencia media es cercana al cero (0) y los límites del acuerdo (sesgo, precisión) en la mayoría no son mayores que $\pm 3\%$; sin embargo, las comparaciones del dedo medio derecho frente a los demás dedos y las del dedo meñique derecho frente a los demás dedos están entre ± 4 a $\pm 6\%$. Los límites de acuerdo son amplios, debido a que los valores de la SpO_2 están sobre e infraestimados en estos dedos.

Se analizó la magnitud del acuerdo de la SpO_2 - SpO_2 a través del cálculo del CCI (IC 95%) entre las diferentes combinaciones de los dedos. Como resultado, la magnitud de la reproducibilidad fue casi perfecta (0.81 a 1.0); por lo tanto, este estadístico confirma que se puede utilizar cualquier dedo para obtener la SpO_2 .

En el cuadro IV, cuadro V y cuadro VI se muestra la magnitud de la reproducibilidad. En negritas señalamos los valores que corresponden a CCI ≥ 0.9 , clasificadas como reproducibilidad casi perfecta; además, tienen menor sesgo (mayor precisión) previamente señaladas en los cuadros I, II y III.

En específico, la comparación del dedo índice derecho frente al anular derecho (**$90.3 \pm 4.1\%$** frente a **$90.5 \pm 4\%$** , respectivamente), su diferencia media (límites de acuerdo, sesgo) **-0.2 (2.5, -2.8)** (cuadro III) entre ambos y el CCI, IC 95% **0.942 (0.916, 0.961)** (cuadro VI) tuvieron los mejores valores de las comparaciones.

Cuadro I Estadístico descriptivo de Bland-Altman. Reproducibilidad (diferencia media y límites de acuerdo) de las comparaciones de SpO₂ - SpO₂ de los dedos de la mano izquierda

Dedos	PI	InI	MI	AI	Mel
PI	0				
InI	-0.5 (3.1, -4)	0			
MI	-0.2 (3.6, -4)	0.3 (3.6, -3.1)	0		
AI	-0.7 (3.3, -4.8)	-0.3 (3.1, -3.6)	-0.5 (2.8, -3.9)	0	
Mel	-0.8 (3, -4.6)	-0.3 (3, -3.6)	-0.6 (2.4, -3.6)	-0.1 (2.8, -2.9)	0

PI: pulgar izquierdo; InI: índice izquierdo; MI: medio izquierdo; AI: anular izquierdo; Mel: meñique izquierdo

Cuadro II Estadístico descriptivo de Bland-Altman. Reproducibilidad (diferencia media y límites de acuerdo) de las comparaciones de SpO₂ - SpO₂ de los dedos de las manos izquierda y derecha

Dedos	PI	InI	MI	AI	Mel
PD	0 (3.8, -3.9)	0.4 (4.1, -3.3)	0.2 (3.7, -3.4)	0.7 (4.3, -2.9)	0.8 (4, -2.5)
InD	-0.2 (3.9, -4.4)	0.2 (3.7, -3.3)	0 (3.5, -3.6)	0.5 (4.4, -3.4)	0.6 (4.4, -3.3)
MD	0.3 (6.0, -5.4)	0.8 (6.2, -4.7)	0.5 (5.8, -4.8)	1 (6.2, -4.1)	1.1 (6.2, -4.1)
AD	-0.4 (3.9, -4.7)	0.1 (4, -3.9)	-0.2 (3.2, -3.5)	0.4 (4.2, -3.5)	0.4 (3.8, -3)
MeD	-0.5 (4.5, -5.5)	-0.1 (4.2, -4.3)	-0.3 (4.1, -4.7)	0.2 (4.2, -3.7)	0.3 (3.8, -3.2)

PI: pulgar izquierdo; PD: pulgar derecho; InI: índice izquierdo; InD: índice derecho; MI: medio izquierdo; MD: medio derecho; AI: anular izquierdo; AD: anular derecho; Mel: meñique izquierdo; MeD: meñique derecho

Cuadro III Estadístico descriptivo de Bland-Altman. Reproducibilidad (diferencia media y límites de acuerdo) de las comparaciones de SpO₂ - SpO₂ de los dedos de la mano derecha

Dedos	PD	InD	MD	AD	MeD
PD	0				
InD	-0.2 (3.3, -3.7)	0			
MD	0.3 (5.7, -5.1)	0.5 (5.1, -4)	0		
AD	-0.4 (3.2, -3.9)	-0.2 (2.5, -2.8)	-0.7 (4, -5.4)	0	
MeD	-0.5 (3.4, -4.3)	-0.3 (3.4, -4)	-0.8 (4.2, -5.8)	-0.1 (3.2, -3.4)	0

PD: pulgar derecho; InD: índice derecho; MD: medio derecho; AD: anular derecho; MeD: meñique derecho

Cuadro IV Magnitud de la reproducibilidad SpO₂ - SpO₂ estimada por coeficiente de correlación intraclase e intervalo de confianza al 95% de las comparaciones de los dedos de la mano izquierda

Dedos	PI	InI	MI	AI	Mel
PI	0				
InI	0.896 (0.849, 0.928)	0			
MI	0.878 (0.824, 0.916)	0.911 (0.871, 0.939)	0		
AI	0.850 (0.785, 0.897)	0.900 (0.855, 0.931)	0.901 (0.857, 0.933)	0	
Mel	0.875 (0.820, 0.914)	0.907 (0.866, 0.931)	0.924 (0.889, 0.948)	0.920 (0.877, 0.938)	0

PI: pulgar izquierdo; InI: índice izquierdo; MI: medio izquierdo; AI: anular izquierdo; Mel: meñique izquierdo

Se resalta en negritas los valores del coeficiente de correlación intraclase ≥ 0.900

Cuadro V Magnitud de la reproducibilidad SpO_2 - SpO_2 estimada por coeficiente de correlación intraclase e intervalo de confianza al 95% de las comparaciones de los dedos de ambas manos

Dedos	PI	InI	MI	AI	MeI
PD	0.861 (0.800, 0.904)	0.876 (0.821, 0.915)	0.888 (0.838, 0.923)	0.877 (0.822, 0.915)	0.904 (0.860, 0.934)
InD	0.861 (0.800, 0.904)	0.901 (0.856, 0.932)	0.902 (0.858, 0.933)	0.870 (0.813, 0.911)	0.880 (0.827, 0.918)
MD	0.757 (0.659, 0.830)	0.784 (0.694, 0.849)	0.798 (0.714, 0.860)	0.789 (0.72, 0.853)	0.799 (0.715, 0.860)
AD	0.844 (0.777, 0.892)	0.873 (0.817, 0.913)	0.909 (0.868, 0.938)	0.866 (0.808, 0.908)	0.900 (0.855, 0.932)
MeD	0.796 (0.711, 0.858)	0.855 (0.792, 0.900)	0.845 (0.778, 0.893)	0.865 (0.805, 0.907)	0.897 (0.851, 0.930)

PI: pulgar izquierdo; PD: pulgar derecho; InI: índice izquierdo; InD: índice derecho; MI: medio izquierdo; MD: medio derecho; AI: anular izquierdo; AD: anular derecho; MeI: meñique izquierdo; MeD: meñique derecho

Se resaltan en negritas los valores con coeficiente de correlación intraclase ≥ 0.900

Cuadro VI Magnitud de la reproducibilidad SpO_2 - SpO_2 estimada por coeficiente de correlación intraclase e intervalo de confianza al 95% de las comparaciones de los dedos de la mano derecha

Dedos	PD	InD	MD	AD	MeD
PD	0				
InD	0.893 (0.845, 0.927)	0			
MD	0.767 (0.672, 0.837)	0.852 (0.788, 0.898)	0		
AD	0.889 (0.839, 0.924)	0.942 (0.916, 0.961)	0.836 (0.766, 0.887)	0	
MeD	0.870 (0.813, 0.911)	0.893 (0.845, 0.927)	0.817 (0.739, 0.873)	0.913 (0.873, 0.941)	0

PD: pulgar derecho; InD: índice derecho; MD: medio derecho; AD: anular derecho; MeD: meñique derecho

Se resaltan en negritas los valores de coeficiente de correlación intraclase ≥ 0.900

Discusión

En este trabajo se ha demostrado que la reproducibilidad de la SpO_2 es casi perfecta en cualquier dedo de la mano; por lo tanto, obtener la SpO_2 de la OP es confiable en cualquier dedo de la mano.

En los trabajos previos se ha tratado de establecer el “mejor dedo” para estimar la mejor SpO_2 mediante el promedio de los datos; sin embargo, estos valores “mejores”⁶ no han tenido resultados estadísticos consistentes,¹¹ pues a pesar de ser mayor la SpO_2 en algunos de los dedos no se encontraron diferencias estadísticas y puede estar relacionada con el efecto del azar¹⁹ o es resultado de errores estadísticos tipo II (beta)²⁰ cuando el tamaño muestral es insuficiente para mostrar las diferencias; por ejemplo, Basaranoglu *et al.*⁶ utilizaron 37 sujetos y 370 estimaciones de la SpO_2 , con 166 comparaciones. Otros con mejores tamaños muestrales como Rani *et al.*⁷ utilizaron 163 sujetos; Khan *et al.*⁹ 200 sujetos, y Sur *et al.*⁸, una muestra calculada de 100 sujetos, y, de manera similar a lo obtenido por nosotros en el cálculo muestral, tuvieron un requerimiento mínimo de 100 sujetos para evitar errores por falta de muestra.

Cuando se ha cuidado el tamaño muestral⁷ y se evita cometer errores tipo II (beta)⁸, los resultados han sido similares. Los datos de los trabajos previos muestran falta de

significación estadística entre las diversas comparaciones y casi con independencia de la mano (diestra o no diestra).^{10,19} Estos datos son similares a los valores de SpO_2 que obtuvimos.

Sin embargo, mas allá de la comparación de promedios, en el presente trabajo calculamos la reproducibilidad de la SpO_2 - SpO_2 de cada combinación de los dedos de ambas manos. Por el método de Bland-Altman se encontró que la exactitud entre los dedos es cercana a cero, y el sesgo o los límites de acuerdo están entre $\pm 3\%$ en la mayoría. Este valor de $\pm 3\%$ corresponde a la precisión del sesgo requerida por la Administración de Alimentos y Drogas de los Estados Unidos de América (FDA, *Food and Drug Administration*) para la fabricación de los oxímetros de pulso.²¹ El mayor sesgo está entre $\pm 4\%$ y $\pm 6\%$, relacionados con el dedo medio y el meñique derecho. Estos datos podrían estar en concordancia con los valores menores observados en los dedos medios y meñiques de los trabajos de Sur *et al.*⁸ y Khan *et al.*,⁹ y podrían estar relacionados con diferencias de género o con las desiguales formas de los dedos, donde la señal pletismográfica podría ser diferente.

Al calcular la magnitud de la reproducibilidad por medio del CCI y el IC 95% se puntualizó lo que la exactitud y precisión de los datos ya habían señalado: las diversas combinaciones tienen una magnitud casi perfecta entre los diversos dedos de las manos, y, más aún, la mejor reproducibilidad

de los dedos estuvo entre el dedo índice y el dedo anular de la mano derecha en este grupo de sujetos (97 diestros frente a 3 no diestros). El involucro de los dedos anular e índice puede corresponder a los señalados por Kandany *et al.*¹⁰ y Kalita *et al.*¹¹

El comportamiento en la SpO₂ de los dedos de ambas manos es parecido a los informados por Agrawal *et al.*,²² quienes están de acuerdo en que no hay un dedo en particular para determinar la SpO₂, y sus consideraciones al igual que las nuestras difieren sustancialmente de las de los trabajos previos.

Los factores que podrían estar influyendo en las diferencias son el tipo de oxímetro de pulso utilizado. Santos-Martínez *et al.*¹⁴ ya han señalado que los oxímetros de pulso pueden ser diferentes en la estimación del parámetro, por lo que se utilizó un oxímetro de pulso previamente validado. En grados extremos de alteraciones de la perfusión, como la vista en el fenómeno de Raynaud,²³ los valores pueden diferir en los dedos hasta un 5%, condición vista en algunos de nuestros sujetos estudiados, sin que fuera portador de enfermedad.

Kalitas *et al.*¹¹ consideraron la frecuencia cardiaca como origen del sesgo, que parecía ser explicado por esta, por lo que calculamos su correlación y observamos que la “r” es menor, y aunque la frecuencia cardiaca interviene en la perfusión, se encuentra condicionada por sus límites fisiológicos para la función, por lo que la contribución de la frecuencia cardiaca a la SpO₂ en este trabajo no fue preponderante; otros como la temperatura, la presión arterial normal y la posición al determinar la OP²⁴ fueron controlados dadas las condiciones de estudio.

La perfusión de las manos tiene características propias que explican la perfusión óptima de todos los dedos de las manos y no hay selectividad hacia alguno de ellos. Los dedos de las manos reciben irrigación a través de 2 arterias, la cubital y la radial. La arteria cubital da origen al arco palmar superficial y de este se originan las arterias palmares digitales comunes que se unen con las arterias metacarpianas del arco palmar profundo y dan origen a las arterias palmares propias. El arco palmar profundo proviene de la arteria radial, y a través de las arterias metacarpianas se unen a las digitales comunes. Estos arcos palmares son resultado de diversas anastomosis entre ellos y protegen del daño isquémico. Esta doble irrigación permite el predominio de la perfusión cubital del lado cubital de los dedos meñique, anular y medio frente al lado radial de estos dedos y el predominio de la perfusión de la arteria radial del lado

radial de los dedos pulgar e índice frente al lado cubital de estos mismos dedos. En condiciones normales el flujo vascular no es diferente en la característica de ser diestro o no diestro, pero sí en razón de género, y es mayor en el hombre.²⁵

En el presente trabajo la prueba de Allen probó la perfusión en ambas manos y dedos y fue un criterio para inclusión, con lo que se estableció la vialidad de los sistemas vasculares al nivel de los dedos, dado que las anomalías de la perfusión pueden ser detectadas por la maniobra, como ya ha sido señalado por Inoue *et al.*²⁶

Como se ha mencionado previamente, en este trabajo señalamos que todos los dedos de ambas manos pueden ser utilizados con confianza para estimar la SpO₂, lo que podría ser de utilidad en la práctica clínica en sujetos con alteraciones en el número de los dedos, anestesia, cuidados críticos, entre otros; asimismo, las alteraciones en la precisión (límites de acuerdo, sesgo) podrían estar relacionadas con otras variables no controladas, como el remodelado (grosor y forma) de la punta de los dedos.

Limitaciones

Este trabajo tiene limitaciones, como el ser monocéntrico. Es probable que el haber combinado sujetos de ambos géneros pudo incrementar el sesgo y el uso de un solo oxímetro para estimar la SpO₂; pese a ello, los resultados son reproducibles de acuerdo con estándares de fabricación de los oxímetros.

Conclusiones

La saturación parcial de oxígeno es reproducible en todos los dedos de las manos.

La magnitud de la reproducibilidad de la SpO₂ es casi perfecta en todos los dedos de ambas manos.

La combinación del dedo índice derecho y anular derecho tuvieron la mejor reproducibilidad.

Declaración de conflicto de interés: los autores han completado y enviado la forma traducida al español de la declaración de conflictos potenciales de interés del Comité Internacional de Editores de Revistas Médicas, y no fue reportado alguno relacionado con este artículo.

Referencias

- Hess DR. Pulse oximetry: 2023 Year in review. *Respir Care*. 2024;69(8):1033-41. doi: 10.4187/respcare.12023
- Hess DR. Using SpO₂: not as simple as it seems. *Respir Care*. 2023;68 (5):708-12. doi: 10.4187/respcare.10955
- Wu Y, Zou Y, Chen J, et al. Dynamic oxygen sensing technology: progress from large-scale equipment to portable monitoring. *Biosens Bioelectron*. 2026;294:118166. Doi: 10.1016/j.bios.2025.118166
- Martin D, Johns Ch, Sorrell L, et al. Effect of skin tone on the accuracy of the estimation of arterial oxygen saturation by pulse oximetry: a systematic review. *Br J Anaesth*. 2024;132 (5):945-56. doi: 10.1016/j.bja.2024.01.023
- Mizukoshi K, Shibasaki M, Amaya F, et al. Which finger do you attach pulse oximetry to index finger or not? *Eur J Anesthesiol*. 2009; (suppl45): 3AP1-5.
- Basaranoglu G, Bakan M, Umutoglu T, et al. Comparison of SpO₂ values from different fingers of the hands. *Springer Plus*. 2015; 4:561-63. doi: 10.1186/s40064-015-1360-5.
- Rani R, Shah ChJ, Parmar N, et al. A study to compare blood oxygen saturation (SpO₂) values from different fingers of both hands by pulse oximetry in normal healthy adults. *Int J Current Pharm Rev Res*. 2025;17(3);1742-6.
- Sur A, Kundu SB. A study on inter-finger variation and hand dominance in peripheral capillary oxygen saturation values recorded from the different fingers of the hands by pulse oximetry. *Natl J Physiol Pharm Pharmacol*. 2021;11(12): 1411-5. doi: 10.5455/njppp.2021.11.10392202103112021
- Khan A, Khan B, Jameel A. Comparison of oxygen saturation in different fingers of hands measured by portable pulse oximeter in healthy adults. *Med Forum*. 2023;34(9):20-3. doi: 10.60110/medforum.340905.
- Kandany VN, Pena-Núñez M, Marte MI, et al. Comparación de los valores de SPO₂ de los dedos de las manos en una población sana. *Ciencia y Salud*. 2022; 6(3):71-6. doi: 10.22206/cysa.2022.v6i3.pp71-76
- Kalita B, Dutta SP, Deka B, et al. Comparison of SpO₂ values from different fingers of both hands using pulse oximeter in young adults. *J Cardiovasc Dis Res*. 2024;15(5):599-604.
- Raj RR, Parvati RS, Resmi CR, et al. Comparison of SpO₂ on different fingers of hands and effect of local temperatura on SpO₂ by pulse oximeter in healthy adults. *J Krishna Inst Med Sci Univ*. 2024;13(4):106-13.
- Moon J, Lee GH, Park TJ, et al. Is the modified Allen's test a useful tool por evaluating the vascular dominance of the forearm? *J Korean Med Sci*. 2025;40(36):e230. doi: 10.3346/jkms.2025.40.e230
- Santos-Martínez LE, Ureña-Plascencia MV, Quevedo-Paredes J, et al. Diferencias en la saturación parcial de oxígeno obtenido de tres oxímetros de pulso. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc*. 2020;58(4):385-93. doi: 10.24875/RMIMSS.M19000062
- Zhen Y, Zhu J, Liu L, et al. Analysis of the difference in pulse oxygen saturation between the ventral and dorsal fingers. *Int J Nurs Pract*. 2022;28(2):e12916. doi: 10.1111/ijn.12916
- Taylor DJ, Saxton H, Halliday I, et al. Rethinking the Bland-Altman plot when quantifying virtual coronary physiology. *Front Cardiovasc Med*. 2025; 12:1687923. doi: 10.3389/fcvm.2025.1687923
- Correa-Rojas J. Coeficiente de correlación intraclase. Aplicaciones para estimar la estabilidad temporal de un instrumento de medida. *Ciencias Psicológicas*. 2021;15(2): 2-2318. doi: 10.22235/cp.v15i2.2318
- Seungho L. Agreement evaluation in statistical analysis: Misconceptions and Key features. *Ann Lab Med*. 2025;45(3):276-8. doi: 10.3343/alm.2024.0685
- Harhay MO, Donalson GC. Guidance on statistical reporting to help improve your chances of a favorable statistical review. *Am J Respir Crit Care Med*. 2020;201(9):1035-8. doi: 10.1164/rccm.202003-0477ED
- Rosas-Peralta M, Santos-Martínez LE, Magaña-Serrano JA, et al. Metodología para los estudios clínicos de superioridad frente a los de equivalencia y estudios de no inferioridad. Una revisión aplicada. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc*. 2016;54 (3):344-53.
- Saidy S, Iqbal A, Baig SH. Pulse oximetry discrepancies and occult hypoxemia in ICU patients: Predictors and clinical outcomes. *J Intensive Care Med*. 2025;40(12):1269-78. doi: 10.1177/08850666251351594
- Agrawal P, Pursnani N, Gautam A, et al. Assessing the SpO₂ in a random population – Looking for the best among fingers. *J Family Med Prim Care*. 2022;11:5506-9. doi: 10.4103/jfmpc.jfmpc_2596_20
- Ramos R, Bustos LM, Peña JS, et al. Critical discrepancies in oximetry among patients with Raynaud's phenomenon. *Clin Rheumatol*. 2025;44(12):4995-5002. doi: 10.1007/s10067-025-07738-9
- Lee YL, Goh MH, Ong YY. Discrepancy in finger pulse oximetry reading related to positioning: a case report. *Proc Singap Healthc*. 2020;29(2):104-7. doi: 10.1177/2010105820908284
- Coderech-Carretero J, Corella-Montoya F, Grande-Barez M, et al. Descripción y análisis del patrón de normalidad de flujo dinámico y morfológico de las arterias principales de la muñeca y mano en población sana española. *Rev Esp Cir Ortop Traumatol*. 2020;64(3):167-76. doi:10.1016/j.recot.2019.12.004
- Inoue T, Yamamoto T, Iwanaga J. An Incomplete superficial palmar arterial arch: Clinical considerations of the modified Allen's test. *Cureus*. 2025;17(4):e82356. doi: 10.7759/cureus.82356

▲Continuación de adscripciones de los autores

³Secretaría de Salud, Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez, Departamento de Terapia Intensiva Posoperatoria Cardiovascular. Ciudad de México, México

⁴Instituto Mexicano del Seguro Social, Dirección de Prestaciones Médicas, Unidad de Atención Médica. Ciudad de México, México

Sospecha de sarcopenia como predictor de toxicidad en personas mayores con cáncer

Suspicion of sarcopenia as a predictor of toxicity in older people with cancer

Luis Javier Hernández-García^{1a}, Mauri López-Ahumada^{2b}, Ignacio Mariscal-Ramírez^{1c}, Óscar Rosas-Carrasco^{3d}, María Claudia Espinel-Bermúdez^{4e}, Hugo Alonso Rodríguez-Ortega^{5f}, José Brayan Picazo-Turrado^{6g}, Betsabé Contreras-Haro^{4h}

Resumen

Introducción: el estado funcional es considerado el estándar para la administración de terapia sistémica; sin embargo, en las personas mayores con cáncer este criterio puede resultar insuficiente.

Objetivo: evaluar la asociación entre sospecha de sarcopenia y toxicidad por tratamiento sistémico en personas mayores con cáncer.

Material y métodos: estudio de cohorte prospectiva que incluyó 150 personas mayores con reciente diagnóstico de cáncer, candidatas a terapia sistémica y que firmaran el consentimiento informado. Se excluyeron personas mayores con metástasis cerebral. Previo a la terapia sistémica, se realizó la evaluación de variables funcionales: fuerza muscular, sospecha de sarcopenia, fragilidad y el test de levantarse de la silla. El seguimiento se realizó previo a cada ciclo de terapia sistémica. La medición final fue considerada con la presencia de toxicidad, definida como evento adverso > grado 3 acorde a la terminología para eventos adversos, CTCAE, versión 5.0, o la finalización del esquema de tratamiento.

Resultados: la incidencia de toxicidad fue de 42.7%. En la comparación entre las personas mayores sin toxicidad frente a aquellas con toxicidad, este último grupo mostró una mayor frecuencia de tabaquismo, sospecha de sarcopenia, fragilidad, y menor fuerza muscular. La única variable predictora de toxicidad sistémica fue la sospecha de sarcopenia (*hazard ratio* [HR]: 2.13, intervalo de confianza del 95% [IC 95%] 1.16-3.91).

Conclusiones: la sospecha de sarcopenia fue el único predictor de toxicidad por terapia sistémica en personas mayores con cáncer.

Abstract

Background: Functional status is considered the standard criterion prior to systemic therapy administration; however, in older adults with cancer, this criterion may lead to challenges in this group.

Objective: To evaluate the association between suspicion of sarcopenia and systemic treatment toxicity in older adults with cancer.

Material and methods: Prospective cohort study which included 150 older adults with recent diagnosis of cancer, candidates to systemic cancer treatment and who signed informed consent. Older adults with brain metastasis were excluded. Prior to systemic treatment, functional status variables were evaluated: skeletal muscle strength, sarcopenia screening, frailty, and chair stand test. Follow-up evaluations were performed before each systemic treatment cycle. End-point was considered as the clinical evidence or laboratory toxicity grade 3 or higher, using the Common Terminology Criteria for Adverse Events, version 5.0, or the completion of the treatment regimen.

Results: The incidence of systemic toxicity was 42.7%. In the comparison between patients without toxicity vs. patients with toxicity, the latter group showed a higher frequency of tobacco use, frailty, risk of sarcopenia, and lower grip strength. Only sarcopenia screening predicted systemic toxicity (*hazard ratio* [HR]: 2.13, 95% confidence interval [95% CI] 1.16-3.91).

Conclusions: The suspicion of sarcopenia was the only toxicity predictor for systemic therapy in older adults with cancer.

¹Instituto Mexicano del Seguro Social, Centro Médico Nacional de Occidente, Hospital de Especialidades, Servicio de Oncología Médica. Guadalajara, Jalisco, México

²Centenario Hospital Miguel Hidalgo, Servicio de Oncología Médica. Aguascalientes, Aguascalientes, México

De la adscripción 3 en adelante continúan al final del artículo ▲

ORCID: 0009-0002-2847-346X^a, 0009-0004-3021-6205^b, 0000-0003-2415-7902^c, 0000-0002-0564-5882^d, 0000-0003-4539-8537^e, 0009-0006-4531-7599^f, 0009-0001-7944-0644^g, 0000-0002-8443-3481^h

Palabras clave

Evaluación Geriátrica
Terapia Sistémica Neoadyuvante
Efectos Colaterales y Reacciones Adversas Relacionados con Medicamentos

Keywords

Geriatric Assessment
Systemic Therapy, Neoadjuvant
Drug-Related Side Effects and Adverse Reactions

Fecha de recibido: 03/11/2025

Fecha de aceptado: 19/03/2026

Comunicación con:

Betsabé Contreras Haro

✉ betsabecoha@gmail.com

☎ 33 3175 9147

Cómo citar este artículo: Hernández-García LJ, López-Ahumada M, Mariscal-Ramírez I, et al. Sospecha de sarcopenia como predictor de toxicidad en personas mayores con cáncer. Rev Med Inst Mex Seguro Soc. 2026;64(5):e6960. doi: 10.2581/zenodo.21462656

Introducción

De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS), el cáncer constituye la segunda causa de mortalidad a nivel mundial, pues causa una de cada 6 muertes en el mundo.¹ Las estadísticas nacionales estiman que el 60% de los pacientes con diagnóstico de cáncer son adultos mayores de 60 años.² En la Unidad Médica de Alta Especialidad Hospital de Especialidades del Centro Médico Nacional de Occidente (CMNO), en el servicio de Oncología Médica, el 55.5% de los pacientes con cáncer son personas mayores.

La pérdida de masa muscular se asocia a un deterioro en el estado funcional.³ Importante es que esta entidad se presenta como una de las mayores comorbilidades de los pacientes con cáncer y su prevalencia varía entre 10-60% en función del tipo de tumor y la etapa clínica.⁴ La alteración del estado funcional en pacientes con cáncer incrementa el riesgo de toxicidad asociada a la terapia sistémica.⁵ Esta toxicidad afecta negativamente la calidad de vida relacionada con la salud, aumenta la frecuencia de hospitalizaciones, deteriora el estado funcional, pone en riesgo la vida del paciente y reduce la eficacia del tratamiento.⁶

En la práctica clínica diaria, la toma de decisiones en este grupo etario se basa en el estado de desempeño funcional del paciente, el cual es evaluado mediante la escala *Eastern Cooperative Oncology Group* (ECOG), la cual no fue diseñada para evaluar este grupo etario específico.⁷ Otras escalas, como SARC-F,⁸ el fenotipo de Fried⁵ y las evaluaciones de la fuerza muscular o la capacidad de levantarse de la silla,^{9,10} permiten analizar el estado funcional y la presencia de sarcopenia y fragilidad. Estas herramientas pueden utilizarse como predictores de toxicidad. La literatura actual sobre la influencia de la masa y la fuerza muscular en la toxicidad asociada a la terapia sistémica en pacientes de edad avanzada es limitada y muestra resultados contradictorios. Además, muchos estudios publicados presentan limitaciones importantes, como la evaluación exclusiva del estado funcional como factor predictivo de toxicidad,¹¹ el uso restringido de tratamientos sistémicos¹² y la falta de análisis de todo el espectro de toxicidades, incluidos sus grados.^{13,14} Estas limitaciones reducen la aplicabilidad de la evidencia obtenida.

La identificación temprana de predictores de toxicidad sistémica, como las modificaciones en la masa muscular y la incorporación de instrumentos de cribado en la práctica clínica diaria, pueden mejorar los desenlaces oncológicos en personas mayores. Cabe resaltar que en este estudio se utilizó el término *sospecha de sarcopenia* y no *sarcopenia*. Esto se debe a que la identificación de los pacientes se realizó por una escala de cribado, la cual permite identificar de manera temprana y sencilla a personas con riesgo de presentar sarcopenia, pero no el diagnóstico de sarcopenia.⁹

En este estudio se emplea el término *sospecha de sarcopenia* para hacer referencia a pacientes con riesgo identificado mediante la herramienta de cribado utilizada. Por lo tanto, el objetivo de este estudio fue evaluar la asociación entre pruebas funcionales y la toxicidad inducida por terapia sistémica en personas mayores con cáncer.

Material y métodos

Se realizó un estudio de cohorte prospectiva en personas mayores con diagnóstico histopatológico positivo a malignidad, quienes acudieron por primera vez al Servicio de Oncología Médica del Hospital de Especialidades del CMNO “Lic. Ignacio García Téllez”, del 1 abril de 2023 al 30 de octubre de 2024. En este estudio se incluyeron consecutivamente: a) personas mayores de 60 años, según lo establecido por la Norma Oficial Mexicana,¹⁵ b) candidatos a terapia sistémica oncológica en primera línea, y c) que otorgaran su firma de consentimiento después de que se les proporcionó la información. Se excluyeron personas mayores con terapia sistémica o local previa para el cáncer, así como pacientes con metástasis cerebrales.

La medición basal se realizó antes de la administración de la terapia sistémica oncológica. Mediante una entrevista estructurada se recabaron variables clínicas de las personas mayores. La etapa clínica, el sitio del tumor y las comorbilidades fueron obtenidos del expediente clínico. Las siguientes variables fueron consideradas para el estudio como predictores de toxicidad: sospecha de sarcopenia, fragilidad, fuerza muscular y funcionalidad, mismas que se describen más adelante. El seguimiento se realizó en cada consulta médica previo a recibir el siguiente ciclo de terapia sistémica correspondiente. Para ello, el médico tratante interrogó e hizo una exploración física detallada, verificó estudios de laboratorios, para finalmente identificar la presencia de eventos adversos y para esto considerar toxicidad a los eventos adversos grado 3 o superior. La medición final fue considerada cuando el paciente finalizó el esquema de terapia sistémica indicada, o con la presencia de toxicidad sistémica.

La presencia de multimorbilidad se identificó mediante el Índice de comorbilidad de Charlson.¹⁶ La estatura se midió con un estadímetro y el peso fue evaluado con uso de ropa ligera y sin zapatos. El índice de masa corporal (IMC) se calculó con el peso en kilogramos dividido por el cuadrado de la altura en metros (kg/m²). La clasificación del IMC se realizó de acuerdo con la OMS con la siguiente clasificación: bajo peso < 18.5 kg/m², peso normal 18.5-24.9 kg/m², sobrepeso 25-29.9 kg/m² y obesidad 30 ≥ kg/m².¹⁷ La estadiificación de la enfermedad se hizo con base en la octava edición del TNM (*Tumor, Nodes and Metastasis*) del *American Joint Committee on Cancer* (AJCC).¹⁸ El esquema y la

dosis de la terapia sistémica se determinaron según el criterio clínico del médico y se consideraron las características clínicas y el estado funcional del paciente, así como la disponibilidad de terapias sistémicas en el Hospital de Especialidades. Además, se siguieron las pautas establecidas por el *National Comprehensive Cancer Network* (NCCN), la *European Society for Medical Oncology* (ESMO) y la *American Society of Clinical Oncology* (ASCO).^{19,20,21}

Escala ECOG

El estado de desempeño del paciente fue evaluado mediante la ECOG, la cual es una escala que identifica la independencia de los pacientes para realizar actividades físicas como caminar, realizar trabajo, salir de casa, deambulación y grado de postración en cama o silla de ruedas. La escala consta de las siguientes categorías: 0: actividad normal, sin restricción ni ayuda; 1: actividad restringida, deambula; 2: incapacidad para cualquier actividad, menos del 50% del tiempo encamado; 3: capacidad restringida para cuidado y aseo personal, más del 50% del tiempo encamado; 4: incapacidad total, no puede cuidar de sí mismo, el 100% encamado; 5: muerte.⁷

Pruebas funcionales

Fragilidad

El fenotipo de Linda Fried se utilizó para caracterizar la fragilidad en las personas mayores²² mediante los siguientes 5 criterios: 1) el autorreporte de cansancio, 2) pérdida de peso y 3) la fuerza muscular, misma que se evaluó mediante el dinamómetro calibrado JAMAR® con base en el protocolo de Caldwell,²³ 4) la velocidad de marcha, que consideró el tiempo en caminar una distancia de 4 metros, 5) Cuestionario de actividad física jerárquica de Reuben.²⁴ Se consideró un paciente frágil al obtener 3 o más puntos.

Fuerza muscular

La fuerza muscular fue medida mediante la fuerza prensil, la cual se realizó mediante un dinamómetro hidráulico de mano JAMAR y las mediciones se hicieron con base en el protocolo de Caldwell.²³ Se consideró como baja función muscular o dinapenia cuando la fuerza prensil fue < 27 kg en hombres y < 16 kg en mujeres.²⁵

Sospecha de sarcopenia

La sospecha de sarcopenia se evaluó mediante la herra-

mienta SARC-F en su versión en español, la cual consta de 5 preguntas que evalúan: 1) autopercepción de la fuerza, 2) asistencia para caminar, 3) capacidad para levantarse de una silla, 4) capacidad para subir escaleras, 5) número de caídas en el último año. Para la evaluación se puntuó en una escala de 0 a 2, desde “nada” hasta “muy difícil”, y se calculó la puntuación total (sobre 10). Al obtener un puntaje ≥ 4 puntos se consideró con sospecha de sarcopenia.²⁶

Prueba de soporte de silla

Durante el test se le indicó a las personas mayores cruzar sus brazos sobre su pecho, y posteriormente levantarse y sentarse de una silla en 5 ocasiones tan rápido como les fuera posible; el tiempo se cronometró desde su inicio. Se consideró que la persona era capaz de realizar el test si lograban hacer los 5 ejercicios en un tiempo < 60 segundos.²⁷

Estudios de laboratorio

Las mediciones se hicieron según las recomendaciones y el control de calidad del estudio. La clasificación de hemoglobina normal se consideró para el sexo masculino > 13 g/dL y para el sexo femenino > 12 g/dL. La creatinina se determinó mediante métodos enzimáticos. La tasa de filtración glomerular (TFG) se estimó mediante la ecuación CKD-EPI en adultos. La clasificación de la TFG se clasificó de la siguiente manera: ≥ 60 mL/min/1.73 m²: función renal aceptable, y < 60 mL/min/ 1.73 m²: alteraciones en la función renal.

Toxicidad

La clasificación de los eventos adversos se realizó según los Criterios Terminológicos Comunes para Eventos Adversos (CTCAE) en su versión 5.0, el cual los clasifica en grados de 1 al 5: grado 1) evento adverso leve o pocos síntomas asociados, sin necesidad de una intervención; grado 2) evento adverso moderado; grado 3) evento adverso grave ante el que es necesaria la reducción de la dosis o la suspensión de la terapia; grado 4) evento adverso que pone en riesgo la vida del paciente; grado 5) evento adverso que causó la muerte del paciente. La *toxicidad sistémica* se definió como aquel evento adverso igual o mayor que 3.²⁸

Tamaño de muestra

Al asumir una diferencia de 25% entre las personas mayores que presentaron toxicidad frente a aquellas sin toxicidad, se calculó el tamaño de muestra en una compa-

ración binomial, con un 80% de poder estadístico y un 95% de confianza estadística.⁵

Consideraciones éticas

El proyecto fue registrado ante el Comité Local de Investigación de la Unidad Médica de Alta Especialidad Hospital de Especialidades del Centro Médico Nacional de Occidente con el número de registro R-2023-1301-052.

Análisis estadístico

La estadística descriptiva para variables cualitativas se presentó en frecuencias y porcentajes, y para variables cuantitativas en medianas y rangos intercuartílicos (RIC). La incidencia de toxicidad se presentó como la proporción de pacientes que tuvieron una toxicidad > grado 3. Para la estadística inferencial, la comparación entre las características clínicas de los pacientes con toxicidad sistémica frente a sin toxicidad en personas mayores con cáncer, se realizó mediante la prueba de chi cuadrada o exacta de Fisher y la prueba *U* de Mann-Whitney. Respecto a la función renal, se obtuvieron los percentiles 25, 50 y 75 para su análisis y se obtuvieron los siguientes valores: 77, 91 y 98 mL/min/1.73m², respectivamente. El análisis multivariado se realizó mediante riesgos proporcionales de Cox. Las variables por las cuales se ajustó el modelo fueron: fragilidad, TFG, sospecha de sarcopenia y prueba de soporte de la silla. Se presentó una comparación de las medianas para incidencia de toxicidad con la prueba de *log-rank*. Se consideró estadísticamente significativa una *p* < 0.05. El análisis estadístico se llevó a cabo con el programa SPSS, versión 22, y STATA.

Resultados

Se incluyeron 150 personas mayores con cáncer. Se observó una incidencia de toxicidad sistémica del 42.7%. La comparación de las variables clínicas de las personas mayores con cáncer y la presencia de toxicidad sistémica frente a aquellas sin toxicidad se presenta en el **cuadro I**. En el grupo de personas mayores con toxicidad, se observó una mayor frecuencia de tabaquismo, sospecha de sarcopenia y fragilidad, así como una menor fuerza muscular, en comparación con el grupo de adultos mayores sin toxicidad. No se observó una diferencia significativa en el resto de características clínicas.

El principal diagnóstico de tumor maligno fueron los tumores gastrointestinales y en menor proporción los tumores ginecológicos. Respecto a las etapas clínicas, observamos que las personas mayores en su mayoría son diagnóstica-

das en etapas metastásicas, sin diferencias entre los grupos. Tampoco se observaron diferencias entre el número de fármacos utilizados como terapia sistémica oncológica y la incidencia de toxicidad (**cuadro II**).

En el **cuadro III** no se observaron diferencias en los valores de hemoglobina basal entre grupos. Sin embargo, los pacientes con toxicidad presentaron una mayor frecuencia de alteraciones en la función renal.

Los resultados de la regresión de Cox se presentan en el **cuadro IV**. Las variables predictoras de toxicidad fueron la sospecha de sarcopenia, menor puntaje en la escala de fragilidad y una menor TFG.

El tiempo hasta la aparición de toxicidad fue significativamente menor en los pacientes con sospecha de sarcopenia según el SARC-F en comparación con aquellos sin sospecha. La mediana de tiempo hasta toxicidad fue de 71 días (intervalo de confianza del 95% [IC 95%]: 38-103) en el grupo con sospecha de sarcopenia frente a 153 días (IC 95%: 114-191) en el grupo sin sospecha, diferencia que fue estadísticamente significativa (*log-rank*: *p* = 0.001) (**figura 1**).

Discusión

El objetivo del estudio fue analizar la asociación entre pruebas funcionales y la presencia de toxicidad sistémica en personas mayores con cáncer y se observó una incidencia de toxicidad del 42.7%, lo que concuerda con estudios previos.^{29,30,31}

El tabaquismo mostró una mayor frecuencia en el grupo de pacientes con toxicidad ≥ grado 3. El tabaquismo durante el tratamiento sistémico o la radioterapia se ha asociado a peores desenlaces oncológicos, principalmente por la alteración en las enzimas que metabolizan el tratamiento sistémico.³²

El alcoholismo y un Índice de Charlson de alto riesgo mostraron una tendencia a ser estadísticamente diferentes y encontramos una mayor frecuencia de alcoholismo en las personas mayores con toxicidad, pero una menor frecuencia de Índice de Charlson de alto riesgo.

La Sociedad Internacional de Oncología Geriátrica recomienda dentro de la valoración geriátrica considerar la funcionalidad del paciente; sin embargo, la herramienta de desempeño funcional más ampliamente utilizada es la escala ECOG, la cual ha mostrado una baja sensibilidad y especificidad como escala predictora de toxicidad en personas mayores.³³ Entre las escalas y mediciones para evaluar la funcionalidad, en nuestro estudio las escalas que mostraron

Cuadro I Comparación de las características clínicas entre las personas mayores con la presencia de toxicidad sistémica $\geq$ G3 frente a sin toxicidad

Características clínicas	Sin toxicidad <i>n</i> = 86	Toxicidad $\geq$ G3 <i>n</i> = 64	<i>p</i>
Edad, años, Me (RIC)	69 (64-74)	68 (61-73)	0.334
Edad $\geq$ 70 años, <i>n</i> (%)	41 (47.7)	24 (37.5)	0.214
Sexo masculino, <i>n</i> (%)	53 (61.6)	39 (60.9)	0.932
Actividad laboral remunerada, <i>n</i> (%)	17 (19.8)	6 (9.4)	0.081
Actividad física, <i>n</i> (%)	21 (24.4)	10 (15.6)	0.188
Alcoholismo, <i>n</i> (%)	40 (46.5)	39 (60.9)	0.083
Tabaquismo, <i>n</i> (%)	44 (51.2)	45 (70.3)	0.042
Índice tabáquico, Me (RIC)	11 (4.5-37.5)	15.5 (4.6-46.5)	0.517
Índice de Charlson, Me (RIC)	5.5 (2-6)	6 (3-7)	0.106
Alto riesgo, <i>n</i> (%)	36 (87.8)	68 (62.4)	0.091
Índice de masa corporal, kg/m ² , Me (RIC)	22 (24.9-27.5)	24.1 (21.1-27.4)	0.881
Clasificación según la OMS, <i>n</i> (%)			0.208
Desnutrición	7 (8.1)	6 (9.4)	
Normal	43 (50)	33 (51.6)	
Sobrepeso	28 (32.6)	13 (20.3)	
Obesidad	8 (9.3)	12 (18.8)	
ECOG, <i>n</i> (%)			0.359
0	37 (43)	25 (39.1)	
1	42 (48.8)	29 (45.3)	
2	7 (8.1)	10 (15.6)	
SARC-F, puntaje, Me (RIC)	2 (0-3)	3 (1-4)	0.006
SARC-F, <i>n</i> (%)			0.016
< 3 Sin sospecha de sarcopenia	69 (80.2)	40 (62.5)	
$\geq$ 4 Sospecha de sarcopenia	17 (19.8)	24 (37.5)	
Fuerza muscular, kilos, Me (RIC)	21.3 (17.2-26.8)	19 (16.3-23.5)	0.009
Fuerza muscular, <i>n</i> (%)			0.504
Normal,	41 (47.7)	27 (42.2)	
Dinapenia	45 (52.3)	37 (57.8)	
Fragilidad, puntaje, Me (RIC)	2 (1-4)	3 (2-4)	0.022
Fragilidad, <i>n</i> (%)			
Sin fragilidad	46 (53.5)	23 (35.9)	0.033
Fragilidad	40 (46.5)	41 (64.1)	
Incapaz de levantarse de la silla, <i>n</i> (%)	59 (68.6)	40 (62.5)	0.435

Me: mediana; RIC: rango intercuartílico; OMS: Organización Mundial de la Salud; ECOG: *Eastern Oncology Group Performance Status*; SARC-F: herramienta de cribado para identificar el riesgo de sarcopenia

Comparación de variables cualitativas mediante chi cuadrada o exacta de Fisher; y variables cuantitativas mediante *U* de Mann-Whitney

ser diferentes en el grupo de toxicidad igual o mayor que grado 3, fue una menor fuerza prensil, fragilidad y sospecha de sarcopenia; sin embargo, la única escala que predijo toxicidad con significación estadística fue la SARC-F. De forma consistente con este hallazgo, el análisis de tiempo al evento mostró que los pacientes con sospecha de sarcopenia presentaron una aparición más temprana de toxicidad en comparación con aquellos sin sospecha. La mediana de tiempo hasta la toxicidad fue de 71 días (IC 95%: 38-103)

en el grupo con sospecha de sarcopenia frente a 153 días (IC 95%: 114-191) en el grupo sin sospecha, con diferencias significativas entre las curvas de Kaplan-Meier (*log-rank*, *p* = 0.001) (figura 1). Este hallazgo sugiere que la sarcopenia probable no solo se asocia con un mayor riesgo de toxicidad, sino también con una menor tolerancia temporal al tratamiento sistémico. En relación con la fuerza prensil, el estudio de Retornaz *et al.* tiene resultados similares a los de nuestro estudio.³⁴ Por otro lado, Martin *et al.* encontra-

Cuadro II Características oncológicas de las personas mayores con cáncer

Variable	Sin toxicidad <i>n</i> = 86	Toxicidad ≥ G3 <i>n</i> = 64	<i>p</i>
	<i>n</i> (%)	<i>n</i> (%)	
Sitio primario del tumor			0.877
Gastrointestinal	35 (40.7)	31 (48.7)	
Genitourinario	16 (18.6)	12 (18.8)	
Pulmón	6 (7.0)	5 (7.8)	
Cabeza y cuello	13 (15.1)	5 (7.8)	
Mama	6 (7.0)	4 (6.3)	
Ginecológico	5 (5.8)	3 (4.7)	
Tejidos blandos	1 (1.2)	2 (3.1)	
Otros	4 (4.7)	2 (3.1)	
Etapas clínicas			0.689
I	1 (1.2)	2 (3.1)	
II	9 (10.5)	6 (9.4)	
III	31 (36.0)	18 (28.1)	
IV	45 (52.3)	38 (59.4)	
Número de fármacos			0.352
Monoterapia (1 agente)	36 (41.9)	22 (34.4)	
Terapia combinada (≥ 2 agentes)	50 (58.1)	42 (65.6)	

Cuadro III Características bioquímicas de las personas mayores con cáncer

Variable	Sin toxicidad <i>n</i> = 86	Toxicidad ≥ G3 <i>n</i> = 64	<i>p</i>
Hemoglobina g/dL, Me (RIC)	13.2 (12.0-14.5)	13.0 (10.9-14.8)	0.621
Normal, <i>n</i> (%)	58 (67.4)	38 (59.4)	0.309
Función renal			
Creatinina sérica mg/dL, Me (RIC)	0.8 (0.7-1.0)	0.8 (0.7-1.07)	0.962
TFG (mL/min/1.73m ²)			
< 77 mL/min/1.73 m ² , <i>n</i> (%)	19 (22.1)	18 (28.1)	0.397
< 91 mL/min/1.73 m ² , <i>n</i> (%)	37 (43.0)	33 (51.6)	0.300
< 98 mL/min/1.73 m ² , <i>n</i> (%)	65 (75.6)	43 (67.2)	0.257
TFG <60 mL/min/1.73 m ² , <i>n</i> (%)	6 (7.0)	11 (17.2)	0.050

Me: mediana; RIC: rango intercuartílico; TFG: tasa de filtración glomerular

Cuadro IV Asociación entre pruebas funcionales y toxicidad sistémica ≥ G3 en personas mayores con cáncer

Variable	HR	IC 95%
Sospecha de sarcopenia	1.15	1.002-1.334
Fragilidad	2.21	1.165-4.225
Test de la silla	1.70	0.914-3.166
TFG < 60 mL/min/ 1.73 m ²	2.18	1.119-4.264

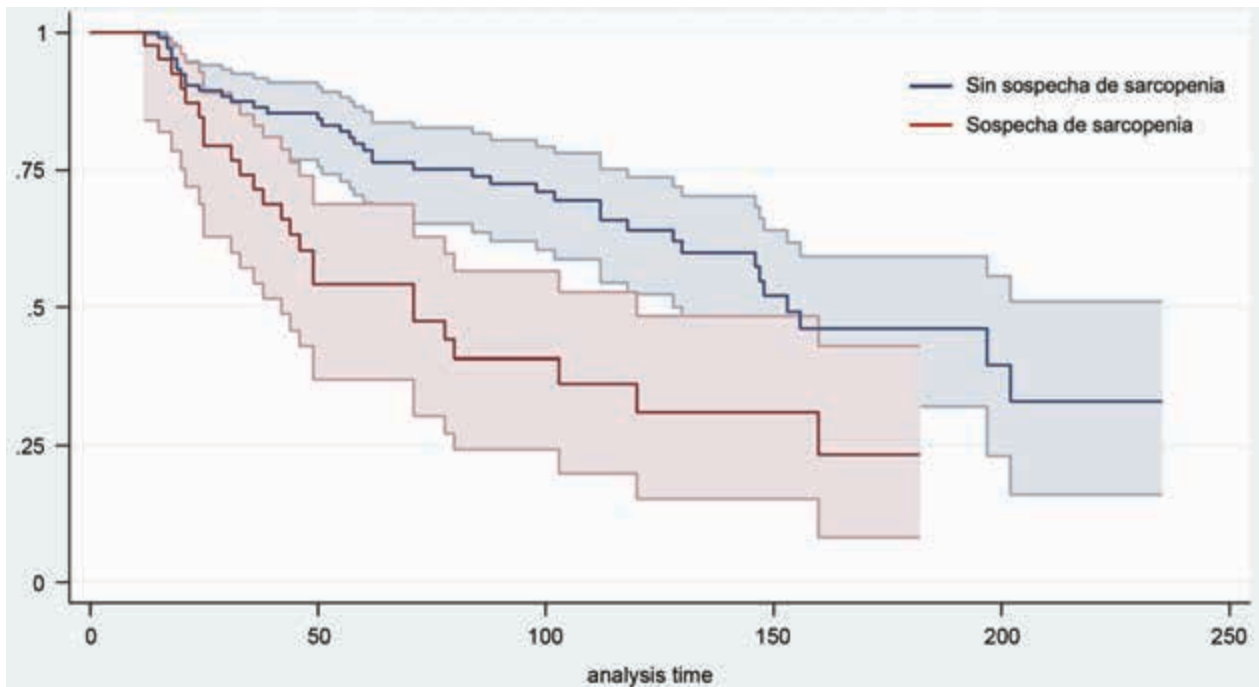
HR: *hazard ratio*; IC 95%: intervalo de confianza del 95%

Chi cuadrada: 9.3, *p* = 0.002

ron una asociación entre dinapenia y toxicidad por cualquier grado en pacientes con cáncer de tubo digestivo.¹¹ Respecto a la fragilidad, Runzer-Colmenares *et al.*, en un estudio similar al nuestro en el que consideraron escalas geriátricas, observaron resultados diferentes a los nuestros.⁵ La diferencia podría deberse a las escalas medidas por los diferentes estudios, ya que nuestras escalas y mediciones únicamente consideran la funcionalidad del paciente y es necesario incorporar otras esferas que se ven

Figura 1 Tiempo para toxicidad entre las personas mayores sin sospecha de sarcopenia frente a aquellas con sospecha de sarcopenia

	Mediana (días) IC 95%
SARC-F sin sospecha de sarcopenia	153 (114-191)
SARC-F sospecha de sarcopenia	71 (38-103)



IC 95%: intervalo de confianza del 95%; SARC-F: herramienta de cribado para identificar el riesgo de sarcopenia
Log-rank $p = 0.001$

alteradas en este grupo etario, las cuales pueden ser predictoras de toxicidad.

La única escala funcional predictora de toxicidad fue la sospecha de sarcopenia. La herramienta SARC-F, diseñada para el cribado de pacientes con sospecha de sarcopenia, ha sido validada en otras poblaciones con una sensibilidad de 35.5% y especificidad de 85.7%.³⁵ La *European Working Group on Sarcopenia in Older People 2* (EWGSOP2) actualizó en 2019 su algoritmo diagnóstico y propuso un abordaje escalonado que distingue de forma explícita entre sarcopenia probable y sarcopenia confirmada. A pesar de que la SARC-F tiene una sensibilidad baja, para la confirmación de sarcopenia es necesario la medición de baja fuerza muscular junto con la documentación objetiva de baja masa muscular mediante técnicas de imagen, como tomografía computarizada, absorciometría de rayos X de energía dual (DXA) o bioimpedancia.⁹ Este requisito supone una barrera relevante para los sistemas públicos de salud como el nuestro, donde los recursos tecnológicos y financieros son limitados. En este contexto, el uso de escalas predictoras de probable sarcopenia resulta más factible en la práctica clínica diaria, ya que pueden aplicarse en pocos minutos durante la consulta ambulatoria, sin necesidad de

equipamiento costoso ni personal altamente especializado. Además, la identificación de sarcopenia probable permite detectar pacientes en riesgo antes de que desarrollen una pérdida muscular avanzada, lo cual genera una ventana de oportunidad para intervenciones preventivas.

En el Área de Oncología, la mayoría de estudios son del tubo digestivo. Kim *et al.* encontraron que la sospecha de sarcopenia previa al tratamiento mostró ser un predictor de complicaciones,¹⁰ similar a lo reportado por Silva *et al.*, resultados consistentes con nuestro estudio.³⁶ Sin embargo, Siqueira *et al.* reportaron una correlación baja con la SARC-F y el índice musculoesquelético.³⁷

Nuestro estudio presenta fortalezas relevantes. En primer lugar, se incluyeron pacientes expuestos no solo a quimioterapia citotóxica, sino a todo el espectro de terapias sistémicas utilizadas en oncología, entre las que se incluyen hormonoterapia, inhibidores de tirosina quinasa, inmunoterapia y terapias dirigidas contra blancos moleculares. Asimismo, se incorporaron pacientes con diversos tumores sólidos, lo que incrementa la validez externa, refuerza su aplicabilidad en la práctica clínica cotidiana e incide en que se evite limitar los hallazgos a una población altamente

seleccionada. Adicionalmente, hay pocos estudios que hayan explorado de manera específica la correlación entre distintas pruebas funcionales en este contexto.

No obstante, deben considerarse ciertas limitaciones. El punto de corte etario utilizado en el estudio, para persona "mayor" fue ≥ 60 años. En la literatura, este corte puede variar entre ≥ 65 y ≥ 70 años, y depende del contexto geográfico y las características demográficas de la población. En nuestro estudio, la inclusión de pacientes mayores de 60 años podría estar asociado con un mejor desempeño funcional. Por otro lado, en cuanto a las dosis de tratamientos sistémicos no se consideraron algunas variables, como dosis de la terapia sistémica, estado nutricional, niveles de hemoglobina, las cuales pudiesen tener una influencia en la incidencia de toxicidad. No es posible analizar la dosis; sin embargo, se analiza si es un fármaco o más de 2 fármacos, ya que el objetivo es predecir toxicidad global para cualquier dosis y tratamiento oncológico. Es necesario realizar estudios prospectivos adicionales que validen estas escalas

funcionales en población oncológica adulta mayor, particularmente como herramientas predictoras de toxicidad relacionada con el tratamiento sistémico.

Conclusión

La variable predictora de toxicidad sistémica que evalúa el estado funcional en las personas mayores con cáncer fue la sospecha de sarcopenia. Es importante contar con herramientas que sean fácilmente evaluables en la práctica clínica como la SARC-F y considerar realizar ensayos clínicos en estos grupos etarios con el objetivo de mejorar el estado nutricional y la funcionalidad de las personas mayores.

Declaración de conflicto de interés: los autores han completado y enviado la forma traducida al español de la declaración de conflictos potenciales de interés del Comité Internacional de Editores de Revistas Médicas, y no fue reportado alguno relacionado con este artículo.

Referencias

1. World Health Organization. Cancer. Geneva: World Health Organization; 2025. Disponible en: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/cancer>
2. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Estadísticas de Defunciones Registradas. Aguascalientes: INEGI; 2024.
3. Goede V. Frailty and Cancer: Current Perspectives on Assessment and Monitoring. *Clin Interv Aging*. 2023;18:505-521. doi: 10.2147/CIA.S365494
4. Petermann-Rocha F, Balntzi V, Gray SR, et al. Global prevalence of sarcopenia and severe sarcopenia: a systematic review and meta-analysis. *J Cachexia Sarcopenia Muscle*. 2022;13(1):86-99. doi: 10.1002/jcsm.12783
5. Runzer-Colmenares FM, Urrunaga-Pastor D, Roca-Moscoso MA, et al. Frailty and Vulnerability as Predictors of Chemotherapy Toxicity in Older Adults: A Longitudinal Study in Peru. *J Nutr Health Aging*. 2020;24(9):966-72.
6. Nishijima TF, Deal AM, Williams GR, et al. Impact of the Cancer and Aging Research Group score and treatment intensity on survival and toxicity outcomes in older adults with advanced noncolorectal gastrointestinal cancers. *Cancer*. 2022;128(10):1929-36.
7. Oken MM, Creech RH, Tormey DC, et al. Toxicity and response criteria of the Eastern Cooperative Oncology Group. *Am J Clin Oncol*. 1982;5(6):649-55
8. Parra-Rodríguez L, Szlejf C, García-González AI, et al. Cross-Cultural Adaptation and Validation of the Spanish-Language Version of the SARC-F to Assess Sarcopenia in Mexican Community-Dwelling Older Adults. *Journal of the American Medical Directors Association*. 2016;17(12):1142-6.
9. Cruz-Jentoft AJ, Bahat G, Bauer J, et al. Writing Group for the European Working Group on Sarcopenia in Older People 2 (EWGSOP 2), and the Extended Group for EWGSOP 2. Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis. *Age Ageing*. 2019;48(1):16-31.
10. Kim YJ, Bae SU, Kim KE, et al. Effects of the Strength, Assistance in walking, Rise from a chair, Climb stairs, and Falls score on postoperative clinical outcomes following colorectal cancer surgery: a retrospective study. *Eur J Clin Nutr*. 2025;79(4):358-64. doi: 10.1038/s41430-024-01509-6
11. Martin P, Botsen D, Brugel M, et al. Association of Low Hand-grip Strength with Chemotherapy Toxicity in Digestive Cancer Patients: A Comprehensive Observational Cohort Study (FIGHTDIGOTOX). *Nutrients*. 2022;14(21):4448.
12. Bruijnen CP, Koldenhof JJ, Verheijden RJ, et al. Frailty and checkpoint inhibitor toxicity in older patients with melanoma. *Cancer*. 2022;128(14):2746-52.
13. Almouaalamy N, Adem SH, Alsubhi AA, et al. Sarcopenia and associated risk factors in oncology outpatients in specialized cancer centers in Saudi Arabia: a cross-sectional study. *Ann Med Surg (Lond)*. 2023;85(6):2592-7. doi: 10.1097/MS9.0000000000000794
14. Sedrak MS, Freedman RA, Cohen HJ, et al.; Cancer and Aging Research Group (CARG). Older adult participation in cancer clinical trials: A systematic review of barriers and interventions. *CA Cancer J Clin*. 2021;71(1):78-92. doi: 10.3322/caac.21638
15. NORMA Oficial Mexicana NOM-031-SSA3-2012, Asistencia social. Prestación de servicios de asistencia social a adultos y adultos mayores en situación de riesgo y vulnerabilidad. México: Diario Oficial de la Federación; 13 de septiembre de 2012. Disponible en: https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5267965&fecha=13/09/2012
16. Charlson ME, Pompei P, Ales KL, et al. A new method of classifying prognostic comorbidity in longitudinal studies: Development and validation. *Journal of Chronic Diseases*. 1987;40(5):373-83.
17. BMI Classification. Global Database on Body Mass Index. World Health Organization; 2010.
18. Amin MB, Greene FL, Edge SB, et al. The Eighth Edition AJCC Cancer Staging Manual: Continuing to build a bridge

- from a population-based to a more “personalized” approach to cancer staging. *CA Cancer J Clin*. 2017;67(2):93-9.
19. National Comprehensive Cancer Network. Treatment by cancer type. Plymouth, PA: National Comprehensive Cancer Network; [sin fecha de publicación]. Disponible en: https://www.nccn.org/guidelines/category_1
 20. European Society for Medical Oncology. Clinical Practice Guidelines. Geneva: ESMO; 2026. Disponible en: <https://www.esmo.org/guidelines>
 21. American Society of Clinical Oncology. Guidelines, tools, & resources. Alexandria, VA: ASCO. Disponible en: <https://society.asco.org/practice-patients/guidelines>
 22. Fried LP, Tangen CM, Walston J, et al.; Cardiovascular Health Study Collaborative Research Group. Frailty in older adults: evidence for a phenotype. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2001; 56(3):M146-56. doi: 10.1093/gerona/56.3.m146
 23. Caldwell LS, Chaffin DB, Dukes-Dobos FN, et al. A Proposed Standard Procedure for Static Muscle Strength Testing. *American Industrial Hygiene Association Journal*. 1974;35(4):201-6.
 24. Reuben DB, Laliberte L, Hiris J, et al. Hierarchical Exercise Scale to Measure Function at the Advanced Activities of Daily Living (AADL) Level. *Journal of the American Geriatrics Society*. 1990;38(8):855-61.
 25. Studenski SA, Peters KW, Alley DE, et al. The FNIH Sarcopenia Project: Rationale, Study Description, Conference Recommendations, and Final Estimates. *The Journals of Gerontology: Series A*. 2014;69(5):547-58.
 26. Parra-Rodríguez L, Szlejf C, García-González AI, et al. Cross-Cultural Adaptation and Validation of the Spanish-Language Version of the SARC-F to Assess Sarcopenia in Mexican Community-Dwelling Older Adults. *Journal of the American Medical Directors Association*. 2016;17(12):1142-6.
 27. Pinheiro PA, Carneiro JA, Coqueiro RS, et al. “Chair Stand Test” as Simple Tool for Sarcopenia Screening in Elderly Women. *J Nutr Health Aging*. 2016;20(1):56-9. doi: 10.1007/s12603-016-0676-3
 28. US Department of Health and Human Services. Common Terminology Criteria for Adverse Events (CTCAE) v5.0. November 27, 2017. Disponible en: <https://dctd.cancer.gov/research/ctep-trials/for-sites/adverse-events/ctcae-v5-5x7.pdf>
 29. Baltussen JC, de Glas NA, van Holstein Y, et al. Chemotherapy-Related Toxic Effects and Quality of Life and Physical Functioning in Older Patients. *JAMA Network Open*. 2023; 6(10):e2339116.
 30. Luciani A, Biganzoli L, Colloca G, et al. Estimating the risk of chemotherapy toxicity in older patients with cancer: The role of the Vulnerable Elders Survey-13 (VES-13). *Journal of Geriatric Oncology*. 2015 Jul;6(4):272-9.
 31. Cohen HJ, Smith D, Sun CL, et al.; Cancer and Aging Research Group. Frailty as determined by a comprehensive geriatric assessment-derived deficit-accumulation index in older patients with cancer who receive chemotherapy. *Cancer*. 2016;122(24):3865-72. doi: 10.1002/cncr.30269
 32. Bergman M, Fountoukidis G, Smith D, et al. Effect of Smoking on Treatment Efficacy and Toxicity in Patients with Cancer: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Cancers (Basel)*. 2022;14(17):4117. doi: 10.3390/cancers14174117
 33. Pergolotti M, Sattar S. Measuring functional status of older adults with cancer with patient and performance-based measures, a how-to guide: A young society of geriatric oncology and nursing and allied health initiative. *J Geriatr Oncol*. 2021; 12(3):473-8. doi: 10.1016/j.jgo.2020.09.025
 34. Retornaz F, Guillem O, Rousseau F, et al. Predicting Chemotherapy Toxicity and Death in Older Adults with Colon Cancer: Results of MOST Study. *The Oncologist*. 2019 Aug 6;25(1).
 35. Piotrowicz K, Głuszczyńska A, Czesak J, et al. SARC-F as a case-finding tool for sarcopenia according to the EWGSOP2. National validation and comparison with other diagnostic standards. *Aging Clin Exp Res*. 2021;33(7):1821-1829. doi: 10.1007/s40520-020-01782-y
 36. Silva HKM, Cavalcante LS, Almeida GAS, et al. “Risk of Sarcopenia and Gastrointestinal Toxicity of Older Patients Undergoing Chemotherapy. *Revista Brasileira de Cancerologia*. 2025: e-054606.
 37. Siqueira JM, de Oliveira ICL, Soares JDP, et al. SARC-F has low correlation and reliability with skeletal muscle mass index in older gastrointestinal cancer patients. *Clin Nutr*. 2021 Mar;40(3):890-894. doi: 10.1016/j.clnu.2020.08.018

▲Continuación de adscripciones de los autores

³Universidad Iberoamericana, Departamento de Salud, Centro de Evaluación Geriátrica. Ciudad de México, México

⁴Instituto Mexicano del Seguro Social, Centro Médico Nacional de Occidente, Hospital de Especialidades, Unidad de Investigación Biomédica 02. Guadalajara, Jalisco, México

⁵Universidad de Guadalajara, Centro Universitario de Ciencias de la Salud. Guadalajara, Jalisco, México

⁶Universidad Lamar, Programa de Licenciatura en Medicina. Guadalajara, Jalisco, México

Fascitis plantar crónica: efectividad de los estiramientos, ultrasonido y sonoforesis. Un ensayo clínico aleatorizado

Chronic plantar fasciitis: Effectiveness of stretching, ultrasound, and phonophoresis. A randomized clinical trial

Alma Yolanda Otero-Varela^{1a}, David Rojano-Mejía^{2b}, Luis Alberto Luja-Ramírez^{3c}, Mauricio Salcedo-Vargas^{4d}, Angélica Vega-García^{5e}, Angélica Elizabeth García-Pérez^{2f}

Resumen

Introducción: la fascitis plantar (FP) es la causa principal de dolor en el talón. El manejo conservador es amplio, pero no hay un consenso sobre la terapia física adyuvante más eficaz.

Objetivo: comparar la efectividad clínica de la sonoforesis más estiramientos, el ultrasonido terapéutico más estiramientos y los estiramientos aislados en la reducción del dolor en pacientes con FP crónica.

Material y métodos: ensayo clínico aleatorizado, ciego simple, realizado en una unidad de rehabilitación. Se incluyeron 60 pacientes con FP crónica, asignados aleatoriamente a 3 grupos ($n = 20$ en cada grupo): G1: sonoforesis + estiramiento; G2: ultrasonido + estiramiento, y G3: solo estiramiento. Se evaluó el dolor mediante la Escala visual analógica (EVA) al inicio y al final de 15 sesiones. Se utilizó la prueba t de Student pareada para la comparación intragrupo y ANOVA con *post-hoc* de Tukey para la comparación intergrupala.

Resultados: los 60 participantes (76.7% mujeres) completaron el estudio. Todos los grupos mostraron una reducción estadísticamente significativa del dolor ($p < 0.01$). La reducción media (EVA) fue: G1 (4.9 puntos), G2 (4.3 puntos) y G3 (6.7 puntos). El G3 (solo estiramiento) alcanzó el valor EVA final más bajo (0.9 ± 0.5). La comparación intergrupala mostró una diferencia estadísticamente significativa ($p < 0.05$) a favor del grupo G3 sobre G1 y G2.

Conclusión: los estiramientos aislados demostraron una eficacia superior en la reducción del dolor comparados con la adición de ultrasonido o sonoforesis en el tratamiento de la FP crónica.

Abstract

Background: Plantar fasciitis (PF) is the main cause of heel pain. Conservative management is broad, but there is no consensus on the most effective adjuvant physical therapy.

Objective: To compare the clinical effectiveness of phonophoresis plus stretching, therapeutic ultrasound plus stretching, and isolated stretching in reducing pain in patients with chronic PF.

Material and methods: A randomized, single-blind clinical trial conducted in a rehabilitation unit. 60 patients with chronic PF were included, randomly assigned to 3 groups ($n = 20$ in each group): G1 (phonophoresis + stretching), G2 (ultrasound + stretching), and G3 (stretching only). Pain was assessed using the Visual Analog Scale (VAS) at baseline and after 15 sessions. Paired Student's t test was used for intragroup comparison, and ANOVA with Tukey's post-hoc test was used for intergroup comparison.

Results: All 60 participants (76.7% women) completed the study. All groups showed a statistically significant reduction in pain ($p < 0.01$). The mean VAS reduction was: G1 (4.9 points), G2 (4.3 points), and G3 (6.7 points). The G3 (stretching only) group achieved the lowest final VAS score (0.9 ± 0.5). The intergroup comparison showed a statistically significant difference ($p < 0.05$) favoring the G3 group over G1 and G2.

Conclusion: Isolated stretching demonstrated superior efficacy in pain reduction compared to the addition of ultrasound or phonophoresis in the treatment of chronic PF.

¹Profesional Técnico en Terapia Física. Ciudad de México, México

²Instituto Mexicano del Seguro Social, Centro Médico Nacional Siglo XXI, Coordinación de Investigación en Salud. Ciudad de México, México

³Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Medicina, Coordinación de Fisioterapia. Ciudad de México, México

⁴Instituto Mexicano del Seguro Social, Unidad de Investigación en Biomedicina y Oncología Genómica. Ciudad de México, México

⁵Instituto Mexicano del Seguro Social, Centro Médico Nacional Siglo XXI, Hospital de Especialidades "Dr. Bernardo Sepúlveda Gutiérrez", Unidad de Investigación Médica en Enfermedades Neurológicas. Ciudad de México, México

ORCID: 0009-0001-3149-7369^a, 0000-0002-6340-8463^b, 0000-0001-5077-9217^c, 0000-0002-9978-6511^d, 0000-0003-0089-5847^e, 0000-0002-3969-7234^f

Palabras clave

Fascitis Plantar
Imagen por Ultrasonido
Terapia por Ejercicio
Ensayo Clínico Aleatorizado

Keywords

Fasciitis, Plantar
Ultrasound Imaging
Exercise Therapy
Randomized Clinical Trial

Fecha de recibido: 21/11/2025

Fecha de aceptado: 20/03/2026

Comunicación con:

Angélica Elizabeth García Pérez
angelica.garciaper@imss.gob.mx
55 5627 6900, extensión 21633

Cómo citar este artículo: Otero-Varela AY, Rojano-Mejía D, Luja-Ramírez LA, *et al.* Fascitis plantar crónica: efectividad de los estiramientos, ultrasonido y sonoforesis. Un ensayo clínico aleatorizado. Rev Med Inst Mex Seguro Soc. 2026;64(5):e7022. doi: 10.2581/zenodo.21462666



Introducción

La fascitis plantar representa una de las patologías musculoesqueléticas más comunes y la causa principal de dolor en el talón en adultos, con una prevalencia que afecta aproximadamente al 10% de la población general a lo largo de su vida.^{1,2} Si bien tradicionalmente se consideró un síndrome inflamatorio, la evidencia más reciente subraya que la fascitis plantar es fundamentalmente un proceso degenerativo (fasciosis) provocado por microtraumatismos repetitivos y tensión mecánica excesiva, lo que conduce a cambios estructurales en la fascia plantar.^{3,4} Los pacientes típicamente presentan dolor agudizado con los primeros pasos de la mañana o tras periodos prolongados de inactividad, con una localización de máxima sensibilidad en el tubérculo calcáneo medial, donde la fascia se origina.^{5,6}

El manejo de la fascitis plantar se centra predominantemente en estrategias conservadoras no quirúrgicas, que han demostrado ser exitosas en la resolución de síntomas en la gran mayoría de los casos (90-95%).⁷ El enfoque de tratamiento es amplio e incluye modalidades electroterapéuticas como el ultrasonido (US)⁵ y la terapia de ondas de choque extracorpóreas (ESWT),⁸ así como terapias inyectables, como las inyecciones de corticosteroides (CSI),^{9,10} la proloterapia con dextrosa (DPT)¹¹ y el plasma rico en plaquetas (PRP).¹² Además de las terapias regenerativas e inyectables, las guías clínicas recomiendan el estiramiento específico de la fascia plantar y el entrenamiento de fuerza de alta carga para mejorar la función y reducir el dolor.

A pesar de la multitud de intervenciones disponibles, la falta de consenso y la alta heterogeneidad metodológica persisten, lo cual dificulta la selección del estándar de oro de tratamiento.^{9,13} Múltiples revisiones sistemáticas y metaanálisis exponen discrepancias significativas entre los ensayos, atribuidas a variaciones en los protocolos (dosis, parámetros) y a la calidad de los estudios incluidos.^{12,14} Por ejemplo, mientras que algunos trabajos apoyan el uso de US terapéutico combinado con ejercicios convencionales para mejorar la función del pie, otros concluyen que no reduce significativamente el dolor.¹⁵ Un factor crucial que influye en los resultados es el efecto placebo, cuantificado como un componente estadística y clínicamente relevante que se incrementa con el tiempo en el tratamiento conservador de la fascitis plantar.² Por lo tanto, se necesitan ensayos clínicos aleatorizados de alta calidad y con seguimiento a largo plazo, con el objetivo de determinar la eficacia real y duradera de las diferentes modalidades, así como establecer protocolos estandarizados para guiar la práctica clínica.^{11,16}

Por lo anterior el objetivo de este estudio fue comparar la efectividad clínica de la sonoforesis más estiramientos, el ultrasonido terapéutico más estiramientos y los estiramien-

tos aislados en la reducción del dolor en pacientes con fascitis plantar crónica.

Material y métodos

Se realizó un ensayo clínico aleatorizado, ciego simple, en el cual el evaluador encargado de la medición del dolor mediante la escala de EVA desconocía la asignación de los participantes a los grupos de intervención. Los participantes y el fisioterapeuta tratante no fueron cegados debido a la naturaleza de las intervenciones. El estudio se llevó a cabo en la Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Siglo XXI, durante el periodo de enero a diciembre del 2010.

Se hizo un muestreo no probabilístico de casos consecutivos. Se incluyeron sujetos con fascitis plantar crónica mayores de 18 años, sin tratamiento previo. Se excluyeron sujetos con infiltraciones previas con esteroides en la fascia plantar o intervenciones quirúrgicas secundarias a fascitis plantar, a fin de mantener una población más homogénea y evitar la influencia de las intervenciones invasivas previas que pudieran modificar la respuesta al tratamiento.

Los sujetos que cumplieron con los criterios de inclusión se asignaron aleatoriamente en 3 grupos. La secuencia aleatoria se hizo en Excel y la asignación al tratamiento se entregó mediante sobres opacos sellados.

En cuanto a la intervención terapéutica, se administraron 15 sesiones con una duración total de 20 minutos cada una.

El tratamiento 1, que fue de sonoforesis + estiramiento, consistió en sonoforesis (diclofenaco en gel 4 gramos), ultrasonido con frecuencia 1 MHz, intensidad 0.8 W/cm² por 8 minutos y ejercicios de estiramiento.

El tratamiento 2, que fue de ultrasonido + estiramiento, consistió en ultrasonido con frecuencia de 1 MHz, intensidad 0.8 W/cm² por 8 minutos y ejercicios de estiramientos.

El tratamiento 3, que fue solo estiramiento, estuvo conformado por ejercicios de estiramiento en 15 sesiones con duración de 20 minutos.

La *sonoforesis* se definió como la aplicación de ultrasonido terapéutico (1 MHz, 0.8 W/cm²) utilizando diclofenaco en gel como medio conductor, con el objetivo de facilitar la penetración transdérmica del fármaco. Se diferencia del ultrasonido convencional en que este último emplea un gel neutro sin principio activo.

Cálculo del tamaño de la muestra

El tamaño de muestra se determinó para evaluar la efectividad de 2 intervenciones en pacientes con fascitis plantar y se utilizó como variable principal el dolor medido mediante la Escala visual analógica (EVA, rango 0-10 puntos). Para el cálculo, se consideró una diferencia clínicamente relevante de 3 puntos en la EVA, con una desviación estándar estimada de 2.5 puntos. Se estableció un nivel de significación del 5% (bilateral) y un poder estadístico del 80%.

Se aplicó la fórmula estándar para la comparación de 2 medias independientes y se obtuvo un tamaño muestral inicial de 11 participantes por grupo. Para contemplar posibles pérdidas durante el estudio, se aplicó un ajuste del 10%, lo que resultó en un tamaño final de 13 participantes por grupo. Posteriormente, al considerarse el tercer grupo, se decidió incrementar la muestra para mantener una potencia estadística adecuada en la comparación entre los grupos. Finalmente se reclutaron 60 pacientes en total (20 por grupo).

Análisis estadístico

Las variables cualitativas se resumieron en frecuencias absolutas y relativas. Las variables cuantitativas se presentaron como media y desviación estándar por presentar una distribución normal. Para determinar la distribución de las variables cuantitativas se utilizó la prueba de Shapiro-Wilk. Para la comparación de la media del dolor en los 3 grupos al inicio y al final se utilizó la prueba de *t* de Student para muestras pareadas. Para comparar la diferencia entre los 3 grupos se utilizó la prueba de ANOVA y la prueba de Tukey. Adicionalmente, se calcularon medidas de magnitud del efecto y se reportaron tamaños de efecto estandarizados (*d* de Cohen) para las comparaciones entre grupos al final del tratamiento, con el fin de estimar la relevancia clínica de las diferencias observadas.

El nivel de significación estadística se estableció en $p < 0.05$. El análisis se realizó con el programa SPSS, versión 25.

La adherencia al tratamiento se verificó mediante la lista de asistencia al tratamiento con el fisioterapeuta. Durante el seguimiento no se registraron pérdidas de participantes en ninguno de los 3 grupos. Asimismo, se preguntó en cada sesión acerca de los posibles efectos adversos.

Consideraciones éticas

El estudio fue aprobado por el Comité Local de Ética e

Investigación de la Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Siglo XXI, con número de registro 2010-3702-36.

Resultados

Al estudio se integraron 60 participantes, 76.7% fueron mujeres. Se encontró una alta prevalencia de obesidad (72.1%) y espolón calcáneo (65.6%).

Cada grupo se integró por 20 sujetos. En los 3 grupos se presentó una mejoría clínica con una significación estadísticamente significativa de más de 4 puntos en la escala de EVA. Para la comparación intergrupar se observó también una diferencia estadísticamente significativa ($p < 0.05$), principalmente entre el grupo de solo estiramiento y los grupos de sonoforesis y ultrasonido (cuadro I).

El análisis de magnitud del efecto mostró que la comparación entre sonoforesis + estiramiento y ultrasonido + estiramiento presentó un tamaño de efecto moderado (*d* de Cohen = 0.50). En contraste, las comparaciones entre estiramiento aislado y los otros 2 grupos mostraron tamaños de efecto muy grandes ($d = 2.80$ y $d = 2.88$, respectivamente), lo que indica una mayor reducción del dolor en el grupo de estiramiento (cuadro II).

Discusión

En nuestro estudio se observó que más del 70% de los sujetos de estudio eran del sexo femenino. Este hallazgo es congruente con lo reportado en la literatura, donde se describe que la fascitis plantar afecta con mayor frecuencia a mujeres entre los 40 y 60 años, patrón que también ha sido documentado en diversos ensayos clínicos. Lo anterior debido probablemente a que en las mujeres se encuentra un mayor índice de masa corporal (IMC), factor que se ha asociado con un mayor riesgo de desarrollar fascitis plantar, con una razón de momios de 1.85. No obstante, en población activa la presentación es más frecuente en los hombres.^{7,17}

Asimismo, en nuestra muestra la obesidad se identificó en más del 70% de los participantes, lo cual coincide con lo reportado previamente en la literatura.^{4,18} Este hallazgo puede explicarse por el incremento de la carga mecánica sobre las estructuras encargadas de absorber las fuerzas transmitidas a través de la superficie plantar del pie. En pacientes con obesidad, esta sobrecarga favorece la aparición de microtraumatismos repetitivos en la fascia plantar, lo que con el tiempo contribuye al proceso degenerativo característico de esta condición.^{4,19}

Por otra parte, el 65.6% de los pacientes presentó espo-

Cuadro I Comparación del dolor (media $\pm$ DE) mediante EVA al inicio y final del tratamiento

Grupo	Inicio (media $\pm$ DE)	Final (media $\pm$ DE)	Diferencia (media)	<i>p</i> (intragrupo)
Sonoforesis + estiramiento	7.5 $\pm$ 1.1	2.6 $\pm$ 0.7	4.9	< 0.01
Ultrasonido + estiramiento	7.3 $\pm$ 1.0	3.0 $\pm$ 0.9	4.3	< 0.01
Solo estiramiento	7.6 $\pm$ 1.2	0.9 $\pm$ 0.5	6.7	< 0.01

DE: desviación estándar; EVA: Escala visual analógica

Cuadro II Tamaño del efecto entre grupos al final del tratamiento

Comparación	Media grupo 1	Media grupo 2	<i>d</i> de Cohen	Interpretación
Sonoforesis + estiramiento vs. ultrasonido + estiramiento	2.6	3	0.5	Moderado
Estiramiento vs. sonoforesis + estiramiento	0.9	2.6	2.8	Muy grande
Estiramiento vs. ultrasonido + estiramiento	0.9	3	2.88	Muy grande

lón calcáneo, una condición frecuente en la fascitis plantar.⁹ El espolón calcáneo se considera consecuencia de microtraumatismos repetitivos y tensión mecánica excesiva en la superficie plantar, lo que provoca cambios degenerativos fasciales y, en algunos casos, inflamación secundaria.^{12,16}

Con relación a la efectividad de las intervenciones, todas mostraron una mejoría clínica y estadísticamente significativa en el análisis intragrupo. Sin embargo, en la comparación intergrupar se observó una diferencia estadísticamente significativa ($p < 0.05$) a favor del grupo de estiramiento aislado.

Con relación a la sonoforesis, la literatura la considera generalmente como una terapia de segunda línea o complementaria con otras intervenciones más robustas.²⁰ En nuestro estudio la combinación de sonoforesis más estiramientos fue similar a lo observado entre ultrasonido más estiramiento, aunque ambas intervenciones fueron inferiores al estiramiento aislado. Estos hallazgos son consistentes con lo reportado en una revisión sistemática.¹⁵

Por otra parte, actualmente las guías de práctica clínica señalan que el ultrasonido terapéutico no debe considerarse una intervención de primera línea para el manejo de las fascitis plantares, debido a que la evidencia disponible no es lo suficientemente sólida para respaldar su uso. Esta recomendación se fundamenta en un metaanálisis reciente que indica que el ultrasonido, ya sea solo o combinado con ejercicios físicos convencionales, no logra reducir la intensidad del dolor de manera estadísticamente significativa en comparación con grupos que no recibieron tratamiento o que recibieron un ultrasonido simulado.^{15,20} En concordancia con estos hallazgos, las Guías de Práctica Clínica de 2023 (revisión de las academias estadounidenses de Fisioterapia Deportiva y Ortopédica) establecen una recomendación fuerte (nivel A) para que los clínicos no utilicen

ultrasonido con el objetivo de potenciar los efectos del tratamiento basado en estiramientos en pacientes con fascitis plantar.²⁰

Entre las intervenciones de primera línea para el manejo de las fascitis plantares se incluye la educación del paciente, la modificación de la actividad física, el masaje con hielo y, de manera destacada, los programas de estiramientos. Los estiramientos de la fascia plantar han demostrado ampliamente que son un componente fundamental de tratamiento conservador, con un sólido respaldo en las guías de práctica clínica. En particular, los estiramientos de la fascia plantar, así como el complejo gastrocnemio-sóleo han demostrado eficacia para la reducción del dolor de la discapacidad funcional.^{21,22} Actualmente existe evidencia sólida (nivel A) que respalda el uso de programas de estiramiento, los cuales han demostrado que proporcionan una reducción del dolor tanto a corto como a largo plazo.^{20,23}

El efecto benéfico del estiramiento puede atribuirse a diversos mecanismos biomecánicos y neuromusculares. En primer lugar, un estiramiento específico aumenta la distensibilidad de la unidad músculo-tendón-aponeurosis, lo que optimiza la función de los sarcómeros y favorece una contracción muscular más eficaz. Además, reduce la rigidez pasiva del tejido e induce efectos neuromoduladores a través de modificaciones en las señales aferentes dirigidas a las motoneuronas, lo cual facilita la adaptación del tejido a una mayor longitud. Asimismo, el estiramiento dirigido a la fascia plantar contribuye a restablecer el mecanismo de cabrestante (*windlass mechanism*), fundamental para la estabilización del arco longitudinal durante la marcha y para reducir la pronación excesiva del pie. Por último, el estiramiento del complejo gastrocnemio-sóleo puede disminuir la transmisión de tensión desde el tendón de Aquiles hacia la fascia plantar en la fase de apoyo y de este modo reducir la

sobrecarga mecánica y la tracción repetitiva implicadas en los procesos degenerativos de esta estructura.^{21,24}

En cuanto a las fortalezas del estudio, su diseño experimental permitió establecer una adecuada relación causal entre el tratamiento y el dolor y la recuperación funcional; asimismo, no se reportaron pérdidas durante el seguimiento.

En relación con las limitaciones del estudio, consideramos que una consistió en la falta de seguimiento a largo plazo para evaluar la recurrencia de los síntomas.

Respecto a las implicaciones en la práctica clínica, si se considera que los estiramientos de la fascia plantar y del gemelo/sóleo son estadística y clínicamente superiores a las otras modalidades estudiadas, esta intervención debería ser el principal tratamiento en las unidades de rehabilitación debido al ahorro.

Conclusiones

Los estiramientos específicos de la fascia plantar y del complejo gastrocnemio-sóleo demostraron ser estadística y clínicamente superiores a las otras modalidades evaluadas. Esa intervención debería considerarse como el tratamiento de primera línea en las unidades de rehabilitación. Además de su mayor efectividad en la reducción del dolor, los estiramientos presentan ventajas desde el punto de vista clínico y operativo, ya que son intervenciones de bajo costo, fáciles de implementar y no requieren tratamiento especializado.

El estiramiento aislado se perfila como una alternativa de primera línea, accesible y de bajo costo para las unidades de rehabilitación.

Declaración de conflicto de interés: los autores han completado y enviado la forma traducida al español de la declaración de conflictos potenciales de interés del Comité Internacional de Editores de Revistas Médicas, y no fue reportado alguno relacionado con este artículo.

Referencias

1. Kesikburun S, Uran Şan A, Kesikburun B, et al. Comparison of Ultrasound-Guided Prolotherapy Versus Extracorporeal Shock Wave Therapy in the Treatment of Chronic Plantar Fasciitis: A Randomized Clinical Trial. *J Foot Ankle Surg.* 2022;61(1):48-52. doi: 10.1053/j.jfas.2021.06.007
2. Viglione V, Boffa A, Previtali D, et al. The 'placebo effect' in the conservative treatment of plantar fasciitis: a systematic review and meta-analysis. *EFORT Open Rev* 2023;8(10):719-30. doi: 10.1530/EOR-23-0082
3. Clayborne C, Horsley K, Cherry A, et al. Foot Conditions in Adults: Foot Pain and Overuse Disorders. *FP Essent.* 2025; 557:24-31.
4. Tung WS, Daher M, Covarrubias O, et al. Extracorporeal shock wave therapy shows comparative results with other modalities for the management of plantar fasciitis: A systematic review and meta-analysis. *Foot Ankle Surg.* 2025;31(4):283-90. doi: 10.1016/j.fas.2024.11.005
5. Alhakami AM, Babbkair RA, Sahely A, et al. Effectiveness of therapeutic ultrasound on reducing pain intensity and functional disability in patients with plantar fasciitis: a systematic review of randomised controlled trials. *PeerJ.* 2024;12:e17147. doi: 10.7717/peerj.17147
6. Liu P, Chen Q, Yang K, et al. Prevalence, characteristics, and associated risk factors of plantar heel pain in americans : The cross-sectional NHANES study. *J Orthop Surg.* 2024;19(1): 805. doi: 10.1186/s13018-024-05300-y
7. Ong SSL, Mao DW, Socklingam RK, et al. A prospective randomized controlled trial comparing extracorporeal shockwave therapy and physiotherapy in the treatment of acute plantar fasciitis. *J Orthop.* 2025;70:25-8. doi: 10.1016/j.jor.2025.03.015
8. Tezen Ö, Bilir EE, Arslan HB, et al. Investigation of The Effectiveness of Extracorporeal Shock Wave Therapy in Patients Diagnosed with Plantar Fasciitis: Comparison of Radial and Focus Applications. *J Foot Ankle Surg Off Publ Am Coll Foot Ankle Surg.* 2025;64(1):36-41. doi: 10.1053/j.jfas.2024.08.012
9. Mardani-Kivi M, Karimi Mobarakeh M, Hassanzadeh Z, et al. Treatment Outcomes of Corticosteroid Injection and Extracorporeal Shock Wave Therapy as Two Primary Therapeutic Methods for Acute Plantar Fasciitis: A Prospective Randomized Clinical Trial. *J Foot Ankle Surg.* 2015;54(6):1047-52. doi: 10.1053/j.jfas.2015.04.026
10. Gurun E, Ozturk M, Cakir IM, et al. Evaluation of the effectiveness of ultrasound-guided corticosteroid injection treatment in plantar fasciitis using shear wave elastography. *Eur J Radiol.* 2025;187:112092. doi: 10.1016/j.ejrad.2025.112092
11. Ahadi T, Cham MB, Mirmoghtadaei M, et al. The effect of dextrose prolotherapy versus placebo/other non-surgical treatments on pain in chronic plantar fasciitis: a systematic review and meta-analysis of clinical trials. *J Foot Ankle Res.* 2023; 16(1):5. doi: 10.1186/s13047-023-00605-3
12. Herber A, Covarrubias O, Daher M, et al. Platelet rich plasma therapy versus other modalities for treatment of plantar fasciitis: A systematic review and meta-analysis. *Foot Ankle Surg.* 2024;30(4):285-93. doi: 10.1016/j.fas.2024.02.004
13. Cortés-Pérez I, Moreno-Montilla L, Ibáñez-Vera AJ, et al. Efficacy of extracorporeal shockwave therapy, compared to corticosteroid injections, on pain, plantar fascia thickness and foot function in patients with plantar fasciitis: A systematic review and meta-analysis. *Clin Rehabil.* 2024;38(8):1023-43 doi: 10.1177/02692155241253779
14. Li X, Zhang L, Gu S, et al. Comparative effectiveness of extracorporeal shock wave, ultrasound, low-level laser therapy, noninvasive interactive neurostimulation, and pulsed radio-frequency treatment for treating plantar fasciitis: A systematic review and network meta-analysis. *Medicine (Baltimore).* 2018;97(43):e12819. doi: 10.1097/MD.00000000000012819
15. Li X, Yang J, Li S, et al. The efficacy of ultrasound for plantar fasciitis, a systematic review and meta-analysis. *Ann Med.*

- 2025;57(1):2543056. doi: 10.1080/07853890.2025.2543056
16. Zuo A, Gao C, Jia Q, et al. Platelet-Rich Plasma Versus Corticosteroids in the Treatment of Plantar Fasciitis: A Systematic Review and Meta-analysis. *Am J Phys Med Rehabil*. 2025; 40(7):613-21. doi: 10.1097/PHM.0000000000002677
 17. Yadav S, Sharma S, Chatterjee S, et al. Effect of LASER therapy on plantar fasciitis pain: illuminating a promising treatment approach - a systematic review. *Lasers Med Sci*. 2025; 40(1):18. doi: 10.1007/s10103-025-04289-y
 18. Ulusoy A, Cerrahoglu L, Orguc S. Magnetic Resonance Imaging and Clinical Outcomes of Laser Therapy, Ultrasound Therapy, and Extracorporeal Shock Wave Therapy for Treatment of Plantar Fasciitis: A Randomized Controlled Trial. *J Foot Ankle Surg*. 2017;56(4):762-7. doi: 10.1053/j.jfas.2017.02.013
 19. Tan VAK, Tan CC, Yeo NEM, et al. Consensus statements and guideline for the diagnosis and management of plantar fasciitis in Singapore. *Ann Acad Med Singapore*. 2024;53(2):101-12. doi: 10.47102/annals-acadmedsg.2023211
 20. Koc TA, Bise CG, Neville C, et al. Heel Pain – Plantar Fasciitis: Revision 2023: Clinical Practice Guidelines Linked to the International Classification of Functioning, Disability and Health from the Academy of Orthopaedic Physical Therapy and American Academy of Sports Physical Therapy of the American Physical Therapy Association. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2023;53(12):CPG1-39. doi: 10.2519/jospt.2023.0303
 21. Boonchum H, Bovonsunthonchai S, Sinsurin K, Kunanusornchai W. Effect of a home-based stretching exercise on multi-segmental foot motion and clinical outcomes in patients with plantar fasciitis. *J Musculoskelet Neuronal Interact*. 2020;20(3):411-20.
 22. Arif MA, Hafeez S. Effectiveness of Gastrocnemius-Soleus Stretching Program as a Therapeutic Treatment of Plantar Fasciitis. *Cureus*. 2022;14(2):e22532. doi: 10.7759/cureus.22532
 23. Boonchum H, Sinsurin K, Kunanusornchai W, et al. The effect of a home-based stretching exercise on the ground reaction force generation and absorption during walking in individuals with plantar fasciitis. *Phys Ther Sport Off J Assoc Chart Physiother Sports Med*. 2022;58:58-67 doi: 10.1016/j.ptsp.2022.09.006
 24. Hamstra-Wright KL, Huxel Bliven KC, Bay RC, et al. Risk Factors for Plantar Fasciitis in Physically Active Individuals: A Systematic Review and Meta-analysis. *Sports Health Multidiscip Approach*. 2021;13(3):296-303. doi: 10.1177/1941738120970976

Asociación entre predictores clínicos antropométricos y HOMA-IR

Association between anthropometric clinical predictors and HOMA-IR

Laura Navarrete-Cortes^{1a}, Rey David Sánchez-Morales^{2b}, Imer Guillermo Herrera-Olvera^{2c}, Aldo Ferreira-Hermosillo^{3d}, Espiridión Ramos-Martínez^{4e}

Resumen

Introducción: el índice HOMA-IR es una prueba que identifica tempranamente el riesgo de padecer diabetes mellitus tipo 2 (DMT2) al medir la resistencia a la insulina (RI); sin embargo, tiene poca disponibilidad en primer nivel de atención. Hay predictores de RI, como el índice de masa corporal (IMC) y el índice cintura cadera (ICC), que son útiles para detectar tempranamente el riesgo de padecerla.

Objetivo: asociar parámetros antropométricos y HOMA-IR considerando el IMC.

Material y métodos: se llevó a cabo un estudio transversal y comparativo. Se determinaron con muestreo no probabilístico por conveniencia, y con la fórmula de diferencia de proporciones, las concentraciones séricas de glucosa e insulina para calcular índice HOMA-IR en 315 adultos sin diabetes. Se tomaron en cuenta parámetros antropométricos, grasa visceral y los participantes se dividieron en grupos según el IMC: normopeso, sobrepeso y obesidad. Las diferencias entre grupos se establecieron con la prueba Kruskal-Wallis y el riesgo de cada variable con regresión logística múltiple.

Resultados: de los 315 participantes el 57% tuvo RI; la mayoría perteneció al grupo de sobrepeso y obesidad. Las concentraciones séricas de insulina y RI se diferenciaron significativamente en los 3 grupos de IMC, principalmente en sobrepeso y obesidad. El ICC es un buen predictor de riesgo para RI.

Conclusiones: la RI se puede detectar oportunamente con índices validados como HOMA-IR. En el primer nivel de atención se pueden usar parámetros antropométricos como el ICC, ya que demostró ser mejor predictor para RI, alteración que ocurre años antes que la hiperglucemia.

Abstract

Background: The HOMA-IR index is a test that identifies the early risk of developing type 2 diabetes mellitus (T2DM) by measuring insulin resistance (IR); however, these tests are not readily available in primary care settings. Predictors of IR, such as body mass index (BMI) and waist-to-hip ratio (WHR), are useful for the early detection of this risk.

Objective: To associate anthropometric parameters with HOMA-IR, considering BMI.

Material and methods: A cross-sectional, comparative study was conducted. Serum glucose and insulin concentrations were determined using non-probability convenience sampling and the difference of proportions formula to calculate the HOMA-IR index in 315 adults without diabetes. Anthropometric parameters and visceral fat were considered, and participants were divided into groups according to BMI: normal weight, overweight, and obesity. Differences between groups were determined by Kruskal-Wallis test and the risk of each variable through multiple logistic regression.

Results: Of the 315 participants, 57% showed IR; most of them belonged to the overweight and obesity group. Serum insulin concentrations and IR differed significantly among the 3 BMI groups, primarily in the overweight and obesity groups. WHR is a good predictor of risk for IR.

Conclusions: IR can be early detected by using validated indices such as HOMA-IR. At the primary care level, anthropometric parameters such as WHR can be used, as it has proven to be a better predictor of IR, phenomenon that occurs much earlier than hyperglycemia.

¹Instituto Mexicano del Seguro Social, Unidad de Medicina Familiar No. 75, Consulta Externa. Ciudad Nezahualcóyotl, Estado de México, México

²Instituto Mexicano del Seguro Social, Unidad de Medicina Familiar No. 75, Coordinación Clínica de Enseñanza e Investigación en Salud. Ciudad Nezahualcóyotl, Estado de México, México

De la adscripción 3 en adelante continúan al final del artículo ▲

ORCID: 0009-0000-9926-5591^a, 0009-0004-5407-7270^b, 0000-0003-0239-1781^c, 0000-0002-5159-9856^d, 0000-0002-4361-821X^e

Palabras clave
Resistencia a la Insulina
HOMA-IR
Índice Cintura-Cadera
Índice de Masa Corporal

Keywords
Insulin Resistance
HOMA-IR
Waist-to-Hip Ratio
Body Mass Index

Fecha de recibido: 3/12/2025

Fecha de aceptado: 20/03/2026

Comunicación con:

Laura Navarrete Cortes

✉ lauranavarrete.101185@gmail.com

☎ 56 1611 3788

Cómo citar este artículo: Navarrete-Cortes L, Sánchez-Morales RD, Herrera-Olvera IG, *et al.* Asociación entre predictores clínicos antropométricos y HOMA-IR. Rev Med Inst Mex Seguro Soc. 2026; 64(5):e7045. doi: 10.2581/zenodo.21462675

Introducción

La resistencia a la insulina (RI) es una falta de respuesta para regular los niveles de glucosa en la sangre.¹ Suele presentarse entre 10 y 15 años antes del diagnóstico de diabetes mellitus tipo 2 (DMT2) y tiene como antecesor al hiperinsulinismo, que puede perdurar durante años antes de llegar a DMT2, con el objetivo de compensar de manera sostenida la hiperglicemia (figura 1).^{2,3}

El diagnóstico de DMT2 se ha realizado solo midiendo glucosa sin tomar en cuenta a la insulina, hormona que tiene relevancia en el proceso de la enfermedad, diagnóstico y pronóstico.⁴

Al momento de diagnosticar la DMT2 ya han iniciado los daños micro y macrovasculares. Un índice de masa corporal (IMC) elevado es uno de los factores de riesgo más importantes para desarrollar RI y por lo tanto DMT2.⁵

En México el costo para DMT2 depende del tratamiento empleado, desde cerca de los \$26,000.00 hasta \$318,000.00 pesos mexicanos (MXN); sin embargo, el aproximado en todos los casos es una amenaza futura para la economía.⁶

El estándar de oro que estima la RI se llama *técnica de pinzamiento de glucosa hiperinsulinémica-euglucémica*, a la cual hay acceso limitado por considerarse invasiva y de elevado costo; empero, hay alternativas metodológicas útiles como el índice Modelo Homeostático de Evaluación de Resistencia a la Insulina (derivado de sus siglas en inglés HOMA-IR).^{7,8}

En este proyecto se utilizó el índice HOMA-IR, que es una prueba serológica creada en 1985 por Matthews *et al.* Al buscar RI, cuando existe hipoinsulinismo indica daño de las células beta del páncreas. Hay evidencia de que el HOMA-IR indica los inicios de prediabetes e incluso de DMT2.⁹ Con respecto a los límites de detección, el punto de corte aceptado para el HOMA-IR es de 2.5.^{10,11}

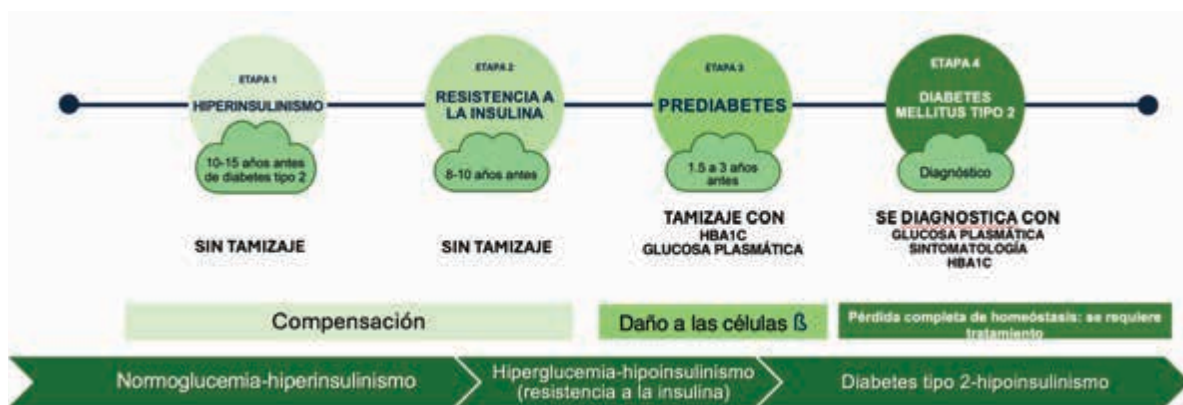
Existen otros parámetros que han resultado como buenos predictores por medio de resultados de índices de medición como el IMC y el índice cintura-cadera (ICC). El segundo se asocia a un riesgo de desarrollar no solo RI sino también síndrome metabólico, como se ha reportado en otros estudios. En el primer nivel de atención de manera rutinaria se obtiene el peso, talla, IMC y se mide cintura cadera, lo cual facilita el cálculo del ICC. Se trata de parámetros disponibles que tienen relevancia médica para predecir el riesgo de desarrollar RI.¹²

El objetivo de este estudio fue asociar parámetros antropométricos y HOMA-IR considerando el IMC.

Material y métodos

Se hizo un estudio observacional tipo transversal y comparativo con muestreo no probabilístico por conveniencia con la fórmula de diferencia de proporciones. El estudio se llevó a cabo en la Unidad de Medicina Familiar (UMF) No. 75 de Nezahualcóyotl, con una muestra de 315 derechohabientes que firmaron el consentimiento informado para conocer los límites y acciones del estudio. El periodo plan-

Figura 1 Pérdida de la homeóstasis entre insulina y glucosa a lo largo de los años hasta que se convierte en DMT2



Etapa 1: de 10-15 años antes de desarrollar DMT2 hay hiperinsulinismo y normoglicemia, pero aún no existe un tamizaje para esta etapa. Etapa 2: 8-10 años antes de desarrollar DMT2 ya existe resistencia a la insulina y la etapa de compensación se verá pronto rebasada por la constante hiperglicemia; en esta etapa comienza el hipoinsulinismo. Etapa 3: de 1.5 a 3 años antes de desarrollar DMT2 ya existe daño a células β y es cuando aparece la prediabetes tamizada por niveles de glucosa y Hb1AC. Etapa 4: diagnóstico de DMT2 con tamizaje de glucosa, Hb1AC y sintomatología. Idea tomada de Janssen³

teado para la realización de este proyecto fue de octubre a diciembre de 2024, después de ser autorizado por el Comité Local de Investigación Científica 1408 y el Comité de Ética con número de registro: R-2024-1408-028. Entre los criterios de inclusión estaba que los pacientes debían ser derechohabientes de la UMF No. 75, ser mayores de edad, no tener un diagnóstico de DM2, no consumir medicamentos que alteraran los niveles de azúcar en sangre, tener normopeso, sobrepeso u obesidad. Los criterios de eliminación fueron no acudir a la cita de la toma de la muestra o que la muestra fuera mal procesada y que los participantes consumieran algún medicamento que alterara los niveles de glucosa. Las concentraciones séricas de insulina fueron determinadas con un método de procesamiento por electroquimioluminiscencia y las de glucosa con un método de procesamiento por espectrofotometría automatizada; se requirió un ayuno de 12 horas para la toma. Para calcular el índice de HOMA-IR se utilizó la fórmula $\text{HOMA-IR} = [\text{glucosa (mmol/L)} \times \text{insulina (}\mu\text{U/L)}] / 22.5$. En cada participante se calculó el IMC, el ICC y el porcentaje de grasa visceral (tomando los rangos del instructivo de la báscula de bioimpedancia de la marca Omron que van de bajo < 5% a normal 5-9%, alto 10-14% y muy elevado > 15%); se tomó talla con estadímetro.

Análisis estadístico

Las variables categóricas se describieron con frecuencias y porcentajes; las variables continuas con medianas y rangos intercuartílicos (RIC) según su distribución. Se hizo la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis para la variable independiente IMC en los grupos de normopeso, sobrepeso y obesidad. En el caso de la variable sexo, se utilizó la prueba de chi cuadrada debido a que se trata de una variable dicotómica. Se estimó el *odds ratio* (OR) mediante un análisis multivariado con método de regresión logística múltiple para determinar los factores de riesgo de RI. En todos los casos se consideró un alfa de 5%. Se utilizó el programa estadístico Stata, en su versión 14.2, para hacer todos los análisis.

Resultados

Se incluyeron 315 derechohabientes del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), de los cuales correspondieron 68.6% al género femenino y 31.4% al género masculino, con una edad en mediana y RIC de 40 (29-49) años (**cuadro I**). De acuerdo con el IMC calculado se integraron 3 grupos de participantes: 105 con normopeso, 105 con sobrepeso y 105 con obesidad, incluidos los 3 estratos de obesidad según lo descrito por la Organización Mundial de la Salud (OMS): obesidad grado I, obesidad grado II y obesidad grado III.

En el **cuadro I** se muestra la mediana de HOMA-IR de 2.73, con un RIC de 1.78-4.35. El IMC tuvo una mediana de 28.2, RIC de 24.7-31.5. La mediana de concentración sérica de insulina fue de 12.85 $\mu\text{U/mL}$ (RIC 8.66-19.89) y de la concentración sérica de glucosa fue de 87 mg/dL (RIC 78.6-93.6). Se calculó la mediana de cintura cadera 93 cm (RIC 85.5-102), mediana de porcentaje de grasa 8% (RIC 6-11) y mediana del ICC de 0.89 (RIC 0.84-0.94). Los 315 participantes resultaron con una RI de 178 (57%).

La RI tuvo significación estadística en los diferentes grupos de IMC: grupo de normopeso con mediana de 2.05 (RIC 1.29-3.21), grupo de sobrepeso con mediana de 2.51 (RIC 1.91-3.47), grupo de obesidad tanto la mediana como los RIC fueron en su totalidad con RI 4.29 (RIC 2.68-6.45), todos con valor de $p < 0.05$. Conforme aumentó el IMC los valores antropométricos como circunferencia de cintura (CC), circunferencia de cadera (CD), ICC y de composición corporal como porcentaje de grasa visceral se incrementaron, con un valor de $p < 0.05$. El porcentaje de participantes con hipertensión arterial también aumentó conforme al IMC, con un valor de $p < 0.05$. El hiperinsulinismo solo se presentó en el cuartil 3 (Q3) del grupo de obesidad (19.41, 12.56-27.61) con valor de $p = 0.001$. Los valores de glucosa no tuvieron aumento en ningún grupo de IMC, con un valor de $p = 0.001$. Los valores de tabaquismo, uso de drogas, edad y talla no tuvieron el mismo comportamiento (**cuadro II**).

No hubo asociación entre RI en el grupo de normopeso, ya que mostró un OR de 1; se reportó un OR de 5.35 (intervalo de confianza del 95% [IC95%] 3.20-8.96), $p < 0.05$ para el sobrepeso, y la obesidad tuvo un OR de 4.15 (IC 95% 2.65-7.66), $p < 0.05$. La CC y la CD tuvieron un OR de 1.05 con un valor de $p < 0.001$; por otra parte, la grasa visceral tuvo un OR de 1.15 (IC95% 1.08-1.22), $p < 0.001$. El ICC fue el predictor de RI con mayor OR: 42.15 (IC95% 2.41-737.40), $p = 0.014$ (**cuadro III**).

Discusión

En este trabajo se ha demostrado que hay diferencias significativas entre el HOMA-IR y los diferentes grupos de IMC (Kruskal-Wallis: $p = 0.001$); el HOMA-IR tiene un aumento proporcional al IMC. De los parámetros somatométricos, principalmente el ICC resultó ser el mejor predictor para desarrollar RI.

Estamos ante una población en donde la mayoría se encuentra en sobrepeso; el reporte de resultados de ENSA-NUT¹³ de 2020-2023 mostró una prevalencia de 37.4% para sobrepeso y un aumento en obesidad del 23% en los últimos 23 años.

Cuadro I Descripción demográfica de 315 derechohabientes incluidos en el estudio

Variable	n = 315
	%
Mujer	68.6
Hombre	31.4
Resistencia a la insulina	57
	Mediana (RIC)
Edad (años)	40 (29-49)
Peso (kg)	73.8 (64.4-85.6)
Talla (m)	1.62 (1.56-1.68)
IMC (kg/m ²)	28.2 (24.7-31.5)
CC (cm)	93 (85.5-102)
CD (cm)	105 (97-112)
Grasa (%)	8 (6-11)
ICC	0.89 (0.84-0.94)
Glucosa (mg/dL)	87 (78.6-93.6)
Insulina (μU/mL)	12.85 (8.66-19.89)
HOMA-IR	2.73 (1.78-4.35)

RIC: rango intercuartílico; IMC: índice de masa corporal; CC: circunferencia de cintura; CD: circunferencia de cadera; ICC: índice cintura-cadera; HOMA- IR: *Homeostatic Model Assessment for Insulin Resistance* o Modelo matemático que evalúa la resistencia a la insulina (el punto de corte para resistencia a la insulina que se estableció en este estudio fue de 2.5 por HOMA-IR)

Fuente: base de datos realizada en Stata versión 14.2 con población derechohabiente de la Unidad de Medicina Familiar 75 en 2024

Hay resultados similares que confirman que todo lo relacionado con el IMC, ICC, CC, adiposidad y grasa visceral tiene relación directa con la RI¹⁴ y, por ende, son factores de riesgo para desarrollar DMT2, tal como fue comprobado en un par de estudios del 2021.^{15,16} En un metaanálisis se demostró un efecto altamente significativo para IMC y DMT2 con una razón de riesgo (RR) de 6.88, $p = 4.2 \times 10^{-54}$.¹⁷

Es importante comentar que todos los participantes con cifras elevadas de insulina resultaron con RI; sin embargo, no ocurrió lo mismo con la hiperglucemia. Este hallazgo concuerda con otros estudios¹⁸ y, si bien es sabido que este no es el objetivo del presente estudio, consideramos que hay que resaltar este hallazgo, ya que la glucosa por sí sola no suele ser suficiente para determinar un diagnóstico preventivo.¹⁹

Se mostró que el ICC en participantes con RI tuvo una significación estadística más alta para desarrollar DMT2 y coinciden los resultados obtenidos en un metaanálisis donde asociaron y calcularon riesgo relativo de factores de riesgo para desarrollar DMT2, el cual reportó un aumento de la relación CC en 0.1 unidades, lo cual se asoció con

un riesgo 63% mayor para desarrollar DMT2 (RR = 1.63, IC 95%(1.50-1.78).²⁰ En otro estudio se reportó que la correlación del ICC es mayor que el propio IMC para desarrollar DMT2,^{21,22} lo que apoya nuestros resultados, ya que el IMC obtuvo un OR de 1.15 (IC 95% 1.107430-1.207822) $p < 0.001$, mientras que el ICC un OR 42.15 (IC 95%, 2.41-737.40); incluso también resultó ser buen predictor de RI en mujeres con ovario poliquístico con un OR 5.97 (IC 95% 4.50-7.92), $p < 0.001$.²³

En cuanto a la prueba que realizamos y cuyo uso apoyamos, podemos comentar que el HOMA-IR fue el mejor predictor para RI en un estudio realizado en México.²⁴ El HOMA-IR es buen predictor para detectar la mayor población de RI, incluso en niños con obesidad.^{25,26}

Por otro lado, en México no existe un punto de corte establecido; en población mexicana sin diabetes, el punto de corte fue de 1.22 para HOMA-IR, estudio realizado en el año 2018 y que contrasta con el utilizado hasta ahora.²⁴ En la endocrinología chilena el valor de HOMA-IR es > 2.6 ,^{27,28} semejante al punto de corte que se utiliza actualmente en México, pero que se tendría que reconsiderar.

Entre los factores de riesgo para desarrollar RI, se encuentra el sobrepeso y la obesidad; sin embargo, no siempre un IMC elevado está definido por masa grasa, ya que personas con normopeso no están exentas de tener RI.²⁹ En nuestro estudio el grupo normopeso resultó con RI en el Q3 (3.21), $p = 0.001$; por otro lado, la obesidad y el sobrepeso están directamente relacionados con RI, lo cual está reportado en otro estudio hecho al sur de Asia (IC 95% 4.88-6.81), $p < 0.0001$.³⁰

Conclusiones

La RI presenta una enorme relevancia clínica y preventiva para detectar oportunamente el riesgo de DMT2. Es posible guiarnos con el índice HOMA-IR al medir indirectamente la función de las células beta del páncreas. La accesibilidad económica al reactivo podría ser una limitante; sin embargo, este costo se considera pequeño en comparación con el costo de las complicaciones microvasculares y macrovasculares que ocasiona.

La glucosa por sí sola se encuentra lejos aún de ser un parámetro efectivo para diagnosticar de forma preventiva DMT2.

Las medidas antropométricas como CC, CD y porcentaje de grasa visceral resultaron ser predictores de RI; empero, el ICC parece ser mejor predictor, incluso más que el IMC y sus diferentes grupos. Los participantes con normopeso

Cuadro II Comparación del IMC con las diferentes variables en los participantes del estudio

Variable	Normopeso n = 105	Sobrepeso n = 105	Obesidad n = 105	p
	Mediana (RIC)	Mediana (RIC)	Mediana (RIC)	
IMC	24 (21.9-24.8)	27.8 (26.8-28.9)	33.25 (31.35-36.8)	< 0.001
HOMA-IR	2.05 (1.29-3.21)	2.51 (1.91-3.47)	4.29 (2.68-6.45)	0.001
Peso	61.5 (54.2-69.3)	73.15 (68.05-80.71)	88.4 (78.65-101.35)	< 0.001
CC	84 (76-90)	92 (88.5-99)	105 (98.5-110)	< 0.001
CD	95 (91-100)	105 (99.75-108)	115 (107-121)	< 0.001
Grasa visceral	6 (5-8)	9 (7-11)	11 (9-14.5)	< 0.001
ICC	0.875 (0.825-0.924)	0.895 (0.849-0.945)	0.92 (0.86-0.97)	0.013
Insulina	9.73 (6.32-14.51)	11.73 (9.42-17.36)	19.41 (12.56-27.61)	0.001
Glucosa	85.3 (76-90.9)	86.6 (80.85-92.95)	88.15 (81.6-96.6)	0.001
Edad	40 (26-52)	40 (28.5-49)	40 (30-48.5)	0.62
Talla	1.6 (1.55-1.69)	1.63 (1.56-1.69)	1.60 (1.56-1.67)	0.162
	%	%	%	
Tabaquismo	16.82	0	11.11	< 0.001
Uso de drogas	0.93	0	0	< 0.001
Hipertensión arterial	6.54	8	15.74	< 0.001
Dislipidemia	2.8	1	5.56	< 0.001

RIC: rango intercuartílico; IMC: índice de masa corporal; HOMA-IR: *Homeostatic Model Assessment for Insulin Resistance* o Modelo matemático que evalúa la resistencia a la insulina; CC: circunferencia de cintura; CD: circunferencia de cadera; ICC: índice cintura-cadera

La resistencia a la insulina se calculó con método HOMA-IR con un punto de corte de > 2.5

Para las medianas se empleó Kruskal-Wallis sin ajuste; para los porcentajes, chi cuadrada

Fuente: Base de datos hecha en Stata, versión 14.2, realizada con población derechohabiente de la UMF 75 en el 2024

Cuadro III Asociación de variables de riesgo para desarrollar RI, OR sin ajustar. Análisis multivariado por regresión logística múltiple

Variable	Con resistencia a la insulina	Sin resistencia a la insulina	OR (IC95%)	p
	Mediana (RIC)	Mediana (RIC)	Mediana (RIC)	
Normopeso	63 (57.4-72)	60.8 (52.9-62.5)	1	Referencia
Sobrepeso	74.6 (68.3-80.1)	72.9 (67.9-81.6)	5.35 (3.20-8.96)	0.0158
Obesidad	93.1 (82.2-104.5)	83.2 (76.6-95)	4.15 (2.65-7.66)	< 0.001
IMC (kg/m ²)	30.65 (27.31-35)	26.6 (24.1-29.6)	1.15 (1.10-1.20)	< 0.001
Edad (años)	35.5 (27-47)	41 (32-50)	0.97 (0.96-0.99)	0.0071
CC (cm)	99.5 (90-108)	90 (84-97)	1.05 (1.03-1.07)	< 0.001
CD (cm)	107 (101-117)	101.5 (95-108)	1.05 (1.03-1.07)	< 0.001
Grasa visceral	9 (7-13)	8 (6-10)	1.152 (1.08-1.22)	< 0.001
ICC	0.91 (0.85- 0.96)	0.88 (0.84-0.93)	42.15 (2.41-737.40)	0.0104

RI: resistencia a la insulina; OR: *odds ratio*; IC95%: intervalo de confianza del 95%; RIC: rangos intercuartílicos; IMC: índice de masa corporal; CC: circunferencia de cintura; CD: circunferencia de cadera; ICC: índice cintura-cadera

Fuente: base de datos llevada a cabo en Stata, versión 14.2, y realizada con población derechohabiente de la UMF 75 en el 2024

no están exentos de desarrollar RI. Por lo anterior, se podrían iniciar medidas preventivas al detectar un ICC, CC, CD y un IMC alterados, si se considera la falta de disponibilidad en el primer nivel de atención de índices que nos hablen indirectamente de la función de células beta y de RI. Ignacio Chávez afirmaba que: “la preocupación máxima del hombre debe ser el hombre mismo”.³¹ Aún queda mucho

por hacer.

Agradecimientos

Al Instituto Mexicano del Seguro Social por darnos la oportunidad de realizar este trabajo. Agradecemos al Hos-

pital de Especialidades del Centro Médico Nacional Siglo XXI, en especial a la Unidad de Investigación Médica en Enfermedades Endocrinas y a la Facultad de Medicina de la UNAM por tan valiosas aportaciones.

Declaración de conflicto de interés: los autores han completado y enviado la forma traducida al español de la declaración de conflictos potenciales de interés del Comité Internacional de Editores de Revistas Médicas, y no fue reportado alguno relacionado con este artículo.

Referencias

1. Lu X, Xie Q, Pan X, et al. Type 2 diabetes mellitus in adults: pathogenesis, prevention and therapy. *Sig Transduct Target Ther.* el 2 de octubre de 2024;9(1):262. doi: 10.1038/s41392-024-01951-9
2. Freeman AM, Acevedo LA, Pennings N. Insulin Resistance. *StatPearls*; 2023. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK507839/>
3. Janssen JAMJL. Hyperinsulinemia and Its Pivotal Role in Aging, Obesity, Type 2 Diabetes, Cardiovascular Disease and Cancer. *Int J Mol Sci.* 2021;22(15):7797. doi: 10.3390/ijms22157797
4. Minh HV, Tien HA, Sinh CT, et al. Assessment of preferred methods to measure insulin resistance in Asian patients with hypertension. *J Clin Hypertens (Greenwich).* 2021;23(3):529-37. doi: 10.1111/jch.14155
5. Tahapary DL, Pratisthita LB, Fitri NA, et al. Challenges in the diagnosis of insulin resistance: Focusing on the role of HOMA-IR and Tryglyceride/glucose index. *Diabetes Metab Syndr.* 2022;16(8):102581. doi: 10.1016/j.dsx.2022.102581
6. Lozano DL, Camarillo-Nava VM, Juárez-Zepeda TE, et al. Costo-efectividad del tratamiento de la diabetes mellitus tipo 2 en México. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc.* 2023;61(2):172-80. Disponible en: https://revistamedica.imss.gob.mx/index.php/revista_medica/article/view/4743/4544
7. Schmidt MI, Bracco PA, Yudkin JS, et al. Intermediate hyperglycaemia to predict progression to type 2 diabetes (ELSA-Brasil): an occupational cohort study in Brazil. *Lancet Diabetes Endocrinol.* 2019;7(4):267-277. doi: 10.1016/S2213-8587(19)30058-0
8. González-González JG, Violante-Cumpa JR, Zambrano-Lucio M, et al. HOMA-IR as a predictor of health outcomes in patients with metabolic risk factors: A systematic review and meta-analysis. *High Blood Press Cardiovasc Prev.* 2022;29(6):547-64. doi: 10.1007/s40292-022-00542-5
9. Tabák AG, Jokela M, Akbaraly TN, et al. Trajectories of glycaemia, insulin sensitivity, and insulin secretion before diagnosis of type 2 diabetes: an analysis from the Whitehall II study. *Lancet.* 2009;373(9682):2215-21. doi: 10.1016/S0140-6736(09)60619-X
10. Echouffo-Tcheugui JB, Perreault L, Ji L, et al. Diagnosis and Management of Prediabetes: A Review. *JAMA.* 2023;329(14):1206. doi: 10.1001/jama.2023.4063
11. Acosta AM, Escalona M, Maiz A, et al. Determinación del índice de resistencia insulínica mediante HOMA en una población de la Región Metropolitana de Chile. *Rev Méd Chile.* 2002;130(11). doi: 10.4067/S0034-98872002001100004
12. Widjaja NA, Arifani R, Irawan R. Valor de la relación cintura-cadera como predictor del síndrome metabólico en adolescentes con obesidad. *Acta Biomed.* 2023;94(3). doi: 10.23750/abm.v94i3.13755
13. Barquera S, Hernández-Barrera L, Oviedo-Solís C, et al. Obesidad en adultos. *Salud Publica Mex.* 2024;66(4):414-24. doi: 10.21149/15863
14. Vizzuso S, Del Torto A, Dilillo D, et al. Visceral Adiposity Index (VAI) in Children and Adolescents with Obesity: No Association with Daily Energy Intake but Promising Tool to Identify Metabolic Syndrome (MetS). *Nutrients.* el 28 de enero de 2021;13(2):413. doi: 10.3390/nu13020413
15. Valverde Pulla J, Prieto Fuentesmayor C. Índice HOMA-IR como indicador de riesgo de enfermedades endocrino-metabólicas en niños y adolescentes con obesidad. *Revista Vive.* 2021;4(11):173-92. doi: 10.33996/revistavive.v4i11.86
16. Xu H, Jin C, Guan Q. Causal Effects of Overall and Abdominal Obesity on Insulin Resistance and the Risk of Type 2 Diabetes Mellitus: A Two-Sample Mendelian Randomization Study. *Front Genet.* 2020;11:603. doi: 10.3389/fgene.2020.00603
17. Malandrino N, Metter EJ, Simonsick EM, et al. Body Mass Index and Diabetes Incidence Across the Adult Lifespan: The Baltimore Longitudinal Study of Aging. *Journal of the Endocrine Society.* 2024;8(11):bvae156. doi: 10.1210/jendso/bvae156
18. Bellou V, Belbasis L, Tzoulaki I, et al. Risk factors for type 2 diabetes mellitus: An exposure-wide umbrella review of meta-analyses. *PLoS ONE.* 2018;13(3):e0194127. doi: 10.1371/journal.pone.0194127
19. Tatti P, Singh P. Insulin Resistance: An Unresolved Riddle. *J Clin Med.* 2023;12(19):6394. doi: 10.3390/jcm12196394
20. Warram JH, Martin BC, Krolewski AS, et al. Slow Glucose Removal Rate and Hyperinsulinemia Precede the Development of Type II Diabetes in the Offspring of Diabetic Parents. *Ann Intern Med.* 1990;113(12):909-15. doi: 10.7326/0003-4819-113-12-909
21. Jayedi A, Soltani S, Motlagh SZ, et al. Anthropometric and adiposity indicators and risk of type 2 diabetes: systematic review and dose-response meta-analysis of cohort studies. *BMJ.* 2022;376:e067516. doi: 10.1136/bmj-2021-067516
22. Wu J, Guo J. Is weight-adjusted waist index more strongly associated with diabetes than body mass index and waist circumference?: Results from the database large community sample study. *PLoS ONE.* 2024;19(9):e0309150. doi: 10.1371/journal.pone.0309150
23. Zhu M, Wang K, Feng J, et al. The waist-to-height ratio is a good predictor for insulin resistance in women with polycystic ovary syndrome. *Front Endocrinol.* 2024;15:1502321. doi: 10.3389/fendo.2024.1502321
24. Almeda-Valdés P, Bello-Chavolla OY, Caballeros-Barragán CR, et al. Índices para la evaluación de la resistencia a la insulina en individuos mexicanos sin diabetes. *Gac Med Mex.* 2018;154(92):1240. doi: 10.24875/GMM.18004578
25. Nikbakht R, Zargar M, Moramezi F, et al. Insulin Resistance and Free Androgen as Predictors for Ovarian Hyperstimulation Syndrome in Non-PCOS Women. *Horm Metab Res.* febrero de 2020;52(02):104-8. doi: 10.1055/a-1079-5342
26. Barbosa-Cortes L, Villasis-Keever MA, Del Prado-Manriquez M, et al. Adiposity and Insulin Resistance in Children from a Rural Community in Mexico. *Archives of Medical Research.* 2015;46(3):214-20. doi: 10.1016/j.arcmed.2015.03.010
27. Santos Lozano E. Resistencia a Insulina: Revisión de literatura

- tura. Rev Méd Hondur. 2022;90(1):63-70. doi: 10.5377/rmh.v90i1.13824
28. Vega-Cárdenas M, Flores-Sánchez J, Torres-Rodríguez ML, et al. Distribution of TyG index and homeostasis model assessment insulin resistance for the evaluation of insulin sensitivity on late adolescence in Mexicans. Nutr Hosp. 2022; doi: 10.20960/nh.04120
29. Abdul-Ghani M, DeFronzo RA. Fasting Hyperinsulinemia and Obesity: Cause or Effect. The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism. 2023;108(10):e1151-2. doi: 10.1210/clinem/dgad118
30. Mehta M, Shah J, Joshi U. Understanding Insulin Resistance in NAFLD: A systematic review and meta-analysis focused on HOMA-IR in south Asians. Cureus. 2024;16(10):e70768. doi: 10.7759/cureus.70768
31. Chávez I. Obras Completas. México: El Colegio Nacional; 1959.

▲ *Continuación de adscripciones de los autores*

³Instituto Mexicano del Seguro Social, Centro Médico Nacional Siglo XXI, Hospital de Especialidades "Dr. Bernardo Sepúlveda Gutiérrez", Unidad de Investigación Médica en Enfermedades Endocrinas. Ciudad de México, México

⁴Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Medicina, Unidad de Medicina Experimental. Ciudad de México, México

Mycosis fungoides in a Mexican pediatric series: Clinical, immunophenotypic, and therapeutic features

Micosis fungoide en una serie pediátrica mexicana: características clínicas, inmunofenotípicas y terapéuticas

Juan Alberto Godínez-Chaparro^{1a}, Armando Cortes-Hernández^{1b}

Abstract

Background: Mycosis fungoides (MF) is a primary cutaneous lymphoma that in pediatric patients is frequently misdiagnosed as a benign dermatosis. Studies in Mexican children are limited.

Objective: To describe the clinical, immunophenotypic, and therapeutic characteristics of MF in a Mexican pediatric series.

Material and methods: It was conducted a cross-sectional study between 2017-2025 at a hospital in Mexico City, which included 17 pediatric patients younger than 18 years of both sexes with a diagnosis of MF.

Results: They were 13 males and 4 females, with a mean age at diagnosis of 11.9 ± 2.8 years and a median disease duration of 3 years; 52.9% of patients were referred with a diagnosis of atopic dermatitis. The most frequent clinical variant was hypopigmented (64.7%). All cases were classified as stage IB. Diagnosis required a median of 2 biopsies, with delays of up to 12 months (range 3-24). All cases showed epidermotropism with CD3 and CD4 positivity (100%), and 88.2% showed CD8 positivity. All patients received topical corticosteroids; 3 received phototherapy, 3 methotrexate, and 3 photopheresis. The classic form of MF was associated with the presence of erythematous patches and erythematous scaly plaques, as well as, in some cases, with the use of methotrexate and phototherapy.

Conclusions: Pediatric MF poses a diagnostic challenge due to its clinical similarity to common dermatoses. Although prognosis is generally favorable, its recurrence requires prolonged follow-up.

Resumen

Introducción: la micosis fungoide (MF) es un linfoma cutáneo primario que en pacientes pediátricos con frecuencia se confunde con dermatosis benignas. Los estudios en niños mexicanos son limitados.

Objetivo: describir las características clínicas, inmunofenotípicas y terapéuticas de la MF en una serie pediátrica mexicana.

Material y métodos: se llevó a cabo un estudio transversal en un hospital de la Ciudad de México entre 2017 y 2025, el cual incluyó 17 casos pediátricos menores de 18 años de ambos sexos con diagnóstico de MF.

Resultados: fueron 13 hombres y 4 mujeres, con edad media al diagnóstico de 11.9 ± 2.8 años y mediana de evolución de 3 años; el 52.9% fue referido con el diagnóstico de dermatitis atópica. La variedad más frecuente fue hipopigmentada (64.7%). Todos los casos se clasificaron en estadio IB. El diagnóstico requirió una mediana de 2 biopsias, con retraso en la toma de hasta 12 meses (rango 3-24). Todos los casos mostraron epidermotropismo con positividad para CD3 y CD4 (100%), y el 88.2% positividad para CD8. Todos los pacientes recibieron esteroides tópicos; 3 casos recibieron fototerapia, 3 metotrexato y 3 fotoféresis. La forma clásica de la MF se asoció con la presencia de manchas eritematosas y placas eritematoescamosas, así como, en algunos casos, con el uso de metotrexato y fototerapia.

Conclusiones: la MF pediátrica constituye un desafío diagnóstico por su similitud con dermatosis comunes; aunque el pronóstico es generalmente favorable, su alta recurrencia requiere un seguimiento prolongado.

¹Instituto Mexicano del Seguro Social, Centro Médico Nacional La Raza, Hospital General "Dr. Gaudencio González Garza", Servicio de Dermatología Pediátrica. Ciudad de México, México

ORCID: 0000-0001-8618-7264^a, 0009-0001-7970-0282^b

Keywords

Mycosis Fungoides
Lymphoma, T Cell, Cutaneous
Mexico
Pediatrics

Palabras clave

Micosis Fungoide
Linfoma Cutáneo de Células T
México
Pediatria

Fecha de recibido: 14/01/2026

Fecha de aceptado: 20/03/2026

Comunicación con:

Juan Alberto Godínez Chaparro
✉ alberto.godinezch@gmail.com
☎ 800 623 2323, extensión 24051

How to cite this article: Godínez-Chaparro JA, Cortes-Hernández A. Mycosis fungoides in a Mexican pediatric series: Clinical, immunophenotypic, and therapeutic features. Rev Med Inst Mex Seguro Soc. 2026;64(5):e7110. doi: 10.2581/zenodo.21462693

Background

Primary cutaneous lymphomas are malignant lymphoproliferative neoplasms that initially appear in the skin and, in most cases, show no extracutaneous involvement at the time of diagnosis. These neoplasms derive from 2 main cell lineages: T cells and B cells.^{1,2} Within this group, cutaneous T-cell lymphomas (CTCL) are rare entities characterized by the proliferation and accumulation of malignant T lymphocytes in the skin, and represent a heterogeneous group of lymphomas ranging from indolent forms, such as mycosis fungoides (MF) and CD30+ lymphoproliferative disorders, to more aggressive subtypes such as Sézary syndrome and primary cutaneous peripheral T-cell lymphomas.^{3,4}

Mycosis fungoides is the most common primary cutaneous lymphoma in the pediatric population. Its indolent course usually causes symptoms to appear in childhood, although diagnosis may be delayed until adulthood. The disease typically begins between 6 and 8 years of age, but the average age at diagnosis is between 9 and 11 years; it is uncommon in infants and preschool children. During childhood, the male-to-female ratio is similar.⁵

Clinically, MF has a classic clinical presentation that is characterized by slow progression through 3 stages: macules or patches, infiltrated plaques, and tumors, which may present sequentially, coexist, or appear non-sequentially. *Patches* are flat, erythematous or hypopigmented lesions with superficial scaling and variable size, which may be localized or generalized, predominantly affecting sun-protected areas. Unlike adults, children with MF often present with non-classical clinical forms, including hypopigmented, hyperpigmented, folliculotropic, and poikilodermatous variants, and in some cases, multiple clinical presentations coexist at the time of diagnosis. Hypopigmented MF has been described as the most common clinical presentation in the pediatric population. This clinical form can be confused with various non-neoplastic dermatoses, such as post-inflammatory lesions of atopic dermatitis (AD), psoriasis, pityriasis lichenoides chronica, pityriasis alba, eczema, and vitiligo.^{6,7}

The diagnosis of MF cannot be established on the basis of clinical findings alone; therefore, skin biopsy is essential for comprehensive histopathological and immunohistochemical evaluation. In the presence of more than 2 lesions, multiple biopsies should be considered, and longitudinal follow-up with repeat biopsies is recommended when a false-negative result is suspected.⁸ Histopathologically, it is characterized by an epidermotropic lymphoid infiltrate composed primarily of T-helper lymphocytes (CD3+, CD4+, CD8-); however, in some pediatric cases, more cytotoxic phenotypes (CD8+) may be observed, which are associated with a more indolent clinical course.^{9,10} Because the condition may closely

resemble other inflammatory disorders in its early stages, repeated skin biopsies may be required in selected treatment-resistant cases to establish a definitive diagnosis.

Although differences in the presentation of MF between children and adults have been recognized in recent years, studies in the pediatric population remain limited, and are even scarcer in Mexico, where most are descriptive and few deliberately explore clinical associations. In this context, the present study aims to characterize the clinical-epidemiological and immunophenotypic features of MF in a Mexican pediatric series, with the goal of facilitating early recognition and describing the local therapeutic approach.

Material and methods

Study type and location

A retrospective observational case series with an analytical component was conducted at the high specialty medical unit (UMAE according to its initials in Spanish) General Hospital “Dr. Gaudencio González Garza”, from the National Medical Center La Raza, in Mexico City, from January 2017 to January 2025. The study was carried out in accordance with the principles of the Declaration of Helsinki, the Belmont Report, and the General Health Law on health research.^{11,12} Ethical approval was obtained from the institution’s Research and Ethics Committee (registration number R-2025-3502-096).

Protocol

Electronic medical records of patients with histopathologically confirmed MF were selected for inclusion. Cases included both sexes under 18 years of age, regardless of the presence of comorbidities. Records lacking histopathological confirmation or with incomplete clinical information were excluded. Epidemiological and clinical data were collected, including the following variables: sex, age, nutritional status, underlying diseases or comorbidities, disease duration, family history of cancer, referral diagnosis, type of skin lesion, associated symptoms, lesion topography, disease stage, clinical variant, skin biopsy (number and timing), histopathological features, immunohistochemistry (CD3, CD4, CD8, CD45, CD7, Ki67), baseline lactate dehydrogenase levels, and type of treatment. Data were recorded using a standardized data collection instrument and obtained by a pediatrician and a pediatric dermatologist.

Statistical analysis

Given the low frequency of the disease, all MF cases meeting the inclusion criteria were enrolled, without a prior sample size calculation, using a non-probabilistic, non-random sampling method.

The Shapiro-Wilk test was used to assess the normality of the data. Variables with a normal distribution were expressed as means and standard deviations, while non-normally distributed variables were reported as medians and interquartile ranges. Nominal variables were summarized using frequencies and percentages. For inferential analysis, the Student's *t* test was applied for comparing means, the Mann-Whitney *U* test for medians, and Pearson's chi-squared test or Fisher's exact test for categorical variables. Statistical analyses were performed using IBM SPSS, version 27, with a 2-sided *p* value < 0.05 considered statistically significant.

Results

A total of 29 cases were initially diagnosed with clinical suspicion of MF. However, histopathological analysis confirmed MF in 17 patients, while 12 patients did not receive this final diagnosis. Among these, 5 cases were diagnosed with Pityriasis lichenoides chronica, 2 with AD, 1 with vitiligo, and 4 cases showed only histopathological findings without a definitive diagnosis. In these 4 cases, immunohistochemical findings, along with histological descriptions, ruled out malignancy but did not provide a specific diagnosis. In total, 17 pediatric patients with a confirmed diagnosis of MF, who met the inclusion criteria, were included, out of whom 13 were male (76.5%) and 4 female (23.5%). All cases were of mestizo origin. Baseline characteristics of the population are presented in Table I. The mean age at diagnosis was 11.9 ± 2.8 years, and the median disease duration was 3 years (interquartile range 2-4.5 years). More than half of the patients were referred to the unit with a suspected diagnosis of AD. Only 3 patients had a family history of neoplasms, including 1 case of breast cancer, 1 of colon cancer, and 1 of cervical cancer.

Table II summarizes the clinical characteristics of MF in the pediatric population studied. The hypopigmented variant was the most common presentation (Figure 1), and pruritus was documented as an associated symptom in 58.8% of the cases.

Table III presents the histopathological and immunohistochemical findings of the MF cases. The median number of biopsies required to establish a definitive diagnosis was 2, with a delay of up to 1 year in biopsy collection. Only 30%

Table I Baseline characteristics of the pediatric series with mycosis fungoides

Variable	<i>n</i> = 17
Sex, <i>n</i> (%)	
Male	13 (76.5)
Female	4 (23.5)
Male-to-female ratio	3.2:1
Age, years, mean (SD)*	
At diagnosis	11.9 ± 2.8
At referral	11.9 ± 2.7
Disease duration, years, median (IQR) [†]	3.0 (2.0, 4.5)
Nutritional status, <i>n</i> (%)	
Undernutrition	5 (29.4)
Normal	9 (52.9)
Overweight	3 (17.6)
Family history of cancer, positive, <i>n</i> (%)	3 (17.6)
Referral diagnosis	
Mycosis fungoides	3 (17.6)
Atopic dermatitis	9 (52.9)
Pityriasis lichenoides	2 (11.8)
Psoriasis	2 (11.8)
Tinea corporis	1 (5.9)
Baseline LDH U/L levels, median (IQR) [†]	258 (193.5, 295.0)

*Standard deviation; [†]Interquartile range: (25th, 75th percentiles)

of the biopsies included a detailed report of histopathological findings; in the remaining cases, reports were limited to noting epidermotropism with atypical lymphocytes, followed by the final diagnosis and the immunophenotype. Conse-

Table II Main clinical findings of mycosis fungoides in the pediatric study series

Variable	<i>n</i> = 17
	<i>n</i> (%)
Skin lesions	
Hypochromic patches	11 (64.7)
Erythematous patches, erythematous scaly plaques	6 (37.3)
Signs and symptoms, present	
Xerosis	12 (70.6)
Pruritus	10 (58.8)
Affected topography	
Head and trunk	3 (17.6)
Trunk and extremities	13 (76.5)
All body segments	1 (5.9)
Disease stage	
IB, skin involvement > 10% of body surface area (T2 N0 M0 B0)	17 (100)
Clinical variant	
Classic	6 (35.3)
Hypopigmented	11 (64.7)

Figure 1 Clinical variants of mycosis fungoides



A: Case of mycosis fungoides with a classic clinical presentation, characterized by the presence of erythematous patches and erythematous scaly plaques. B: Case of mycosis fungoides with hypochromic clinical presentation

quently, a global synthesis of histological findings was not possible. Regarding immunohistochemistry, all cases demonstrated epidermotropism with positivity for CD3 and CD4 (100%), confirming the T-cell origin of the infiltrate and the classical phenotype; however, 88.2% (15/17) also exhibited CD8 positivity, indicating a high proportion of cytotoxic lymphocytes. This finding could reflect a mixed infiltrate, in which the neoplastic CD4+ population coexists with a reactive CD8+ component, or a predominant cytotoxic phenotype (CD8+) with possible aberrant co-expression of CD4/CD8, a pattern more frequently observed in pediatric populations and associated with a more indolent clinical course. Finally, in the 11 cases evaluated for Ki-67, the median pro-

liferation index was 5%, corresponding to a low proliferative rate (<10-20%). This result aligns with the early stages of MF (patches/plaques) and further suggests a relatively indolent clinical course in this pediatric series.

Table IV summarizes the main treatments administered to patients with MF throughout the course of the disease. All patients received topical steroids at some point for the management of skin lesions. Additionally, phototherapy was prescribed in 3 cases, methotrexate in 3 cases, and extracorporeal photopheresis in 3 cases.

Table IV Therapeutic management of pediatric cases with mycosis fungoides

Variable	n = 17
Number of treatments, median, IQR*	2 (1,3)
Type of treatment, n (%)	
Topical steroid	17 (100)
Methotrexate	3 (17.6)
Dose used, mg/kg/week, IQR*	0.23 (0.16,0.41)
Treatment duration, months, IQR	15 (10,19)
Phototherapy, n (%)	3 (17.6)
Extracorporeal photopheresis	3 (17.6)

*IQR, interquartile ranges (25th, 75th percentiles)

Table V presents the clinical, epidemiological, histopathological, immunophenotypic, and therapeutic characteristics of MF stratified by clinical presentation. The classical form was significantly associated with the presence of erythematous macules and erythematous scaly plaques (100% vs. 0% in the hypopigmented variant; $p < 0.01$), as well as with the use of methotrexate (50.0% vs. 0%; $p = 0.02$) and phototherapy (50.0% vs. 0%; $p = 0.02$). In contrast, the hypopigmented variant was exclusively associated with the

Table III Main histopathological and immunohistochemical findings in the pediatric series with mycosis fungoides

Variable	n = 17		
Histopathological study, n (%)	17 (100)		
Number of biopsies, median, IQR*	2 (1, 2)		
Time to biopsy, months, IQR*	12 (3, 24)		
Histopathological features, n (%)			
Epidermotropism of atypical lymphocytes	17(100.0)		
Immunohistochemistry, positive, n (%)	Positive	Negative	Not Done
CD3	17 (100)	-	-
CD4	17 (100)	-	-
CD8	15 (88.2)	2 (11.8)	-
CD45	1 (5.9)	1 (5.9)	15
CD7	12 (70.6)	-	5
Ki-67	11 (64.7)	-	6
Ki-67 %; median, IQR*	5% (5.0%, 10.0%)	-	6

*IQR: interquartile ranges (25th, 75th percentiles)

presence of hypochromic macules (100% vs. 0% in the classical form; $p < 0.01$).

Finally, all cases remained at stage IB during pediatric follow-up; 4 patients lost eligibility for care at the institute and discontinued follow-up, while 2 continued their care in Adult Dermatology after reaching adulthood.

Discussion

The clinical and epidemiological characteristics of MF observed in this study are consistent with those previously reported in the literature. These include: a) age at diagnosis (11.9 ± 2.8 years), comparable to that described in pediatric studies involving Latino and U.S. children; b) sex distribution, with a male predominance, in agreement with several prior reports; c) duration of follow-up, with a median of 3 years, consistent with earlier studies; d) laboratory findings, with lactate dehydrogenase (LDH) levels remaining within normal ranges, as reported in pediatric patients with MF;^{13,14,15} e) clinical presentation, in which the hypopigmented variant was the most frequent, similar to other pediatric series that associate this subtype with younger age at onset; and f) disease stage, with stage IB being the most prevalent.^{16,17} In addition, the histopathological and immunohistochemical findings were similar to those previously described in the literature.¹⁸

Mycosis fungoides represents a diagnostic challenge due to its clinical similarity to more common dermatoses, particularly AD, as both conditions may present with erythematous

scaly plaques. However, in AD, lesions typically predominate in flexural areas and are associated with intense pruritus, whereas in MF they more commonly involve non-sun-exposed areas.⁹ In early stages, MF presents with nonspecific lesions, such as minimally infiltrated erythematous or hypochromic macules, and follows an indolent course characterized by fluctuating lesions, partial response to topical corticosteroids, and absence of systemic symptoms. These features favor alternative diagnoses and delay clinical suspicion, compounded by subtle and often inconclusive early histopathologic findings. Because primary care physicians are more familiar with AD, MF is rarely considered at the initial evaluation, and diagnosis is often established only after failure of conventional therapies. In our cohort, AD was the leading reason for referral in 52.9% of cases, underscoring the diagnostic overlap and the consequent delay in performing a skin biopsy. Although previous studies have reported a mean disease duration of approximately 3 years and 6 months prior to diagnostic confirmation,¹³ the time to biopsy and definitive diagnosis in our series was up to 12 months, likely reflecting a structured referral pathway to our tertiary care center and the implementation of a multidisciplinary approach involving dermatology, oncology, and pediatrics.

Histopathological findings in pediatric MF are not always conclusive, requiring clinical surveillance and, in many cases, multiple biopsies to confirm the diagnosis. Castano *et al.* reported an average of 3 biopsies to establish the disease, whereas in our cohort the median was 2.¹⁹ In the immunohistochemical analysis of our series, all cases were CD3+ and CD4+, but the concomitant expression of CD8+ in most cases

Table V Clinical-epidemiological, histopathological, immunophenotype, and therapeutic characteristics of mycosis fungoides according to clinical presentation

	Classical <i>n</i> = 6	Hypopigmented <i>n</i> = 11	<i>p</i> -value
Age, years, mean (SD)*			
At diagnosis	12.6 $\pm$ 2.0	11.5 $\pm$ 3.1	0.43 [†]
At referral	11.3 $\pm$ 2.2	10.6 $\pm$ 3.2	0.65 [†]
Duration of disease, median (IQR)	48 (24.0, 75.0)	24 (24, 48.0)	0.35 [‡]
Clinical presentation, present, <i>n</i> (%)			
Hypochromic patches, <i>n</i> = 11	0	11 (100.0)	< 0.01*
Erythematous patches + erythematous-scaly plaques, <i>n</i> = 6	6 (100.0)	0	< 0.01*
Symptoms, positive, <i>n</i> (%)			
Xerosis, <i>n</i> = 12	6 (100.0)	6 (54.5)	0.10*
Pruritus, <i>n</i> = 10	5 (83.3)	5 (45.5)	0.30*
Histopathology			
Number of biopsies, <i>n</i> (%)	2 (1,3)	1 (1,2)	0.21 [‡]
Time to biopsy, months, IQR [§]	21 (4.2, 30.0)	6 (3.0, 24.0)	0.35 [‡]
Type of treatment, <i>n</i> (%)			
Methotrexate, <i>n</i> = 3	3 (50.0)	0	0.02*
Phototherapy, <i>n</i> = 3	3 (50.0)	0	0.02*
Extracorporeal photopheresis, <i>n</i> = 3	0	3 (27.3)	0.51*

*Fisher's exact test, [†]Student's *t* test, [‡]Mann-Whitney *U* test, [§]interquartile ranges (25th, 75th percentiles)

suggests either a mixed infiltrate with reactive cytotoxic T lymphocytes or a cytotoxic neoplastic phenotype, described more frequently in pediatric MF. This profile, together with the low proliferative index (Ki-67), supports a more indolent clinical course of the disease.^{5,20}

According to the 2023 consensus of the European Organisation of Research and Treatment of Cancer (EORTC), first-line treatment for MF in early stages (IA, IB, and IIA) includes a watch-and-wait policy in selected cases (primarily T1a), as well as skin-directed therapies (SDT). Options include topical corticosteroids, topical chlormethine, narrowband ultraviolet B (nbUVB) phototherapy, psoralen plus UVA (PUVA) photochemotherapy, and localized radiotherapy. In cases of therapeutic failure or disease progression, second-line systemic treatments are recommended, such as retinoids, interferon-alpha (IFN-alpha), total skin electron beam therapy (TSEB), and biological agents such as brentuximab vedotin and mogamulizumab; in addition, low-dose methotrexate is another alternative.²¹

In our series, therapeutic management followed international guidelines, with some association observed between clinical presentation and treatment administered. The classic form was related to the use of methotrexate and phototherapy; however, the latter may be limited in some hospitals due to equipment availability, lack of pediatric expertise, and the need for greater patient cooperation. The classic presentation also showed a higher frequency of extracorporeal photopheresis use, although without statistical significance. While this modality is usually reserved for advanced MF, Sézary syndrome, or refractory cases, reports have documented complete and sustained remissions in early stages.^{22,23,24} At our institution, extracorporeal photopheresis was available and used in refractory patients; nevertheless, although prolonged or sustained remissions are expected, this could not be assessed due to the cross-sectional nature of our study.

Pediatric MF generally has a favorable prognosis; however, it is associated with a high recurrence rate, necessitating long-term follow-up. Given the limited number of large-scale studies guiding long-term therapeutic man-

agement in this population, some authors advocate for a watchful waiting strategy and an individualized treatment approach. This recommendation is based on the typically indolent course of early-stage disease and the need to consider potential safety concerns and quality-of-life impacts associated with treatment.^{25,26}

The main limitations of this study were its cross-sectional and retrospective design, which precluded longitudinal follow-up of the patients; the small sample size, limiting representativeness to the beneficiary population served at our unit; the exclusive inclusion of Mexican patients, restricting extrapolation to other populations; the absence of molecular studies; potential interobserver variability in histopathological and immunohistochemical interpretation; and the lack of a standardized assessment of therapeutic response due to the cross-sectional nature of the study.

Conclusions

Mycosis fungoides in the pediatric population is an uncommon entity that poses a diagnostic challenge because of its clinical similarity to common dermatoses, often leading to delays in patient referral and biopsy. In our series, male sex, the hypopigmented variant, and a CD8+ phenotype predominated, all of which were associated with a more indolent clinical course. This study contributes by providing a clinical, immunophenotypic, and therapeutic characterization of MF in Mexican children, while also documenting diagnostic delays reflected by the frequent need for multiple biopsies to confirm the diagnosis and the limited availability of therapies, such as phototherapy. Although the overall prognosis is favorable, the high recurrence rate requires prolonged follow-up, highlighting the need to increase clinical suspicion and to conduct multicenter studies to standardize management and better define prognosis in this population.

Conflict of interest disclosure: The authors have completed and sent the Spanish-translated form of the Declaration for Potential Conflicts of Interest of the International Committee of Medical Journal Editors, and no conflicts of interest were reported related to this article.

References

1. Jonak C, Tittes J, Brunner PM, et al. Mycosis fungoides and Sézary syndrome. *J Dtsch Dermatol Ges*. 2021; 19(9):1307-34. doi: 10.1111/ddg.14610
2. Sheern C, Levell NJ, Craig PJ, et al. Mycosis fungoides: a review. *Clin Exp Dermatol*. 2025;50 (12):2365-75. doi:10.1093/ced/llaf341
3. Wu JH, Cohen BA, Sweren RJ. Mycosis fungoides in pediatric patients: Clinical features, diagnostic challenges, and advances in therapeutic management. *Pediatr Dermatol*. 2020; 37(1):18-28. doi: 10.1111/pde.14026
4. Miyashiro D, Sanches JA. Mycosis fungoides and Sézary syndrome: clinical presentation, diagnosis, staging, and therapeutic management. *Front Oncol*. 2023;13:1141108. doi: 10.3389/fonc.2023.1141108
5. Kothari R, Szepletowski JC, Bagot M, et al. Mycosis fungoides in pediatric population: comprehensive review on epidemiology,

- clinical presentation, and management. *Int J Dermatol*. 2022; 61(12):1458-66. doi: 10.1111/ijd.16098.
6. Lee H. Mycosis fungoides and Sézary syndrome. *Blood Res*. 2023;58(S1):66-82. doi: 10.5045/br.2023.2023023
7. Rein W, Werner K. Linfoma cutáneo de linfocitos T. In: Bologna JL, Schaffer JV, Cerroni L, eds. *Dermatología*. Barcelona, España: Elsevier; 2025. pp. 2156-2176.
8. Suh KS, Jang MS, Jung JH, et al. Clinical characteristics and long-term outcome of 223 patients with mycosis fungoides at a single tertiary center in Korea: A 29-year review. *J Am Acad Dermatol*. 2022;86(6):1275-84. doi: 10.1016/j.jaad.2021.06.860
9. Jung JM, Lim DJ, Won CH, et al. Mycosis Fungoides in Children and Adolescents: A Systematic Review. *JAMA Dermatol*. 2021;157(4):431-8. doi: 10.1001/jamadermatol.2021.0083
10. Hodak E, Amitay-Laish I, Bagot M, et al. ISCL/EORTC-CLTG/USCLC recommendations for the diagnosis, staging and treatment of early-stage paediatric mycosis fungoides: a modified Delphi consensus. Part one: diagnosis and staging. *Br J Dermatol*. 2025;193(3):405-14. doi: 10.1093/bjd/ljaf199
11. Wen B, Zhang G, Zhan C, et al. The 2024 revision of the Declaration of Helsinki: a modern ethical framework for medical research. *Postgrad Med J*. 2025; 101(1194):371-82. doi: 10.1093/postmj/qgae181
12. Nagai H, Nakazawa E, Akabayashi A. The creation of the Belmont Report and its effect on ethical principles: a historical study. *Monash Bioeth Rev*. 2022;40(2):157-70. doi: 10.1007/s40592-022-00165-5
13. Cervini AB, Torres-Huamani AN, Sanchez-La-Rosa C, et al. Mycosis Fungoides: Experience in a Pediatric Hospital. *Actas Dermosifiliogr*. 2017;108(6):564-70. doi: 10.1016/j.ad.2017.01.008
14. Valencia-Ocampo OJ, Julio L, Zapata V, et al. Mycosis Fungoides in Children and Adolescents: A Series of 23 Cases. *Actas Dermosifiliogr (Engl Ed)*. 2020;111(2):149-56. doi: 10.1016/j.ad.2019.04.004
15. De la Vega M, Dominguez MA, Morales-Sánchez MA. Mycosis Fungoides in Paediatric Patients: A Real-Life Retrospective Study. *J EADV Clinical Practice*. 2025;4:783-90. doi: org/10.1002/jvc2.70059
16. Virmani P, Levin L, Myskowski PL, et al. Clinical Outcome and Prognosis of Young Patients with Mycosis Fungoides. *Pediatr Dermatol*. 2017;34(5):547-53. doi: 10.1111/pde.13226
17. Nasimi M, Kamyab K, Aghahi T, et al. Childhood mycosis fungoides: A clinicopathologic study of 30 cases from Iran. *Australas J Dermatol*. 2020;61(2):e259-61. doi: 10.1111/ajd.13192
18. Barron CR, Smoller BR. Evaluation of Melanocyte Loss in Mycosis Fungoides Using SOX10 Immunohistochemistry. *Dermatopathology (Basel)*. 2021; 8(3):277-84. doi: 10.3390/dermatopathology8030034
19. Castano E, Glick S, Wolgast L, et al. Hypopigmented mycosis fungoides in childhood and adolescence: a long-term retrospective study. *J Cutan Pathol*. 2013;40(11):924-34. doi: 10.1111/cup.12217
20. Zvulunov A, Neale H, Stern J, et al. Approach to Mycosis Fungoides in children: Consensus-based recommendations. *J Am Acad Dermatol*. 2024; 91(6):1078-85. doi: 10.1016/j.jaad.2024.07.1501
21. Latzka J, Assaf C, Bagot M, et al. EORTC consensus recommendations for the treatment of mycosis fungoides/Sézary syndrome - Update 2023. *Eur J Cancer*. 2023;195:113343. doi: 10.1016/j.ejca.2023.113343
22. Talpur R, Demierre MF, Geskin L, et al. Multicenter photopheresis intervention trial in early-stage mycosis fungoides. *Clin Lymphoma Myeloma Leuk*. 2011; 11(2):219-27. doi: 10.1016/j.clml.2011.03.003
23. Lewis DJ, Duvic M. Extracorporeal photopheresis for the treatment of early-stage mycosis fungoides. *Dermatol Ther*. 2017;30(3):1-2. doi: 10.1111/dth.12485
24. Terhaar H, Saleem M, Yusuf N. Extracorporeal Photopheresis in Dermatological Diseases. *Int J Mol Sci*. 2024; 25(5):3011. doi: 10.3390/ijms25053011
25. Hu ZH, Lu L, Feng JD, et al. Real-World Clinical Characteristics, Management, and Outcomes of 44 Paediatric Patients with Hypopigmented Mycosis Fungoides. *Acta Derm Venereol*. 2023;103:adv6226. doi: 10.2340/actadv.v103.6226
26. Hodak E, Amitay-Laish I, Bagot M, et al. ISCL/EORTC-CLTG/USCLC recommendations for the diagnosis, staging and treatment of early-stage paediatric mycosis fungoides: a modified Delphi consensus. Part two: treatment. *Br J Dermatol*. 2025; 193(4):653-61. doi: 10.1093/bjd/ljaf198

Impacto del riesgo de sarcopenia en la funcionalidad de personas mayores después de cirugía de emergencia

Impact of sarcopenia risk on the functionality of older adults after emergency surgery

Josafat Francisco Martínez-Magaña^{1a}, Jessica Ivone Medina-García^{1b}, Alerick Millán-Pacheco^{2c}, Jessica Camacho-Ruiz^{3d}, Eros Rafael Ricarte-Almeida^{4e}, Arianna Ruiz-Berrones^{5f}

Resumen

Introducción: en las últimas décadas, el incremento de la población de personas mayores en el mundo ha multiplicado sus requerimientos en atención y, por lo tanto, de atención quirúrgica. Es importante determinar el impacto de la sarcopenia en el desarrollo de declive funcional después de una intervención quirúrgica. Identificar pacientes vulnerables ayuda a formular expectativas de recuperación y planificación anticipada de la atención, por lo que estas deben considerarse como parte de la atención integral para realizar intervenciones centradas en el paciente.

Objetivo: determinar la asociación entre el riesgo de sarcopenia y abatimiento funcional 90 días después del alta en pacientes de cirugía general mayores de 65 años sometidos a cirugía abdominal de urgencia.

Material y métodos: estudio de cohorte prospectivo en mayores de 65 años, hospitalizados con y sin sarcopenia en el Servicio de Cirugía del Centro Médico Nacional La Raza entre 2024 y 2025, que fueron sometidos a cirugía abdominal de urgencia. Se buscó determinar mediante una llamada telefónica a los 90 días del alta la funcionalidad de los pacientes en domicilio.

Resultados: se incluyó un total de 51 pacientes. Se observó que el riesgo de sarcopenia es un predictor significativo de baja funcionalidad (Barthel) a los 3 meses: $R^2 = 0.75$.

Conclusión: el riesgo de sarcopenia en la persona mayor favorece el declive de su recuperación funcional después de una cirugía de emergencia.

Abstract

Background: In the last decades, the growth of the global elderly population has multiplied their needs for care and, therefore, surgical attention. It is important to determine the impact of sarcopenia on the development of functional decline following a surgical procedure. Identifying vulnerable patients helps in setting realistic recovery expectations and early care planning, which is why these should be considered an integral part of care to implement patient-centered interventions.

Objective: To determine the association between sarcopenia risk and functional decline 90 days after discharge in general surgery patients aged 65 years or older who underwent emergency abdominal surgery.

Material and methods: Prospective cohort study of patients aged 65 years or older, hospitalized with and without sarcopenia in the La Raza Medical National Center's General Surgery Department between 2024 and 2025, who underwent urgent abdominal surgery. The study aimed to assess the patient's functional status at home 90 days after discharge via a telephone call.

Results: A total of 51 patients were included. It was observed that sarcopenia risk is a significant predictor of low functionality (Barthel) at 3 months: $R^2 = 0.75$.

Conclusion: Sarcopenia risk in older adults contributes to the decline in their functional recovery following emergency surgery.

¹Instituto Mexicano del Seguro Social, Centro Médico Nacional La Raza, Hospital General "Dr. Gaudencio González Garza", Servicio de Geriátría. Ciudad de México, México

²Academia Mexicana de Geriátría, Capítulo Aguascalientes, Área de Investigación. Aguascalientes, Aguascalientes, México

De la adscripción 3 en adelante continúan al final del artículo ▲

ORCID: 0000-0002-7685-4059^a, 0000-0003-4552-4038^b, 0009-0006-6842-9681^c, 0000-0003-4207-3251^d, 0009-0006-6126-9486^e, 0000-0003-1366-743X^f

Palabras clave
Persona Mayor
Estudios de Cohortes
Sarcopenia
Cirugía General
Estado Funcional

Keywords
Aged
Cohort Studies
Sarcopenia
General Surgery
Functional Status

Fecha de recibido: 22/01/2026

Fecha de aceptado: 23/04/2026

Comunicación con:

Josafat Francisco Martínez Magaña

✉ dr.josafatmtz@gmail.com

☎ 229 133 7947

Cómo citar este artículo: Martínez-Magaña JF, Medina-García JI, Millán-Pacheco A, *et al.* Impacto del riesgo de sarcopenia en la funcionalidad de personas mayores después de cirugía de emergencia. Rev Med Inst Mex Seguro Soc. 2026;64(5):e7170. doi: 10.5281/zenodo.21462709



Introducción

La cirugía abdominal de emergencia en pacientes geriátricos representa un desafío clínico considerable, dada la vulnerabilidad inherente de esta población.¹ La complejidad del abdomen agudo en la persona mayor, agravada por la atenuación de la respuesta clínica, exige un enfoque diagnóstico y terapéutico especializado.² Factores como el retraso en el diagnóstico, a menudo influenciado por síntomas atípicos o inespecíficos, pueden comprometer significativamente el pronóstico.^{3,4} En este contexto, la sarcopenia ha sido identificada como un predictor significativo de la mortalidad en el paciente de edad avanzada que requiere cirugía general de urgencia.⁵

Para abordar estos retos, se han explorado herramientas de evaluación que permitan identificar a los pacientes con mayor riesgo de resultados adversos. Es posible predecir la pérdida funcional postoperatoria utilizando una herramienta de detección de sarcopenia, lo que subraya la importancia de una evaluación preoperatoria dirigida.⁶ Sin embargo, existen escasos estudios que hayan explorado la relación entre la sarcopenia y los desenlaces adversos postquirúrgicos de personas mayores; aun así, los resultados son contundentes en cuanto al aumento de resultados negativos.⁷ Estas condiciones de salud, incluidos los síndromes geriátricos, se han identificado como factores clave en la vulnerabilidad de esta población.⁸ Esta problemática se enmarca en un contexto demográfico de rápido envejecimiento global, una tendencia que ha sido ampliamente documentada por la Organización Mundial de la Salud (OMS).⁹ A nivel nacional, la Encuesta Nacional sobre Salud y Envejecimiento en México (ENASEM) ha revelado la alta prevalencia de síndromes geriátricos y un estado de salud vulnerable en la población de adultos mayores del país.¹⁰

El concepto de recuperación postoperatoria se extiende más allá de la mera supervivencia, e incorpora la percepción del paciente y su capacidad para retomar sus actividades de vida diaria.¹¹ Las complicaciones postoperatorias, comunes en esta población, tienen un impacto significativo en la recuperación de los pacientes mayores.¹² Se ha demostrado que la sarcopenia aumenta el riesgo de mortalidad a largo plazo en pacientes de edad avanzada sometidos a cirugía abdominal de emergencia.¹³ Un metaanálisis ha consolidado la evidencia de que la sarcopenia es un predictor significativo de la mortalidad postoperatoria y de una estancia hospitalaria más prolongada en casos de laparotomía de urgencia.¹⁴ De manera similar, se ha establecido que la sarcopenia predice la mortalidad a los 90 días en este grupo de pacientes.¹⁵ Más allá de la supervivencia, la calidad de vida y el estado funcional son resultados importantes que deben considerarse, especialmente en la cirugía electiva.¹⁶ La presencia de comorbilidades también ha sido

identificada como un factor que contribuye a la mortalidad en pacientes de edad avanzada en la cirugía de emergencia.¹⁷

A pesar de la abundante evidencia que relaciona la sarcopenia y la fragilidad con malos resultados, la literatura aún presenta una brecha en la aplicación de estos hallazgos para la optimización de los cuidados y la mejora de los resultados clínicos en la práctica diaria. Por consiguiente, el objetivo del presente estudio fue analizar la asociación entre el riesgo de sarcopenia y la funcionalidad física a los 90 días en pacientes adultos mayores sometidos a cirugía abdominal de emergencia.

Material y métodos

Se diseñó un estudio de cohorte prospectiva, cuyo objetivo primario fue determinar la asociación entre el riesgo de sarcopenia y abatimiento funcional 90 días después del alta en pacientes de cirugía general mayores de 65 años sometidos a cirugía abdominal de urgencia. Los criterios de inclusión fueron: 1) evaluación del riesgo de sarcopenia, para lo cual se dividió en 2 grupos: con riesgo y sin riesgo, de acuerdo con el instrumento SARC-F (según los criterios del *European Working Group on Sarcopenia in Older People*, en el que ≥ 4 puntos representó un riesgo alto); 2) diagnóstico quirúrgico de urgencia (colecistitis aguda, apendicitis aguda y obstrucción intestinal, isquemia mesentérica, hernias complicadas, perforación intestinal, abdomen agudo secundario a trauma, pancreatitis); 3) pacientes que estuvieron dentro de un rango 0-48 horas de posoperatorio de cirugía urgente; 4) evaluación de funcionalidad por la escala de Barthel vía telefónica (paciente o informante cuidador). El estudio se llevó a cabo en el Servicio de Cirugía General del Hospital General "Dr. Gaudencio González Garza" del Centro Médico Nacional La Raza del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS). Hubo aplicación de consentimiento informado y aprobación por el comité de investigación con el número: R-2024 3502 252.

Tamaño de la muestra

Debido a la escasez de literatura previa sobre la asociación de sarcopenia y funcionalidad de personas mayores sometidas a cirugía de urgencia, se realizó un cálculo por proporción y se obtuvieron 55 pacientes para el tamaño de muestra.

Análisis estadístico

Se utilizó la prueba de Wilcoxon para evaluar la diferencia en funcionalidad pre y postoperatoria entre pacientes

con y sin alto riesgo de sarcopenia; asimismo, se utilizó correlación de Spearman para la mediana del puntaje de Barthel a los 3 meses y la mediana del puntaje de sarcopenia para demostrar relación. Se consideró una correlación fuerte con una $\rho \geq 0.6$. Finalmente, se hizo un análisis de regresión logística binaria ajustada por sexo, presencia de laparotomía y multimorbilidad para determinar si el alto riesgo de sarcopenia preoperatoria es un factor predictivo de la funcionalidad a los 3 meses. Se consideró como significativa para todos los análisis una $p < 0.05$.

Resultados

Características basales de la población

De los 51 pacientes (de los 55 pacientes calculados para el tamaño de muestra, un paciente fue excluido por cierre del periodo de captación institucional y 3 pacientes fallecieron durante el seguimiento de 90 días) 26 fueron hombres (50.9%) y 25 mujeres (49%). La media de la edad fue de 79.6 ± 5.87 años. Las enfermedades más frecuentes fueron: hipertensión arterial sistémica (58.8%), diabetes tipo 2 (49%) y trastorno depresivo mayor (33%), con un porcentaje de multimorbilidad del 41.17% del total de la muestra; asimismo, 72.5% de los pacientes contaban con polifarmacia. La presencia de alto riesgo de sarcopenia se encontró en el 68.6%. La mediana de funcionalidad fue de 90 puntos (dependencia leve). La cirugía urgente más realizada fue la cirugía de colecistitis aguda, como se visualiza en el cuadro I.

Los tipos de abdomen agudo se clasificaron de acuerdo con la cantidad de pacientes según su diagnóstico de egreso, y se demostró un valor predominante en el abdomen agudo secundario a colecistitis aguda (41.7%), seguido de apendicitis aguda (15.6%) y obstrucción intestinal (15.6%) como las 3 principales causas, como se observa en el cuadro I.

Dentro de los rubros de sarcopenia y fragilidad previo a la hospitalización, se identificó un alto riesgo de sarcopenia en el 68.6% de la muestra. El 54.9% de pacientes calificaron para fenotipo de fragilidad por escala de FRAIL y 31.37% puntuaron para prefragilidad, como se puede apreciar en el cuadro I.

Respecto al estado funcional basal en actividades básicas de la vida diaria medida con el Índice de Barthel, los pacientes independientes representaron el 25.5% del total de la muestra, los dependientes leves el 54.8%, dependientes moderados el 9.9%, dependientes graves el 5.9% y en dependencia total el 3.9%, como se observa en el cuadro II.

Las actividades instrumentadas de la vida diaria medi-

Cuadro I Características basales de los adultos mayores postoperados incluidos en el estudio ($n = 51$)

Características	Valores
	Media $\pm$ DE
Edad (en años)	79.65 $\pm$ 5.8
	Mediana (RIC)
Funcionalidad	
Barthel	90 (65-100)
Lawton y Brody	5 (2-7)
	<i>n</i> (%)
Sexo femenino*	25 (49)
Tipo de cirugía	
Laparoscópica	33 (64.7)
Laparotomía exploradora	18 (35.3)
Diagnóstico de cirugía*	
Colecistitis aguda	21 (41.2)
Apendicitis aguda	8 (15.7)
Obstrucción intestinal	8 (15.7)
Isquemia mesentérica	6 (11.8)
Hernias complicadas	3 (5.9)
Perforación intestinal	3 (5.9)
Abdomen agudo secundario a trauma	1 (2)
Pancreatitis	1 (2)
Comorbilidades más frecuentes	
Hipertensión arterial sistémica	30 (58.8)
Diabetes tipo 2	25 (49)
Depresión	17 (33.3)
Cardiopatía isquémica	12 (23.5)
Enfermedad renal crónica	10 (19.6)
Neoplasias	8 (15.7)
Fragilidad	
Frágil	29 (56.9)
Prefrágil	15 (29.4)
Robusto	7 (13.7)
Sarcopenia	
Alto riesgo de sarcopenia	35 (68.6)
Bajo riesgo de sarcopenia	16 (31.4)

*Debido al redondeo de los valores decimales, la suma de los porcentajes puede no ser exactamente 100%

DE: desviación estándar; RIC: rango intercuartílico

das con la escala Lawton y Brody se distribuyeron de la siguiente manera: 0/8 (3.9%), 1/8 (7.84%), 2/8 (13.7%), 3/8 (7.84%), 4/8 (7.84%), 5/8 (11.76%), 6/8 (19.6%), 7/8 (7.84%) y 8/8 (19.6%).

En cuanto a la prevalencia de sarcopenia por diagnóstico quirúrgico, las etiologías con mayor prevalencia de sarcopenia fueron: pancreatitis (100%), perforación intestinal

Cuadro II Estado funcional basal y seguimiento a 3 meses de actividades básicas de la vida diaria medido con la Escala de Barthel en los adultos mayores postoperados incluidos en el estudio

Categoría Barthel %	Basal %	Seguimiento a 3 meses %	p
Independiente (100)	25.5	17.6	< 0.01*
Dependiente leve (60-99)	54.8	57	
Dependiente moderado (40-55)	9.9	13.7	
Dependiente grave (20-35)	5.9	7.8	
Dependencia total (0-20)	3.9	3.9	
	Mediana (RIC)	Mediana (RIC)	
Barthel global	90 (65-100)	80 (50-95)	< 0.01

*Se empleó prueba de Wilcoxon. RIC: rangos intercuartílicos

(100%), trauma (100%), obstrucción intestinal (87.5%) y colecistitis aguda (71.4%).

Asociación de sarcopenia y funcionalidad

Al realizar el seguimiento a los 3 meses de su egreso, se identificó un estado funcional en actividades de la vida diaria medido con la Escala de Barthel. Los pacientes independientes representaron el 17.6% del total de la muestra, los dependientes leves el 57%, dependientes moderados 13.7%, dependientes graves 7.8% y en dependencia total el 3.9%, como se observa en el **cuadro II**.

Respecto a las actividades instrumentadas de la vida diaria tras 3 meses medida con la escala de Lawton y Brody, se reportó 0/8 (11.7%), 1/8 (17.64%), 2/8 (5.88%), 3/8 (5.88%), 4/8 (9.8%), 5/8 (17.64%), 6/8 (9.8%), 7/8 (7.84%) y 8/8 (13.72%), como se aprecia en el **cuadro III**.

Cuadro III Estado funcional basal y seguimiento a 3 meses de actividades instrumentadas de la vida diaria, medido con la escala de Lawton y Brody, en los adultos mayores postoperados del estudio

Puntaje (0-8)	Basal (%)	Seguimiento a 3 meses (%)	p
0	3.9	11.7	< 0.01*
1	7.84	17.64	
2	13.7	5.88	
3	7.84	5.88	
4	7.84	9.8	
5	11.76	17.64	
6	19.6	9.8	
7	7.84	7.84	
8	19.6	13.72	

*Se empleó la prueba de Wilcoxon

En el **cuadro IV** se presenta el porcentaje de la funcionalidad (Barthel) antes y después de la cirugía en pacientes con alto y bajo riesgo de sarcopenia. Se observa que los pacientes no sarcopénicos presentaron una mejor capacidad funcional en general en lo que respecta a las actividades básicas de la vida diaria, con un mayor índice de recuperación postquirúrgica. Se empleó chi cuadrada con la variable de reducción de la funcionalidad y la presencia de sarcopenia y se obtuvo una $p = 0.05$.

Se hizo también una correlación de Spearman en la que se obtuvo una correlación fuerte de -0.82 para el puntaje de Barthel a 3 meses en los pacientes que presentaron riesgo de sarcopenia. Asimismo, se usó una regresión lineal que demostró una R^2 de 0.62, como se muestra en la **figura 1**. Después se empleó una regresión logística binaria ajustada por sexo, edad, presencia de laparotomía, diabetes, hipertensión, antecedente de síndrome coronario crónico, enfermedad renal crónica, depresión, neoplasia, con una R^2 de 0.75, como se muestra en el **cuadro IV**.

En cuanto a los objetivos secundarios, se utilizó la prueba de Wilcoxon para evaluar la diferencia en la funcionalidad a 90 días de la cirugía entre pacientes frágiles y no frágiles. El resultado indicó una diferencia significativa ($p = 0.001$), lo que sugiere que la fragilidad es un factor asociado con el abatimiento funcional postoperatorio.

Discusión

Se observó que la alta probabilidad de sarcopenia es un predictor significativo de la funcionalidad a los 3 meses, lo cual explica el 62% de la variabilidad en el puntaje de Barthel ($R^2 = 0.75$). Es decir, este hallazgo indica que un mayor grado de riesgo de sarcopenia se asocia con una menor funcionalidad física en el seguimiento a 90 días en personas mayores postoperadas de una cirugía abdominal de urgencia.

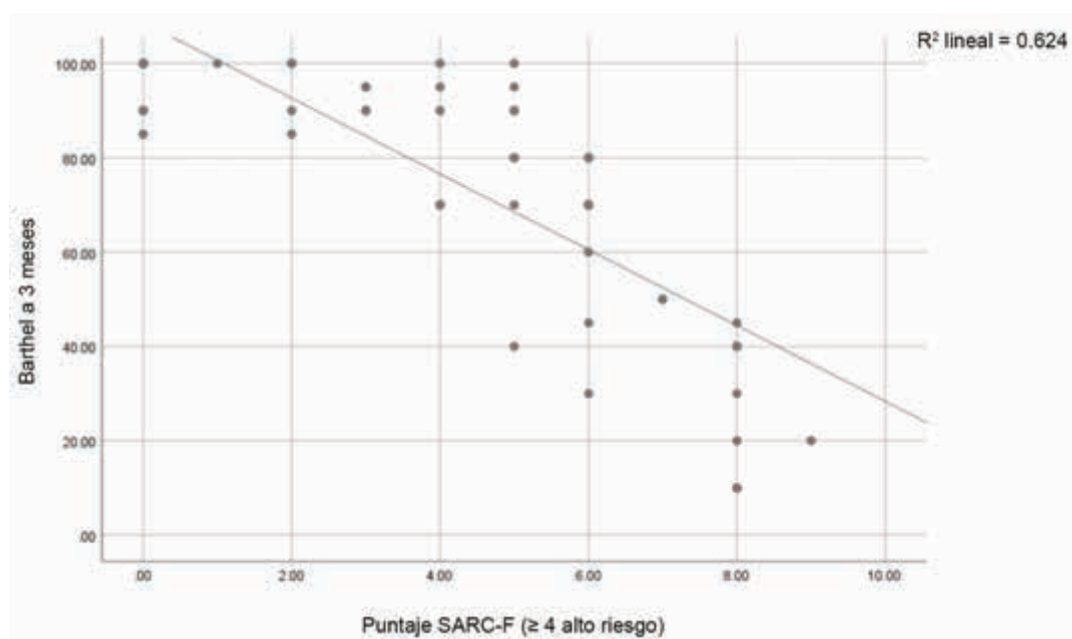
Cuadro IV Comparación de reducción de funcionalidad de actividades básicas según la presencia de alto o bajo riesgo de sarcopenia en los adultos mayores postoperados del estudio

	Barthel basal (%)	Barthel a 3 meses (%)	Análisis univariado		Análisis multivariado
			Diferencias	Correlación	Regresión logística binaria
			<i>p</i>	Rho	R ²
Sarcopenia	80 (55-90)	70 (40-80)	< 0.01*	-0.82	0.75
Sin sarcopenia	100 (90-100)	95 (90-100)			

Se ajustó por sexo, edad, presencia de laparotomía y comorbilidades

*Se empleó chi cuadrada

Figura 1 Regresión lineal entre el puntaje de funcionalidad y el puntaje de riesgo de sarcopenia en los adultos mayores postoperados que participaron en el estudio



Este resultado sugiere que la edad cronológica no es el predictor más robusto^{18,19} de desenlaces de salud adversos (como el postquirúrgico). En contraparte, la sarcopenia como marcador de fragilidad biológica ejerce un efecto mayor en la predicción de la recuperación funcional a corto plazo.³ Sumado a lo anterior, en la cirugía abdominal de urgencia el organismo presenta una serie de cambios metabólicos, catabólicos y proinflamatorios severos que exige una movilización masiva de aminoácidos desde el músculo para la síntesis de proteínas de fase aguda y soporte energético. En nuestros pacientes que presentaron alto riesgo de sarcopenia esta agotó su reserva fisiológica de por sí ya comprometida.^{1,5}

Por lo tanto, síndromes geriátricos como la sarcopenia, la fragilidad, además de la reserva fisiológica y la capacidad de recuperación individual, son aspectos que pudieran

influir más en la funcionalidad postoperatoria. En términos de prevalencia, en esta investigación se observó que el 68.6% presentaban riesgo de sarcopenia. En la Escala de Barthel de funcionalidad, la mediana basal fue de 80 puntos en alto riesgo de sarcopenia frente a 100 puntos sin el riesgo.

Limitaciones

La identificación de sarcopenia en esta investigación se basó en una escala de tamizaje como la SARC-F, ya que es excelente para detectar riesgo, pero puede subestimar la prevalencia real en comparación con la bioimpedancia más pruebas de desempeño físico. En segundo lugar, el tamaño de muestra de 51 pacientes limita la capacidad de establecer conclusiones generalizables. Reconocemos

que se calculó un tamaño de muestra para 55 pacientes y se analizaron 4 pacientes menos (fallecieron 3 pacientes y uno se excluyó por finalización del periodo de captación estipulado), lo cual pudo afectar la potencia estadística de esta investigación; por el contrario, debido a la magnitud del efecto e influencia de la sarcopenia sobre el desenlace de la funcionalidad, nuestros hallazgos resultaron con significación estadística. Debemos reconocer la presencia de un "sesgo de sobreviviente". Al excluir a los 3 pacientes que fallecieron del análisis de sarcopenia, los resultados reflejan únicamente el estado de aquellos con una reserva fisiológica suficiente para sobrevivir al evento quirúrgico y al periodo postoperatorio inmediato. Dado que la posibilidad de sarcopenia incrementa significativamente el riesgo de mortalidad, es probable que el abatimiento funcional observado sea una representación conservadora del impacto total de este síndrome geriátrico. En este sentido, si incluso con los sobrevivientes encontramos un desenlace grave, el problema de la sarcopenia posiblemente sea mayor de lo que muestra este trabajo. Consideramos que se deben realizar estudios prospectivos que busquen el impacto de la sarcopenia en la funcionalidad con una población mayor de personas mayores. También proponemos continuar con esta línea de investigación donde se puedan obtener medidas objetivas cuantificables de sarcopenia, como la evaluación del área muscular del psoas mediante imágenes de tomografía computarizada como una herramienta útil, lo que mejoraría la precisión diagnóstica, así como mediciones que incluyan masa, tamaño y función muscular. Reconocemos que el seguimiento telefónico para evaluar la funcionalidad puede introducir sesgos de reporte o memoria en la medición de la recuperación funcional de nuestra población estudiada. No obstante, la evidencia actual respalda que la obtención de datos mediante informantes vía telefónica y por la misma vía con el paciente es una modalidad válida y no inferior a la evaluación presencial para identificar cambios funcionales y que no comprometen la precisión diagnóstica del SARC-F.^{20,21} Finalmente, el carácter prospectivo y observacional de nuestro trabajo impide establecer una relación de causalidad absoluta, aunque la fuerza de asociación sugiere que el riesgo de sarcopenia es un precursor crítico de la disminución de la funcionalidad.

Interpretación

Desde una perspectiva clínica, estos hallazgos refuerzan la importancia de la identificación y abordaje inter y multidisciplinario en la atención de la persona mayor quirúrgica. En lugar de basar las decisiones y predicciones pronósticas únicamente en la edad del paciente, se plantea incorporar una valoración geriátrica integral con herramientas de evaluación funcional a los pacientes postoperados para poder detectar a los pacientes con mayor riesgo de deterioro clí-

nico posterior a la cirugía,²² lo que nos obliga a intensificar los programas de rehabilitación temprana (particularmente el ejercicio multicomponente), el soporte nutricional, así como el manejo integral y multidisciplinario del paciente. La integración del SARC-F en los protocolos ERAS (*Enhanced Recovery After Surgery*: Recuperación mejorada después de la cirugía) del IMSS facilitaría la detección temprana del riesgo funcional sin comprometer la dinámica de urgencias. Al ser un tamizaje de bajo costo, permite priorizar la rehabilitación temprana y el soporte nutricional, con lo cual se optimiza la estancia hospitalaria en pacientes longevos.^{23,24}

Dado el impacto que tiene la pérdida de independencia en la salud (sumado a la sobrecarga del cuidador, que ha sido poco estudiada en desenlaces quirúrgicos de personas mayores) y en la carga para los sistemas de salud,²⁵ futuras investigaciones deben centrarse en intervenciones postoperatorias para mejorar la recuperación funcional, prolongar la autonomía y la autosuficiencia en adultos mayores sometidos a cirugía abdominal de urgencia.^{26,27}

Conclusiones

Los resultados de este estudio para determinar una asociación entre la sarcopenia y el abatimiento funcional de pacientes a 90 días de haber sido sometidos a cirugía abdominal de urgencia evidencian que el riesgo de sarcopenia está significativamente asociado con un mayor deterioro funcional tanto para actividades básicas como para aquellas instrumentadas de la vida diaria. Es decir, la alta probabilidad de sarcopenia tiene una probable capacidad predictiva con respecto al desenlace de disminución de la funcionalidad.

La detección sistemática de este riesgo de sarcopenia mediante herramientas de tamizaje (como SARC-F) permite identificar a la población con mayor vulnerabilidad biológica y brinda una oportunidad crítica para la planificación anticipada de la rehabilitación y el soporte nutricional postoperatorio, así como estrategias personalizadas de recuperación.

Para las personas mayores, resultados como la estancia hospitalaria prolongada o la pérdida de independencia pueden ser más importantes que la propia mortalidad, ya que están enfocados en la calidad de vida. Dada la importancia de estos desenlaces, es fundamental integrar un abordaje multidisciplinario antes y después de la cirugía. El uso de herramientas objetivas para identificar a los pacientes vulnerables, como la sarcopenia (que es atractiva debido a su potencial reversibilidad), podría ayudar al equipo de cirugía a formular expectativas de recuperación, brindar una oportunidad para la planificación anticipada de la atención, establecer metas realistas de atención e impulsar el inicio de vías diseñadas para mejorar los resultados.

Es fundamental incorporar el riesgo de sarcopenia como un criterio clave del protocolo ERAS dentro del IMSS. Este ajuste permitiría transitar hacia un modelo preventivo que mitigue el abatimiento funcional postquirúrgico y mejore la eficiencia en el uso de recursos institucionales.

El impacto de la sarcopenia en la recuperación funcional postquirúrgica sugiere la necesidad de estudios con muestras más amplias y métodos más precisos de diagnóstico, así como la implementación de estrategias de prevención

y tratamiento dirigidas no solo a disminuir la discapacidad y dependencia, sino también para reducir la carga de los servicios de salud.

Declaración de conflicto de interés: los autores han completado y enviado la forma traducida al español de la declaración de conflictos potenciales de interés del Comité Internacional de Editores de Revistas Médicas, y no fue reportado alguno relacionado con este artículo.

Referencias

- Kennedy CA, Shipway D, Barry K. Frailty and emergency abdominal surgery: A systematic review and meta-analysis. *Surgeon*. 2022;20(6):e307-14. doi: 10.1016/j.surge.2021.11.009
- Del Río Pérez GA, Torres Toledo D, Duménigo Rodríguez R et al. Abdomen agudo quirúrgico en el adulto mayor. *Acta Médica del Centro*. 2020;14(2):222-30. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/medicadelcentro/mec-2020/mec202i.pdf>
- Ruilova Blacio CJ. Factores que influyen en el retraso del diagnóstico de la apendicitis aguda en personas de la tercera edad, una revisión del estado del arte. Quito: Universidad Central del Ecuador; 2022; Disponible en: <https://www.dspace.uce.edu.ec/entities/publication/c83ce6cb-ab40-493f-a5c2-10f50d025f2d>
- Ikeda K, Ikeda T, Tani N, et al. Acute abdominal disease with nonspecific symptoms in the elderly: A case series. *J Forensic Leg Med*. 2021;78(102089):102089. doi: 10.1016/j.jflm.2020.102089
- Yuan S, Larsson SC. Epidemiology of sarcopenia: Prevalence, risk factors, and consequences. *Metabolism*. 2023;144:155533. doi: 10.1016/j.metabol.2023.155533
- Yajima S, Fukushima H, Oda S, et al. The significance of SARC-F scores in predicting postoperative outcomes of older adults undergoing elective major surgery for urologic cancer. *Clin Nutr [Internet]*. 2023;42(9):1537-44. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2023.07.005>
- Yang Y, Sun M, Chen WM, et al. Adverse postoperative outcomes in elderly patients with sarcopenia. *BMC Geriatr*. 2024;24(1):1-12. doi: 10.1186/s12877-024-05066-2
- Salinas-Rodríguez A, De la Cruz-Góngora V, Manrique-Espinoza B. Condiciones de salud, síndromes geriátricos y estado nutricional de los adultos mayores en México. *Salud Publica Mex*. 2020;62(6):777-85. doi: 10.21149/11840
- World Health Organization. World report on ageing and health. Geneva: WHO; 29 September 2015. Disponible en: <https://www.who.int/publications/i/item/9789241565042>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Encuesta Nacional sobre Salud y Envejecimiento en México: ENSASEM. México: INEGI; 2021. Disponible en: https://www.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/nueva_estruc/889463908234.pdf
- Rajabiyazdi F, Alam R, Pal A, et al. Understanding the meaning of recovery to patients undergoing abdominal surgery. *JAMA Surg*. 2021. doi: 10.1001/jamasurg.2021.1557
- Tahiri M, Sikder T, Maimon G, et al. The impact of postoperative complications on the recovery of elderly surgical patients. *Surg Endosc*. 2016;30(5):1762-70. doi: 10.1007/s00464-015-4440-2
- Rangel EL, Rios-Díaz AJ, Uyeda JW, et al. Sarcopenia increases risk of long-term mortality in elderly patients undergoing emergency abdominal surgery. *J Trauma Acute Care Surg*. 2017;83(6):1179-86. doi: 10.1097/ta.0000000000001657
- Yang TR, Luo K, Deng X, et al. Effect of sarcopenia in predicting postoperative mortality in emergency laparotomy: a systematic review and meta-analysis. *World J Emerg Surg*. 2022;17(1). doi: 10.1186/s13017-022-00440-0
- Brandt E, Tengberg LT, Bay-Nielsen M. Sarcopenia predicts 90-day mortality in elderly patients undergoing emergency abdominal surgery. *Abdom Radiol (NY)*. 2019;44(3):1155-60. doi: 10.1007/s00261-018-1870-z
- Strik C, Stommel MWJ, Hol JC, et al. Quality of life, functional status and adhesiolysis during elective abdominal surgery. *Am J Surg*. 2018;215(1):104-12. doi: 10.1016/j.amjsurg.2017.08.001
- Çinar F, Parlak G, Eti Aslan F. The effect of comorbidity on mortality in elderly patients undergoing emergency abdominal surgery: a systematic review and metaanalysis. *Turk J Med Sci*. 2021;51(1):61-7. doi: 10.3906/sag-2001-27
- Carrillo-Vega MF, Pérez-Zepeda MU, Salinas-Escudero G, et al. Patterns of Muscle-Related Risk Factors for Sarcopenia in Older Mexican Women. *Int J Environ Res Public Health*. 2022;19(16):1-11. doi: 10.3390/ijerph191610239
- Zavala-Rubio JD, De la Mata-Márquez MJ, Pardo-Chavira YS, et al. Asociación entre valoración nutricional, estadificación de la sarcopenia y fragilidad en una población de adultos mayores (Estudio VANESSA-F). *Arch Med Fam*. 2024; 25(5):215-20.
- Maurus J, Terzer T, Benner A, et al. Validation of a proxy-reported SARC-F questionnaire for current and retrospective screening of sarcopenia-related functional impairments. *Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle*. 2022;13(1):264-75. doi: 10.1002/jcsm.12871
- Frenzel AP, Bielemann RM, Barbosa-Silva TG, et al. Applicability of the SARC-F questionnaire by remote interview. *Nutrition*. 2023;105. doi: 10.1016/j.nut.2022.111871
- Uscanga-Mejía I, Suarez-Méndez JA, Robledo-Madrid P, et al. La importancia de valoración geriátrica integral preoperatoria como predictor de complicaciones posquirúrgicas en el adulto mayor. *Cir Gen*. 2024;46(2):110-3. doi: 10.35366/118279
- Velázquez Gutiérrez J, Vargas Useche M. Recuperación mejorada después de la cirugía: un cambio de paradigma en cuidados peri operatorios. Artículo de revisión. *Rev Venez Cirugía*. 2021;74(2):44-50. doi: 10.48104/rvc.2021.74.2.7
- Yu T, Zhao L, Zhao H, et al. The enhanced recovery after surgery (ERAS) protocol in elderly patients with acute chole-

- cystitis: A retrospective study. *Med (United States)*. 2023;102(6):E32942. doi: 10.1097/MD.00000000000032942
25. Razo C, Lozano R, Gutiérrez-Robledo LM. Burden of disease in older adults in Mexico, 1990-2022: time trends and challenges for the health system. *Gac Med Mex*. 2024;160(3):345-56 doi: 10.24875/GMM.M24000901
26. Cheung C, Meissner MA, Garg T. Incorporating Outcomes that Matter to Older Adults into Surgical Research. *J Am Geriatr Soc*. 2021;69(3):618-20. doi: 10.1111/jgs.17028
27. Lozada-Martinez ID, Hernandez-Paez DA, Palacios Velasco I, et al. Meta-Research in Geriatric Surgery: Improving the Quality of Surgical Evidence for Older Persons in a Multidimensional-Scale Research Field. *J Clin Med*. 2024;13(18). doi: 10.3390/jcm13185441

▲ *Continuación de adscripciones de los autores*

³Instituto Mexicano del Seguro Social, Órgano de Operación Administrativa Desconcentrada CDMX Sur, Unidad de Medicina Familiar No. 28, Servicio de Admisión Continua. Ciudad de México, México

⁴Instituto Mexicano del Seguro Social, Hospital General Regional No. 1 “Dr. Carlos Mac Gregor Sánchez Navarro”, Servicio de Cirugía. Ciudad de México, México

⁵Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado, Hospital Regional “Lic. Adolfo López Mateos”, Servicio de Cirugía. Ciudad de México, México

Diferencias biofísicas y bioquímicas en pacientes de CADIMSS: distintos manejos terapéuticos

Biophysical and biochemical differences in CADIMSS patients: Different therapeutic managements

Roxana Berger-Ochoa^{1a}, Tania Zenteno-Savín^{2b}, Andrea Socorro Álvarez-Villaseñor^{3c}, Jesús Manuel Salazar-Cabanillas^{1d}, Luis Javier Ramírez-Jirano^{4e}, Ramón Gaxiola-Robles^{1f}

Resumen

Introducción: los Centros de Atención a la Diabetes del IMSS (CADIMSS) ofrecen atención integral y multidisciplinaria, con la cual promueven la corresponsabilidad del paciente y su familia mediante consultas médicas mensuales y sesiones educativas durante 6 meses. Su objetivo principal es optimizar el control de la diabetes y prevenir complicaciones crónicas.

Objetivo: identificar las diferencias en los parámetros biofísicos y bioquímicos entre pacientes atendidos en CADIMSS según los esquemas terapéuticos empleados.

Material y métodos: estudio de cohorte retrospectiva (retrolectiva) en el que se analizaron 500 expedientes del programa CADIMSS del Hospital General No. 1 del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), en La Paz, Baja California Sur, entre 2022 y 2024. Solo 104 expedientes tenían información completa. Las variables cuantitativas se describieron mediante mediana y rango intercuartílico, debido a la distribución no normal de los datos. La comparación entre grupos se hizo con la prueba de Kruskal-Wallis, con significación estadística de $\alpha < 0.05$.

Resultados: los pacientes del grupo 1 presentaron mejor control glucémico, con menores niveles de hemoglobina glucosilada y glucosa plasmática frente a los demás grupos, sin cambios en el índice de masa corporal.

Conclusiones: los esquemas terapéuticos evaluados mejoraron el control glucémico, con mejor desempeño del grupo 1; sin embargo, la diabetes persiste como patología activa sin cambios en el estilo de vida, por lo que requiere manejo integral.

Abstract

Background: The Diabetes Care Centers of the Mexican Institute for Social Security (CADIMSS according to its acronym in Spanish) deliver comprehensive, multidisciplinary care, promoting patient and family co-responsibility through monthly medical consultations and educational sessions over a 6-month period. Its primary objective is to optimize diabetes control and prevent chronic complications.

Objective: To identify differences in biophysical and biochemical parameters among patients treated in CADIMSS according to the therapeutic regimens used.

Material and methods: A retrospective (retrolective) cohort study was conducted, analyzing 500 medical records from the CADIMSS program at the IMSS' General Hospital No. 1, in La Paz, Baja California Sur, between 2022 and 2024. Only 104 records contained complete information. Quantitative variables were described using the median and interquartile range (IQR), due to the non-normal distribution of the data. Comparisons between groups were performed using the Kruskal-Wallis test, with statistical significance set at $\alpha < 0.05$.

Results: Patients in group 1 showed better glycemic control, with lower glycated hemoglobin and plasma glucose levels compared to the other groups, with no changes in body mass index.

Conclusions: The evaluated therapeutic regimens improved glycemic control, with better performance in group 1; however, diabetes remains an active condition without lifestyle changes, which is why it requires a comprehensive management.

¹Instituto Mexicano del Seguro Social, Hospital General de Zona No. 1, Servicio de Epidemiología. La Paz, Baja California Sur, México

²Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, Planeación Ambiental y Conservación. La Paz, Baja California Sur, México

De la adscripción 3 en adelante continúan al final del artículo ▲

ORCID: 0009-0007-0370-2293^a, 0000-0002-4080-9467^b, 0000-0003-1857-4267^c, 0000-0002-1370-7940^d, 0000-0002-2299-6721^e, 0000-0002-6982-1291^f

Palabras clave
Diabetes Mellitus Tipo 2
Atención Primaria de Salud
Manejo de la Diabetes

Keywords
Type 2 Diabetes Mellitus
Primary Health Care
Diabetes Management

Fecha de recibido: 23/09/2025

Fecha de aceptado: 27/04/2026

Comunicación con:

Ramón Gaxiola Robles

✉ ramon.gaxiola@imss.gob.mx

☎ 612 122 7377, extensión 351

Cómo citar este artículo: Berger-Ochoa R, Zenteno-Savín T, Álvarez-Villaseñor AS, *et al.* Diferencias biofísicas y bioquímicas en pacientes de CADIMSS: distintos manejos terapéuticos. Rev Med Inst Mex Seguro Soc. 2026;64(5):e:6866. doi: 10.5281/zenodo.21462719



Introducción

Los Módulos DiabetIMSS formaron parte del Programa Sectorial derivado del Plan Nacional de Desarrollo y presentaban un protocolo de atención integral (PAI) para la atención de individuos con diabetes mellitus tipo 2 (DMT-2). DiabetIMSS dio paso a la creación de los Centros de Atención a Pacientes con Diabetes del Instituto Mexicano del Seguro Social (CADIMSS), los cuales son un programa para individuos con DMT-2 que implementa una estrategia multidisciplinaria. Así, se ofrece atención médica, formación educativa y seguimiento mensual durante al menos 6 meses a partir del diagnóstico inicial. CADIMSS brinda un manejo individualizado por el médico familiar y sesiones educativas grupales impartidas por el Área de Enfermería. Parte del manejo integral se apoya en el Departamento de Nutrición para la orientación sobre la dieta, o en las asistentes médicas y de trabajo social para el apego al tratamiento y el seguimiento disciplinario del paciente, con la finalidad de asegurar un control adecuado. Como parte de la valoración y el monitoreo, se utilizan medidas biofísicas como el peso, el índice de masa corporal (IMC), el índice cintura-cadera (ICC) y la presión arterial. En el Área Bioquímica se analizan las concentraciones de glucosa plasmática, hemoglobina glucosilada (HbA1c) valorada cada 3 meses y el perfil de lípidos.^{1,2}

El diagnóstico se realiza según los criterios de la Asociación Americana de Diabetes (ADA).³ Los objetivos terapéuticos buscan optimizar la calidad de vida del paciente y reducir el riesgo de complicaciones agudas y crónicas, como retinopatías, nefropatías, neuropatías y eventos cardiovasculares, que son las principales causas de mortalidad en individuos con DMT-2.^{4,5} En el manejo integral se implementan cambios en el estilo de vida, como la dieta y el ejercicio, junto con el tratamiento farmacológico con hipoglucemiantes.⁶ Los tratamientos farmacológicos utilizados en el manejo de la DMT-2 incluyen diversos grupos terapéuticos con mecanismos de acción específicos. Entre ellos, las sulfonilureas estimulan la secreción de insulina; los inhibidores de la alfa-glucosidasa reducen la absorción intestinal de carbohidratos; y las biguanidas disminuyen la resistencia a la insulina. Por su parte, la insulina exógena suple la deficiencia de esta hormona en el organismo. Asimismo, las tiazolidinedionas favorecen la captación periférica de glucosa, mientras que los inhibidores del cotransportador sodio-glucosa tipo 2 (SGLT-2) disminuyen la reabsorción renal de glucosa y promueven su excreción urinaria. Finalmente, los inhibidores de la dipeptidil peptidasa 4 (DPP-4) y los análogos del péptido similar al glucagón tipo 1 (GLP-1) incrementan la secreción de insulina y reducen la liberación del glucagón.^{4,7} Algunos de estos fármacos (sulfonilureas, insulina exógena y tiazolidinedionas) pueden incrementar el peso; otros no producen cambios en el peso (biguanidas y DPP-4), y algunos más inducen cambios positivos en la

reducción del IMC (SGLT-2 y GLP-1).⁷ La concentración de HbA1c disminuye según el antiglucémico proporcionado: con sulfonilureas de 0.8 a 1.7%, con inhibidores alfa-glucosidasa de 0.7 a 1.0%, con tiazolidinedionas de 0.6 a 1.9%,⁸ con biguanidas de 1.0 a 2.0 %, ⁹ con insulina exógena de 1.1 a 1.2%,¹⁰ con SGLT-2 de 0.62% a 0.96%, con DPP-4 de 0.4% a 1.0%, y con GLP-1 de 0.6% a 1.9%.⁴

Con la finalidad de conocer los cambios bioquímicos y biofísicos que presentan a lo largo del tiempo las personas que acudieron al programa CADIMSS del Hospital General de Zona (HGZ) con Unidad de Medicina Familiar (UMF) No. 1 del IMSS en la ciudad de La Paz, Baja California Sur, se analizaron expedientes de individuos correspondientes a los años 2022 a 2024. Se tomaron en cuenta 3 familias de fármacos hipoglucemiantes. Las biguanidas, principalmente metformina, que se proporcionan con una dosis máxima de 2850 mg por día,⁸ los DPP-4, incluida sitagliptina en dosis de 100 mg por día y linagliptina en dosis de 5 mg por día,⁴ y los GLP-1, principalmente liraglutida, en dosis inicial de 0.6 mg y máxima de 1.8 mg, que se administran 1 vez por día sin relación con el alimento.⁴

Material y métodos

Sujetos que participaron en el estudio

Se revisaron 500 expedientes disponibles del programa CADIMSS del HGZ con UMF No. 1 del IMSS en La Paz, Baja California Sur, que correspondieron de los años 2022 a 2024. De estos, solamente en 104 expedientes se encontró la información completa, incluidos los aspectos biofísicos y bioquímicos de interés con un seguimiento de 6 meses.

Aspectos biofísicos

Los datos biofísicos evaluados fueron la edad al inicio del seguimiento en años cumplidos; el peso en kilogramos; y la estatura en metros. Se calculó el IMC al dividir el peso en kilogramos entre la estatura en metros al cuadrado. Se definió sobrepeso cuando el IMC estuvo entre 25.0 y 29.9; se consideró obesidad grado I cuando el IMC fue entre 30.0 y 34.9, obesidad grado II cuando el IMC fue entre 35.0 y 39.9, y obesidad grado III cuando el IMC fue igual o mayor que 40.^{5,11}

Aspectos bioquímicos

La concentración de glucosa sérica, expresada en mg/dL⁻¹, se considera normal entre 74 y 100 mg/dL⁻¹. La con-

centración de HbA1c, expresada en porcentaje, se considera normal cuando los valores están dentro del rango 4.3 a 6%.^{3,5} En cuanto al perfil de lípidos, la concentración de triglicéridos, expresada en mg/dL⁻¹, está en rango normal cuando los valores son < 150 mg/dL⁻¹; la concentración de colesterol total, expresada en mg dL⁻¹, está en rango normal de 150 a 230 mg/dL⁻¹.²

Tratamiento farmacológico

Se prestó especial atención a los 3 principales grupos farmacológicos empleados en el programa CADIMSS. Los expedientes se clasificaron en 3 grupos: el primer grupo incluyó pacientes con DMT-2 cuyo tratamiento farmacológico consistía en una biguanida (metformina) junto con un DPP-4 o un GLP-1; el segundo grupo comprendió pacientes que recibieron un DPP-4 (sitagliptina o linagliptina), independientemente de la inclusión de metformina; y el tercer grupo incluyó a todos los pacientes tratados con un GLP-1 (liraglutida), independientemente de la presencia de una biguanida en el tratamiento. Se evaluaron 3 periodos de seguimiento: el primero, al primer o segundo mes de atención en el programa CADIMSS; el segundo, al tercer y cuarto mes; y el último, al quinto y sexto mes.

Análisis estadístico

Las variables cuantitativas se describieron como mediana y rango intercuartílico; esto se debió a que la distribución de los datos no cumplió con los criterios de normalidad por medio de la prueba de Shapiro-Wilk. Para comparar los 3 grupos en cada uno de los periodos (1, 2 y 3), se utilizó la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis. Cuando la prueba mostró diferencias estadísticamente significativas ($p < 0.05$), se realizaron comparaciones múltiples *post-hoc* mediante la prueba de Dunn, con el fin de identificar diferencias específicas entre pares de grupos (grupo 1 frente a grupo 2, grupo 1 frente a grupo 3 y grupo 2 frente a grupo 3). El nivel de significación estadística se estableció con una $p < 0.05$. Todos los análisis se realizaron utilizando el paquete estadístico SPSS, versión 20 (IBM Corp., Armonk, NY, EE.UU.).

Aspectos éticos

El proyecto fue sometido al Comité de Ética del IMSS (Comité Local de Investigación en Salud 301) del HGZ con UMF No. 1, ubicado en la ciudad de La Paz, Baja California Sur. El proyecto fue registrado con los folios COFEPRIS 20 CI 03 003 003 y CONBIOÉTICA 03 CEI 001 2017082, con el número de registro institucional R-2024-301-019.

Resultados

De un total de 500 expedientes revisados, se incluyeron 104 (20.8%) que contenían información completa. La distribución por grupos de tratamiento fue la siguiente (cuadro I): grupo 1 (hipoglucemiantes + metformina), 32 expedientes; grupo 2 (inhibidores de la DPP-4), 53 expedientes; y grupo 3 (agonistas del receptor GLP-1), 19 expedientes. La edad promedio fue de 57 ± 10 años, sin diferencias significativas entre los grupos (grupo 1: 57 ± 12 años; grupo 2: 58 ± 9 años; grupo 3: 53 ± 11 años).

Índice de masa corporal

El IMC fue comparable entre los grupos en todos los periodos evaluados, sin diferencias estadísticamente significativas (Kruskal-Wallis, $p > 0.05$ en todos los casos; cuadro I). Se observó una ligera disminución en el grupo 1 (30.1 a 29.3 kg/m²), mientras que el grupo 2 permaneció estable (30.8 a 30.5 kg/m²). El grupo 3 presentó consistentemente los valores más elevados (32.3 a 32.1 kg/m²), aunque sin alcanzar significación estadística.

Glucosa plasmática

Se identificaron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos en todos los periodos (Kruskal-Wallis, $p < 0.05$; cuadro I). En el periodo basal, el grupo 3 presentó valores significativamente mayores que los de los grupos 1 y 2 (prueba de Dunn, $p < 0.05$), lo que indica un peor control glucémico inicial.

Durante el seguimiento, el grupo 1 mostró de manera consistente los valores más bajos, con diferencias significativas frente al grupo 2 y al grupo 3 en los periodos subsecuentes (Dunn, $p < 0.05$). El grupo 2 se mantuvo en una posición intermedia, con diferencias significativas respecto al grupo 3 en al menos 1 de los periodos.

En el periodo final, se mantuvo una separación clara entre los 3 grupos y se consolidó el grupo 1 como el de mejor control glucémico (figura 1).

Hemoglobina glucosilada

La HbA1c mostró un patrón concordante con la glucosa plasmática, con diferencias estadísticamente significativas entre los grupos en todos los periodos (Kruskal-Wallis, $p < 0.05$; cuadro I).

El grupo 1 presentó los valores más bajos, con diferen-

Cuadro I Medianas y diferencias entre grupos de los parámetros biofísicos y bioquímicos por esquema terapéutico en pacientes CADIMSS durante el seguimiento

Parámetro	Periodo	Grupo 1*	Grupo 2†	Grupo 3‡	Dif % 1 vs. 2	Dif % 1 vs. 3	Dif % 2 vs. 3
		<i>n</i> = 32	<i>n</i> = 53	<i>n</i> = 19			
		Media (± DE)	Media (± DE)	Media (± DE)			
Edad (en años)		57 (±12)	58 (± 9)	53 (± 11)			
		Mediana (RIC)	Mediana (RIC)	Mediana (RIC)			
IMC (en kg/m²)	1	30.1 (29.2-33.6)	30.8 (27.9-33.5)	32.3 (31.0-40.4)	-0.7	-2.2	-1.5
	2	29.9 (27.7-34.2)	30.8 (28.1-33.6)	32.2 (30.2-38.3)	-0.9	-2.3	-1.4
	3	29.3 (27.5-34.1)	30.5 (28.0-33.0)	32.1 (30.2-38.0)	-1.2	-2.8	-1.6
Glucosa (en mg/dL)	1	135.0 (110.5-143.0)	139.0 (124.0-170.0)	191.5 (157.2-223.8)	-4.0	-56.5§	-52.5§
	2	104.0 (101.0-110.0)	137.0 (113.0-170.0)	138.5 (127.2-160.2)	-33.0§	-34.5§	-1.5
	3	100.0 (97.5-120.5)	126.0 (106.0-146.0)	148.5 (109.2-185.0)	-26.0§	-48.5§	-22.5§
HbA1c (en %)	1	6.5 (6.0-7.2)	7.8 (6.9-9.8)	8.9 (7.7-10.9)	-1.3§	-2.4§	-1.1§
	2	5.9 (5.7-6.0)	7.3 (6.7-8.7)	7.7 (7.0-9.9)	-1.4§	-1.8§	-0.4
	3	6.0 (5.6-6.4)	6.8 (6.3-8.0)	7.7 (6.7-9.5)	-0.8§	-1.7§	-0.9§
Triglicéridos (en mg/dL)	1	117.0 (98.5-156.5)	149.0 (109.0-230.0)	142.0 (98.0-220.2)	-32.0	-25.0	7.0
	2	97.0 (80.5-215.5)	128.0 (86.0-202.0)	107.5 (79.5-184.8)	-31.0	-10.5	20.5
	3	98.0 (79.0-120.5)	122.0 (82.0-159.0)	125.5 (101.8-196.8)	-24.0	-27.5	-3.5
CT (en mg/dL)	1	159.0 (149.5-203.0)	190.0 (141.0-216.0)	217.0 (152.2-237.5)	-31.0	-58.0	-27.0
	2	185.0 (155.5-208.5)	176.0 (145.0-206.0)	177.5 (152.2-217.8)	9.0	7.5	-1.5
	3	171.0 (133.0-203.5)	176.0 (144.0-210.0)	205.5 (166.5-222.0)	-5.0	-34.5	-29.5

DE: desviación estándar; RIC: rangos intercuartílicos; IMC: índice de masa corporal; HbA1c: hemoglobina glucosilada; CT: colesterol total

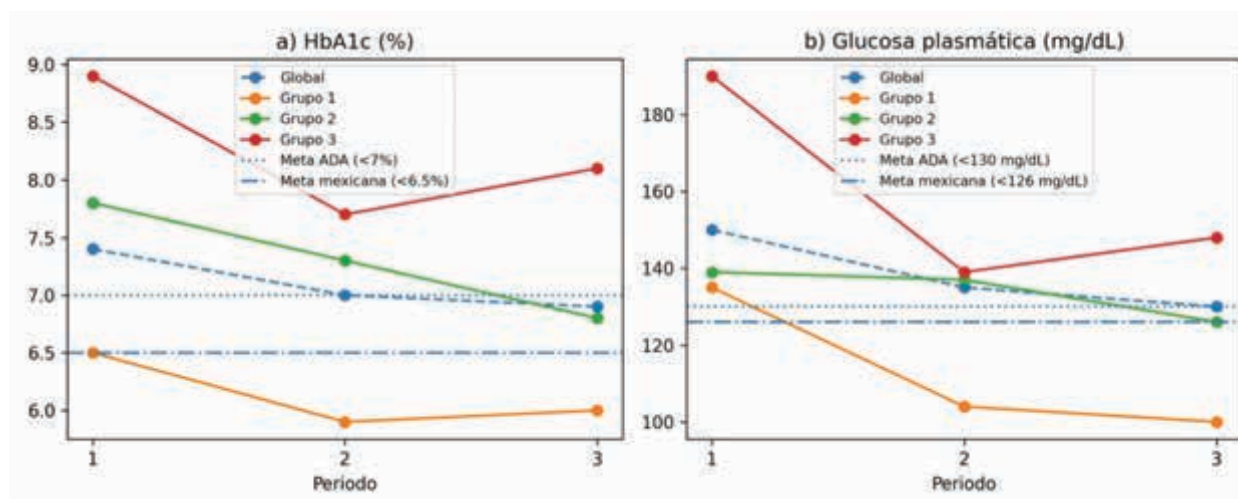
*Grupo 1: tratamiento farmacológico con una biguanida (metformina), excluyendo DPP-4 o GLP-1

†Grupo 2: Manejo farmacológico con un DPP-4 (sitagliptina, linagliptina), sin importar metformina

‡Grupo 3: Tratamiento con GLP-1 (liraglutida), independientemente del uso concomitante de metformina

§Significación estadística por Kruskal-Wallis: $p < 0.05$

Figura 1 Tendencia de la HbA1c (a) y de la glucosa plasmática (b) durante los 6 meses de seguimiento



Se muestran las metas de control recomendadas por las guías de la Asociación Americana de la Diabetes (ADA) y por la Norma Oficial Mexicana NOM-015-SSA2-2018

cias significativas frente a los grupos 2 y 3 (Dunn, $p < 0.05$). El grupo 3 mostró los valores más elevados en todos los periodos, mientras que el grupo 2 ocupó una posición intermedia. Además, se observó una tendencia general a la disminución de la HbA1c en los 3 grupos a lo largo del tiempo, lo que sugiere una mejoría global del control metabólico (figura 1).

Triglicéridos

No se observaron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos en ninguno de los periodos (Kruskal-Wallis, $p > 0.05$; cuadro I). Las variabilidades en las medianas no siguieron ningún patrón y no mostraron relevancia clínica clara.

Colesterol total

Se mantuvo relativamente estable durante el seguimiento, sin diferencias estadísticamente significativas entre los grupos en los 3 periodos evaluados (Kruskal-Wallis, $p > 0.05$; cuadro I).

Discusión

Múltiples trabajos destacan el control del peso como una intervención integral en el paciente con diabetes, asociada a una reducción de la morbilidad y de la mortalidad por eventos cardiovasculares. Durante los 6 meses de seguimiento de los individuos integrados al programa multidisciplinario CADIMSS, no se observaron cambios significativos en el peso corporal ni en el IMC, a pesar de la orientación educativa proporcionada por el personal de salud. En general, los pacientes iniciaron con obesidad y se mantuvieron con valores de IMC superiores a 30 kg/m² durante el seguimiento. Hay tratamientos farmacológicos con efectos diferenciados sobre el peso corporal. Las biguanidas y los inhibidores de DPP-4 suelen considerarse neutros en este aspecto, mientras que los agonistas del receptor GLP-1 se han asociado con una reducción ponderal. Sin embargo, en el presente estudio no se observaron diferencias estadísticamente significativas en el IMC entre los grupos terapéuticos ni a lo largo del tiempo, lo que sugiere que en este contexto el efecto potencial de estos fármacos sobre el peso no fue detectable.¹² El exceso de peso constituye un factor de riesgo modificable relevante en la evolución de la DMT-2 y de otras enfermedades crónicas. Por consiguiente, los hallazgos refuerzan la importancia de intervenciones no farmacológicas, como la restricción calórica, una dieta equilibrada y la actividad física como pilares fundamentales para el control del peso corporal, con impacto potencial tanto en

el control metabólico como en la reducción de la carga económica individual e institucional.^{13,14}

La evaluación de la función metabólica en pacientes con DMT-2 se basa en la determinación de los niveles de glucosa sérica, los cuales permiten estimar de manera global el control de la enfermedad. Por su parte, la concentración de HbA1c permite evaluar la glucemia promedio de los últimos 120 días, lo que facilita la valoración del progreso del paciente. Actualmente, se considera el estándar de oro y una herramienta indispensable para el manejo del control metabólico.¹⁵ En el presente estudio se observaron diferencias entre los grupos a lo largo del seguimiento. El grupo 3 presentó consistentemente los valores más elevados de glucosa, lo que sugiere un menor control glucémico, mientras que el grupo 1 mostró valores más bajos de forma sostenida, lo que indica un mejor control metabólico. El grupo 2 se mantuvo en una posición intermedia. Este patrón fue congruente con los hallazgos observados en la HbA1c.

La concentración de HbA1c en el grupo 3 fue mayor que en los otros 2 grupos a lo largo del seguimiento. Por su parte, los grupos 1 y 2 presentaron valores menores y el grupo 1 se mantuvo con las concentraciones más bajas de forma sostenida. En los 3 grupos se observó una tendencia general a la disminución de la HbA1c con el tiempo. Estos hallazgos son consistentes con el comportamiento esperado de los tratamientos antiglucemiantes. De manera general, las sulfonilureas pueden reducir la HbA1c entre 0.8 y 1.7%, los inhibidores de alfa-glucosidasa entre 0.7 y 1.0%, y las tiazolidinedionas entre 0.6 y 1.9%,⁸ con biguanidas entre 1 y 2%, con insulina exógena entre 1.1 y 1.2%,¹⁰ con SGLT-2 entre 0.62 y 0.96%, con DPP-4 entre 0.4% y 1%, y con GLP-1 entre 0.6% y 1.9%.⁴

Saha *et al.* compararon en 2020 el control glucémico en individuos con DMT-2 tratados con metformina y sitagliptina frente a quienes solo recibían metformina. En dicho estudio, los individuos que recibieron solo monoterapia con metformina reportaron una disminución de la concentración de HbA1c del 0.82%, en comparación con los individuos que recibieron metformina y sitagliptina, quienes vieron una reducción de la concentración de HbA1c del 1.83%.¹⁶ En concordancia con lo reportado por Saha *et al.* (2020) y Zhang *et al.* (2021), quienes observaron una mayor reducción de HbA1c con la terapia combinada de metformina y sitagliptina en comparación con la monoterapia, en el presente estudio el grupo 2, correspondiente a esta combinación terapéutica, mostró valores intermedios de HbA1c a lo largo del seguimiento, con una tendencia a la disminución. No obstante, estos valores se mantuvieron por encima de los observados en el grupo 1.^{16,17} En el presente estudio, los individuos del grupo 2 que recibieron la combinación de metformina y sitagliptina mostraron una disminución de la

glucosa plasmática a lo largo del seguimiento, pasaron de valores basales elevados a valores menores en el periodo final, y se mantuvieron en una posición intermedia en comparación con los demás grupos.

En un estudio realizado por médicos familiares del IMSS en el primer nivel de atención, se comparó el uso de terapia oral en monoterapia (metformina) frente al tratamiento combinado (metformina y sitagliptina). Se reportó que los pacientes bajo terapia combinada presentaron un mejor control metabólico y una mayor respuesta al tratamiento, y alcanzaron un 45.2% en comparación con otras alternativas terapéuticas.¹³

El control glucémico constituye la principal meta en los individuos con DMT-2. Un manejo inadecuado crónico se asocia con una mayor prevalencia de retinopatía, cardiopatía, nefropatía y neuropatía. Asimismo, el estudio *United Kingdom Prospective Diabetes Study* (UKPDS) demostró que mantener los niveles de glucosa sérica dentro de los objetivos terapéuticos reduce las complicaciones microvasculares de la DMT-2.¹⁵

En el presente estudio, no se observaron diferencias estadísticamente significativas en los niveles de triglicéridos entre los grupos durante el seguimiento. Aunque se registró variabilidad en las medianas, no se identificó un patrón consistente de cambio entre los grupos ni a lo largo del tiempo. De manera similar, los niveles de colesterol total se mantuvieron relativamente estables durante todo el periodo de evaluación, sin diferencias significativas entre los grupos. El perfil lipídico constituye un componente relevante en el manejo integral del paciente con DMT-2, ya que estos individuos con frecuencia reciben tratamiento concomitante, como el uso de estatinas. Algunos estudios han sugerido una posible asociación entre el uso de estatinas y alteraciones en el control glucémico; sin embargo, este aspecto no fue evaluado en el presente estudio.¹⁸

La calidad de vida está estrechamente relacionada con la salud, por lo que ha sido esencial implementar estrategias educativas para la prevención y la promoción de la salud.¹⁹ En el caso de los individuos diabéticos, ha sido necesario brindarles información suficiente para el autocuidado, como el control metabólico, los cambios en el estilo de vida, la actividad física, el manejo del estrés y una dieta adecuada. Para reducir complicaciones a corto y largo plazo, la orientación ha sido la estrategia clave, dentro de la que se ha incluido la disminución del riesgo cardiovascular y la mejora de la calidad de vida en personas con DMT-2.²⁰

La Organización Mundial de la Salud (OMS) define la *educación en salud* como parte de la atención sanitaria, con el fin de fomentar comportamientos saludables. Las oportu-

nidades de aprendizaje creadas conscientemente para mejorar la alfabetización sanitaria incluyen el aumento del conocimiento de la población sobre la salud y el desarrollo de habilidades personales que conduzcan a la salud individual y comunitaria.²¹ La conducta de un individuo puede ser la razón principal de un problema de salud, pero también puede ser la solución.¹⁹

Como enfermedad crónica, la diabetes es una enfermedad compleja, por lo que es necesaria la constancia tanto en el tratamiento farmacológico como en las modificaciones del estilo de vida.²² Por ello, es fundamental orientar y educar a las personas con DMT-2 en el desarrollo de habilidades de autocuidado, así como ofrecerles información clara, accesible y actualizada que les permita mejorar y ajustar continuamente su tratamiento.²³ La ADA propone 7 conductas de autocuidado para personas con DMT-2: alimentación sana, mantenerse físicamente activo, monitoreo de los niveles de glucosa, toma de medicamentos, resolución de problemas, reducción de riesgos y afrontamiento saludable de la enfermedad.²³ La OMS define la *adherencia terapéutica* como el grado de comportamiento de un individuo en cuanto a las recomendaciones acordadas por un prestador de asistencia sanitaria.²⁴ Sánchez Cruz (citado por Godoy) señaló en 2015 que la adherencia al tratamiento se refiere al grado en que la conducta del paciente concuerda con las indicaciones médicas, lo que implica acudir a sus citas, seguir correctamente la toma de medicamentos, adoptar los cambios sugeridos en su estilo de vida y realizarse los estudios o pruebas de laboratorio indicadas.²⁵

Existen factores externos que pueden dificultar un adecuado apego al tratamiento médico de los individuos, tales como el analfabetismo, la falta de conocimiento, la comprensión y las creencias religiosas.²¹ En ocasiones, el apego adecuado al tratamiento puede depender de las alteraciones psiquiátricas del paciente, como la angustia, la ansiedad, la depresión o los trastornos de la alimentación.²⁵ La terapia cognitivo-conductual ha ayudado a mejorar el apego al tratamiento de las personas con DMT-2 e incluso con complicaciones como la enfermedad renal crónica, con base en la interrelación de pensamientos, emociones y comportamientos, lo que motiva a las personas a modificar patrones de pensamiento negativos para mejorar conductas, hábitos y el bienestar físico, emocional y social del individuo.^{23,24}

Conclusión

Los 3 esquemas terapéuticos evaluados se asociaron con una mejoría en los indicadores de control glucémico a lo largo del seguimiento, evidenciada por la disminución de la glucosa plasmática y de HbA1c. No obstante, se obser-

varon diferencias entre los grupos. El grupo 1 mostró de manera consistente los valores más bajos de glucosa y de HbA1c, lo que sugiere un mejor control glucémico sostenido. El grupo 2 presentó un comportamiento intermedio, con una tendencia a la mejoría. Por su parte, el grupo 3 mantuvo los valores más elevados durante todo el seguimiento, a pesar de presentar una disminución respecto a los valores basales. El IMC no presentó cambios significativos en ninguno de los grupos y se mantuvo dentro de rangos compatibles con obesidad. Asimismo, el perfil lipídico se mantuvo estable, sin diferencias estadísticamente significativas entre los grupos. En conjunto, los hallazgos sugieren que, aunque los tratamientos evaluados contribuyen al control glucémico, persisten diferencias en sus efectos, sin

impacto observable en el peso corporal ni en el perfil lipídico durante el periodo de seguimiento.

Finalmente, debe considerarse la posible presencia de un sesgo de selección; en caso de existir, este parece estar más relacionado con la disponibilidad de información completa que con una mejor evolución clínica, ya que diversas variables metabólicas no mostraron mejoría durante el seguimiento.

Declaración de conflicto de interés: los autores han completado y enviado la forma traducida al español de la declaración de conflictos potenciales de interés del Comité Internacional de Editores de Revistas Médicas, y no fue reportado alguno relacionado con este artículo.

Referencias

1. Instituto Mexicano del Seguro Social. Lineamiento del Centro de Atención a la Diabetes en el IMSSCADIMSS. México: IMSS; junio de 2022. Disponible en: https://educacionensalud.imss.gob.mx/ces_wp/wp-content/uploads/2024/02/Lineamiento_Diabetes-en-el-IMSS_CADIMSS.pdf
2. Medina-Chávez JH, Vázquez-Parrodi M, Mendoza-Martínez P, et al. Protocolo de atención integral: prevención, diagnóstico y tratamiento de diabetes mellitus tipo 2. Rev Med Inst Mex Seguro Soc. 2022;60 Supl 1:S4-18. Disponible en: https://revistamedica.imss.gob.mx/index.php/revista_medica/article/view/4200
3. García-Rodríguez JA, Rodríguez Alcocer AN. Recomendaciones de los estándares de la American Diabetes Association para el cuidado del paciente con diabetes. En: Manual práctico para la detección y el tratamiento integral del síndrome metabólico, González Chávez A, López Espinosa R, Mesa Pérez JA, eds. México: Alfil; 2024. p. 265.
4. Ruano Imbaquingo DE, Ruano Imbaquingo HJ, Yépez Salazar DA, et al. Tratamiento actual de la diabetes mellitus tipo 2. Cienc Lat Rev Cient Multidiscip. 2023;7(2):379-95. doi: 10.37811/cl_rcm.v7i2.5300.
5. Chandrasekaran P, Weiskirchen R. The role of obesity in type 2 diabetes mellitus—an overview. Int J Mol Sci. 2024;25(3):1882. doi: 10.3390/ijms25031882.
6. Domínguez Sánchez-Migallón P. Cambios en el control metabólico y en el uso de medicación antidiabética en pacientes con diabetes tipo 2 en un centro de salud. Rev Clin Med Fam. 2020;13(1):22-31. Disponible en: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1699-695X2020000100005
7. Martínez Bernabé EM, Pellicer Jacomet MA, Pons Busom M, et al. Diabetes mellitus no insulino dependiente: fármacos antidiabéticos actuales y nuevas perspectivas terapéuticas. Farm Hosp. 1999;23(6):329-36. Disponible en: <https://www.revistafarmaciahospitalaria.es/es-diabetes-mellitus-no-insulino-dependiente-farmacos-articulo-13005216>
8. Santa Cruz NM, Zacarías Castillo R. Tratamiento farmacológico para la diabetes mellitus. Rev Hosp Gral Dr M Gea González. 2002;5(1):33-41. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/h-gea/gg-2002/gg021-2d.pdf>
9. Salazar Álvarez Y. Use of metformin to treat type 2 diabetes mellitus. Rev Cubana Farm. 2011;45(1):157-66. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75152011000100015
10. López Dimarro F, Cols Sagarra C, Mediavilla Bravo JJ, et al. Actualización en el uso de insulinas para el médico de familia. Med Fam Semergen. 2022;48(1):54-62. doi: 10.1016/j.semerg.2021.04.011
11. Tiliñca MC, Tiuca RA, Burlacu A, et al. 2021 update on the use of liraglutide in the modern treatment of 'diabetes': a narrative review. Medicina (Kaunas). 2021;57(7):669. doi: 10.3390/medicina57070669
12. Álvarez-García EM. Control glucémico con terapia combinada de metformina/sitagliptina en comparación con otros tratamientos antidiabéticos en pacientes adultos de 18 años o más con diabetes mellitus tipo 2 del Hospital General Regional No. 1 Cuernavaca, Morelos (tesis de especialidad). México: Universidad Nacional Autónoma de México; 2023.
13. Picó-Guzmán FJ, Martínez-Montañez OG, Ruelas-Barajas E, et al. Estimación del impacto económico por complicaciones cardiovasculares y de diabetes mellitus 2019-2028. Rev Med Inst Mex Seguro Soc. 2022;60 Supl 2:S86-95. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10629407>
14. Blanco Naranjo EG, Chavarría Campos GF, Garita Fallas YM. Estilo de vida saludable en diabetes mellitus tipo 2: beneficios en el manejo crónico. Rev Med Sinerg. 2021;6(2):e639. doi: 10.31434/rms.v6i2.639
15. Rodríguez Amador L, Sosa Pérez JC, Buchaca Faxas EF, et al. Niveles de hemoglobina glucosilada y su correlación con las glicemias de ayuno y posprandial en un grupo de pacientes diabéticos. Acta Med Cuba. 2015;16(1). Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/actamedica/acm-2015/acm151d.pdf>
16. Saha MR, Ara S, Rahman AKMS, et al. Glycemic control by combination therapy of sitagliptin-metformin versus metformin alone. KYAMC J. 2020;11(3):150-3. doi: 10.3329/kyamcj.v11i3.49874
17. Zhang F, Tang L, Li J, et al. Comparison between pioglitazone/metformin combination therapy and sitagliptin/metformin combination therapy on the efficacy in Chinese type 2 diabetic adults insufficiently controlled with metformin: study protocol of an open-label, multicenter, non-inferiority parallel-group randomized controlled trial. Diabetes Metab Syndr Obes. 2021;

- 14:1243-52. doi: 10.2147/DMSO.S293307
18. Sattar N. Statins and diabetes: what are the connections? *Best Pract Res Clin Endocrinol Metab.* 2023;37(3):101749. doi: 10.1016/j.beem.2023.101749
 19. Gálvez-Galán I, Cáceres-León MC, Guerrero-Martín J, et al. Health-related quality of life in diabetes mellitus patients in primary health care. *Enferm Clin (Engl Ed).* 2021;31(5):313-322. doi: 10.1016/j.enfcle.2021.03.003
 20. González-Mata SA. Cambios en el estilo de vida del paciente que acude al CADIMSS de una unidad de primer nivel de atención (tesis de especialidad). San Luis Potosí: Universidad Autónoma de San Luis Potosí; 2024. Disponible en: <https://repositorioinstitucional.uaslp.mx/xmlui/handle/i/8621>
 21. Amaro-Valle JD. Percepción sobre el uso de insulina en pacientes con DM2 del módulo CADIMSS del Hospital General Regional con Medicina Familiar No. 1, Cuernavaca, Morelos (tesis de especialidad). México: Universidad Nacional Autónoma de México; 2023. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.14330/TES01000847400>
 22. Cabezas Bolaños DL, Montoya-Vélez AB. Estilos de vida y su influencia en el desarrollo de complicaciones de salud en pacientes adultos con diabetes mellitus tipo 2 atendidos en el Centro de Salud Enrique Ponce Luque, diciembre 2022–mayo 2023 (tesis de licenciatura). Babahoyo: Universidad Técnica de Babahoyo, Facultad de Ciencias de la Salud; 2023.
 23. Aguilera-Rubalcava JJ. Nivel del autocuidado en pacientes con diabetes tipo 2 inscritos al módulo CADIMSS versus consulta externa de medicina familiar, derechohabientes de la Unidad de Medicina Familiar No. 1 del OOAD Aguascalientes (tesis de especialidad). Aguascalientes: Universidad Autónoma de Aguascalientes; 2024. Disponible en: <http://bdigital.dgse.uaa.mx:8080/xmlui/handle/11317/2996>
 24. Domingo-Lecona N, Badillo-Franco I, Serrano-Sánchez G, et al. Impacto de la terapia cognitivo-conductual mediante la entrevista motivacional en adherencia terapéutica en diabetes y enfermedad renal estadio 2. *Cienc Lat Rev Cien Multidiscip.* 2024;8(6):4171-82. doi: 10.37811/cl_rcm.v8i6.15152
 25. Godoy-Limones MA. Descontrol glucémico relacionado con depresión y no adherencia farmacológica en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 en la Unidad de Medicina Familiar No. 20 (tesis de especialidad). México: Universidad Nacional Autónoma de México; 2023. Disponible en: <https://ru.dgb.unam.mx/items/f80d2a3d-d74f-4de6-bb95-a983c3cddeba>

▲*Continuación de adscripciones de los autores*

³Instituto Mexicano del Seguro Social, Órgano de Operación Administrativa Desconcentrada Estatal Baja California Sur, Coordinación de Planeación y Enlace Institucional. La Paz, Baja California Sur, México

⁴Instituto Mexicano del Seguro Social, Centro de Investigación Biomédica de Occidente, División de Neurociencias. Guadalajara, Jalisco, México

Trastornos del sueño asociados a montelukast en niños con alergia respiratoria

Sleep disorders associated with montelukast in children with respiratory allergy

Eduardo Amezola-Herrera^{1a}, Lucy Vania Galindo-Pacheco^{2b}, Gloria Patricia Sosa-Bustamante^{1c}, Carlos Paque-Bautista^{1d}, Alejandro Moctezuma-Paz^{3e}, Alma Patricia González^{1f}

Resumen

Introducción: el asma y la rinitis alérgica son los trastornos alérgicos respiratorios más comunes en la población mexicana. El montelukast es un antileucotrieno que ha sido ampliamente usado en estas patologías. Se ha documentado la existencia de una asociación con la aparición y modificación de múltiples trastornos del sueño, así como otras alteraciones neuropsiquiátricas en la población pediátrica.

Objetivo: analizar la asociación de montelukast y los trastornos del sueño en niños con alergia respiratoria.

Material y métodos: se realizó un estudio de cohorte analítico y prospectivo. Se incluyeron niños de 5 a 17 años con diagnóstico de asma y rinitis alérgica de un hospital de tercer nivel. Se distribuyeron en 2 grupos: grupo usuarios de montelukast y grupo control. Se excluyeron pacientes que retiraron su consentimiento o no completaron los cuestionarios.

Resultados: se analizaron 120 niños, 60 niños con montelukast y 60 sin ese medicamento. La mediana de edad fue de 9 y 10, años respectivamente. Cinco (4.17%) tuvieron como principal diagnóstico asma, 60 (50%) rinitis alérgica y 55 (45.83%) asma y rinitis alérgica. De los niños con montelukast, 46 (73.02%) tuvieron trastornos del sueño y sin montelukast 17 (14.17%). La asociación mostró una *odds ratio* (OR) de 8.31, $p < 0.0001$.

Conclusión: el uso de montelukast se asoció con la presencia de trastornos del sueño en la población estudiada.

Abstract

Background: Asthma and allergic rhinitis are the most common respiratory allergic disorders in the Mexican population. Montelukast is a leukotriene receptor antagonist that has been widely used in these conditions. An association has been documented with the onset and modification of multiple sleep disorders, as well as other neuropsychiatric alterations in pediatric population.

Objective: To analyze the association between montelukast and sleep disorders in children with respiratory allergies.

Material and methods: A prospective and analytical cohort study was conducted. Patients aged 5 to 17 years diagnosed with asthma and allergic rhinitis were recruited from a third-level hospital. They were divided into 2 groups: a montelukast user group and a control group. Patients who withdrew their consent or did not complete the questionnaires were excluded.

Results: 120 children were analyzed, 60 children using montelukast and 60 not using it. The median age was 9 and 10 years, respectively. Five (4.17%) of the children had asthma as their primary diagnosis, 60 (50%) had allergic rhinitis, and 55 (45.83%) had both asthma and allergic rhinitis. Among the children taking montelukast, 46 (73.02%) had sleep disorders, compared to 17 (14.17%) of those not taking montelukast. The association showed an odds ratio (OR) of 8.31, $p < 0.0001$.

Conclusion: Montelukast use was associated with the presence of sleep disorders in the studied population.

¹Instituto Mexicano del Seguro Social, Centro Médico Nacional del Bajío, Hospital de Gineco Pediatría No 48, Dirección de Educación e Investigación en Salud. León, Guanajuato, México

²Instituto Mexicano del Seguro Social, Centro Médico Nacional del Bajío, Hospital de Gineco Pediatría No 48, Departamento de Alergia e Inmunología Pediátrica. León, Guanajuato, México

³Instituto Mexicano del Seguro Social, Centro Médico Nacional Siglo XXI, Coordinación de Investigación en Salud, División de Investigación Clínica. Ciudad de México, México

ORCID: 0009-0008-5606-3306^a, 0000-0002-6522-1707^b, 0000-0002-8460-4965^c, 0000-0002-2658-0491^d, 0000-0003-4015-8040^e, 0000-0002-3401-7519^f

Palabras clave

Asma
Rinitis
Trastornos del Sueño
Antagonistas de Leucotrienos

Keywords

Asthma
Rhinitis
Sleep Disorders
Leukotriene Antagonists

Fecha de recibido: 18/01/2026

Fecha de aceptado: 27/04/2026

Comunicación con:

Alma Patricia González

✉ alma.gonzalezx@imss.gob.mx

☎ 477 717 4800, extensión 31804

Cómo citar este artículo: Amezola-Herrera E, Galindo-Pacheco LV, Sosa-Bustamante GP, *et al.* Trastornos del sueño asociados a montelukast en niños con alergia respiratoria. Rev Med Inst Mex Seguro Soc. 2026;64(5):e7135. doi: 10.5281/zenodo.21462729

Introducción

Las patologías alérgicas respiratorias, principalmente la rinitis alérgica y el asma, representan trastornos inflamatorios crónicos de alta prevalencia a nivel global y en la población mexicana. Se estima que la rinitis alérgica afecta a un 10-40% de la población mundial, mientras que el asma es la enfermedad crónica más frecuente en la infancia.^{1,2} En México, estudios de prevalencia han reportado cifras de rinitis alérgica de hasta un 18%. Ambas enfermedades han mostrado un incremento en su incidencia, atribuido a factores como el cambio climático, la contaminación del aire, la urbanización y cambios en el estilo de vida que alteran los ciclos de pólenes y favorecen el crecimiento de ácaros.^{3,4}

El asma y la rinitis alérgica comparten una base inmunológica común, ambos son mediados por inmunoglobulina E (IgE) y se caracterizan por una respuesta inflamatoria Th2 dominante. La exposición a aeroalergenos en individuos sensibilizados desencadena la liberación de alarminas y una cascada de citocinas (notablemente IL-4, IL-5, IL-13) que promueven la diferenciación de linfocitos Th2 y la producción de IgE por células plasmáticas.^{5,6} La IgE se une a receptores de alta afinidad (Fc épsilon RI) en mastocitos y basófilos, y provoca su degranulación.^{4,5} Este proceso resulta en una respuesta alérgica temprana y una respuesta tardía (reclutamiento de eosinófilos y otras células inflamatorias) que perpetúa la inflamación, la hiperreactividad de la vía aérea y la hipersecreción de moco.⁶ La alta comorbilidad (hasta un 80% de los pacientes con asma padecen rinitis alérgica) y esta fisiopatología compartida refuerzan el concepto de “una vía aérea, una enfermedad”.^{7,8}

Los leucotrienos son mediadores clave en esta fisiopatología, con una potente actividad broncoconstrictora, proinflamatoria y de secreción de moco. Actúan uniéndose a receptores específicos, como el CysLT1.^{9,10}

Dentro del arsenal terapéutico, los antagonistas de los receptores de leucotrienos, como el montelukast, son fármacos ampliamente utilizados. Actúan bloqueando los cisteinil-leucotrienos, mediadores lipídicos clave en la broncoconstricción y la respuesta inflamatoria.^{11,12} A pesar de su eficacia, una creciente evidencia en la literatura ha generado preocupación sobre una posible asociación entre el uso de antagonistas del receptor de antileucotrienos y la aparición de eventos neuropsiquiátricos, incluidos los trastornos del sueño.^{13,14} El mecanismo exacto de estos no está claro, pero se postula que podría estar relacionado con la modulación de la barrera hematoencefálica o con polimorfismos genéticos (como en CYP2C8 y SLCO2B1) que afectan el metabolismo y la eliminación del fármaco.^{15,16}

La calidad de vida tanto de los niños que padecen rinitis o

asma, como de sus cuidadores, depende en gran medida del control de estas enfermedades, pero también del uso adecuado de los medicamentos para su control. Se ha reportado que hasta el 57% de los pacientes llegan a presentar mala calidad de vida, asociada al control (*odds ratio* [OR] 6.8) y al uso incorrecto de medicamentos (OR 23.05).¹⁷

El sueño es un proceso neurofisiológico vital para el crecimiento y desarrollo infantil, especialmente en los primeros 5 años de vida.¹⁸ Se estima que entre el 25 y el 30% de los niños y adolescentes sufren algún tipo de alteración del sueño, la cual frecuentemente coexiste con otros problemas de salud.^{19,20} Para su detección en la consulta pediátrica, se utilizan herramientas validadas como el cuestionario BEARS y la Escala de Bruni, que identifica trastornos específicos como los de inicio y mantenimiento del sueño, trastornos respiratorios y somnolencia excesiva.^{21,22}

A pesar de que los trastornos alérgicos respiratorios son altamente prevalentes en México y el montelukast es uno de los fármacos más utilizados para su manejo, no existen estudios nacionales que analicen la asociación entre su uso y los trastornos del sueño en la población pediátrica, por lo que el objetivo del estudio es analizar la asociación de montelukast y la presencia de trastornos del sueño en la población pediátrica con alergia respiratoria.

Material y métodos

Se hizo un estudio de cohorte prospectivo y analítico en el que se incluyeron niños de 5 a 17 años con diagnóstico de asma o rinitis alérgica atendidos en la Consulta Externa de Alergología e Inmunología Pediátrica de la Unidad Médica de Alta Especialidad (UMAE) Hospital de Gineco Pediatría No. 48, ubicado en León, Guanajuato. Los participantes se distribuyeron en 2 grupos: grupo que recibe montelukast al momento del estudio, y grupo que no recibe montelukast. No se incluyeron pacientes con trastornos del sueño o algún otro trastorno neuropsiquiátrico ya establecido o con tratamiento farmacológico, aquellos que no supieran leer o escribir, o aquellos casos en que los padres o tutores o el propio niño no dieran su consentimiento. Se consideró excluir niños con cuestionarios incompletos, o que durante el estudio retiraran su consentimiento.

A ambos grupos se les aplicaron los 2 cuestionarios para la identificación de trastornos del sueño; de manera inicial el cuestionario de BEARS, acrónimo de los trastornos de sueño: B = problemas para acostarse (*Bedtime issue*); E = somnolencia diurna excesiva (*Excessive sleepiness*); A = despertarse durante la noche (*night Awakenings*); R = regularidad y duración del sueño (*Regularity and duration of sleep*) y S = ronquidos (*Snoring*), para la valoración del

sueño en la población pediátrica de los 5 a los 18 años, validado y con una adecuada consistencia interna con alfa de Cronbach de 0.78. Este cuestionario consta 5 de preguntas y se realizó como tamizaje inicial, de tal manera que cuando algún reactivo resultó positivo, se empleó la escala de trastornos del sueño de Bruni, la cual permitió clasificar el trastorno del sueño detectado en 6 categorías como los trastornos del inicio y mantenimiento del sueño, síndrome de piernas inquietas, trastornos respiratorios del sueño, desórdenes de *arousal*, alteraciones del tránsito vigilia/sueño, excesiva somnolencia e hiperhidrosis. La versión en español cuenta con un alfa de Cronbach de 0.8. Esta escala cuenta con 26 preguntas, 2 de opción múltiple y 24 que se responden con escala tipo Likert y de acuerdo con la respuesta se les dio puntaje: 1 = nunca, 2 = ocasionalmente (1-2 veces al mes), 3 = algunas veces (1-2 veces a la semana), 4 = a menudo (de 3-5 veces por semana) y 5 = siempre (diariamente). Se consideró un punto de corte de 39 puntos, con la suma de las puntuaciones de todas las preguntas, para sospechar que había un trastorno del sueño.

Para medir la adherencia al tratamiento de montelukast, se aplicó el cuestionario de Morisky Green, y se consideró adecuada adherencia si todas las preguntas tuvieron una respuesta negativa.

Tamaño de la muestra

Se calculó el tamaño de muestra con estadígrafo Z, por diferencia de proporciones, de acuerdo con los resultados de Altaş *et al.*,²³ en que el que reportaron que los pacientes con diagnóstico de asma o rinitis alérgica previo a la ingesta del montelukast presentaron trastorno del sueño con una frecuencia del 63.2% y posterior al seguimiento de estos pacientes solo el 34.2% presentó estos trastornos del sueño, por lo que con diferencias de proporciones del 29%, con alfa de 0.05 y potencia de 90% se obtuvo como tamaño de muestra por grupo como mínimo 56 pacientes, por lo que en total se requirió un mínimo de 112 pacientes.

Análisis estadístico

Se reportaron frecuencias y porcentajes, así como estadística descriptiva para todas las variables. Para comparar variables cualitativas, utilizamos prueba de chi cuadrada. Para comparar variables cuantitativas se utilizó *U* de Mann Whitney. Para evaluar la asociación se hizo un análisis bivariado con prueba de *odds ratio* y prueba de regresión logística para análisis multivariado. Se consideró que había significación estadística con un valor de $p < 0.05$. Se utilizaron los paquetes estadísticos NCSS 2025 y Epidat 3.1.

Aspectos éticos

De acuerdo con el Reglamento de la Ley General de Salud de los Estados Unidos Mexicanos en materia de investigación para la salud, según su artículo 17, se consideró como una investigación con riesgo mínimo, por lo que requirió consentimiento informado del tutor y carta de asentimiento para todo paciente mayor de 8 años. La presente investigación no expuso de forma innecesaria a los sujetos de investigación a algún tipo de riesgo. Además, fue aprobado por el Comité de Ética para la investigación y Comité Local de Investigación en Salud con el número de registro R-2025-1002-022.

Resultados

Se analizaron 120 niños que cumplieron los criterios de selección, los cuales fueron reclutados del Servicio de Alergología e Inmunología Pediátrica de la UMAE Hospital de Gineco Pediatría No. 48. De los participantes, 60 correspondieron al grupo de niños con uso de montelukast y 60 al grupo de niños sin uso de montelukast. El [cuadro I](#) resume las características sociodemográficas de la muestra.

Para el análisis comparativo de la presencia de trastornos del sueño en pacientes pediátricos usuarios y no usuarios

Cuadro I Características demográficas de los pacientes del estudio

Variables	Con montelukast <i>n</i> = 60	Sin montelukast <i>n</i> = 60	<i>p</i>
Edad (años)*	9 (8-12)	10 (7-12)	0.88
Sexo, <i>n</i> (%)†			
Masculino	35 (29.1)	37 (30.83)	0.70
Femenino	25 (20.83)	23 (19.16)	
Peso (kg)*	34.3 (27.15-51.02)	36.8 (27.4-54.5)	0.73
Talla (cm)*	137 (129.151.5)	142.5 (123.7-155.7)	0.52

*Datos expresados en medianas y rangos intercuartílicos y analizados con prueba *U* de Mann-Whitney

†Datos expresados en números y porcentajes y analizados con prueba chi cuadrada

rios de montelukast, se caracterizó a la población. Para el grupo de montelukast, se reportó que el 50% de los participantes recibían 5 mg y el 50% restante recibía 10 mg. La mediana de duración del tratamiento con este fármaco se reportó en 15 meses.

El **cuadro II** describe las variables clínicas relevantes y se incluye el diagnóstico de base y el apego al tratamiento. En ambos grupos se evidenció un apego al tratamiento $\leq 65\%$.

A los 2 grupos se les aplicó el cuestionario BEARS y la Escala de Bruni. Los resultados de estos instrumentos permitieron identificar 54 positivos (88.3%) para la presencia de al menos un trastorno de sueño de los niños con montelukast mediante el cuestionario de BEARS y 63 (52.5%) mediante la Escala de Bruni. El análisis de las categorías diagnósticas dentro de este subgrupo positivo reveló que el 39.1% tuvieron trastornos desde el inicio y durante el mantenimiento del sueño, 45% de trastornos respiratorios del sueño, 42.5% de excesiva somnolencia diurna, 35% de alteraciones del tránsito vigilia-sueño, 29.17% de trastornos del despertar (*arousal*), 29.17% de hiperhidrosis nocturna, además de 23.33% de síndrome de piernas inquietas. Al hacer un análisis comparativo entre los pacientes que utilizan montelukast y aquellos que no lo usan se observó una mayor prevalencia de casos positivos para todas las categorías de trastornos del sueño en el grupo que utiliza dicho fármaco. La diferencia en todas las categorías resultó estadísticamente significativa ($p < 0.05$) (figura 1).

De los casos positivos, es decir, con al menos un trastorno del sueño, por sexo, se documentó una frecuencia superior en el sexo masculino, 27 (42.85%) frente a 19 (30.15%), aunque no hubo diferencia significativa ($p = 0.21$); por edad, los niños con trastornos del sueño y tratamiento con montelukast fueron de 9.5 (8-12) años, a diferencia de los niños con trastornos del sueño y sin montelukast: 10 (7-12) años, $p = 0.10$.

Se analizó la presencia de trastornos del sueño en función del padecimiento de base del paciente y se constató una mayor frecuencia en niños que recibieron montelukast en el 100% de niños con asma, con asma y rinitis en 78.57% y con rinitis alérgica en 67.65% (figura 2).

Dentro del subgrupo de pacientes identificados con trastornos del sueño ($n = 63$), se realizó un análisis estratificado para desglosar la prevalencia de cada trastorno específico en función del diagnóstico de base del paciente. Se observó una mayor frecuencia de trastornos del sueño en los pacientes cuyo diagnóstico primario era rinitis alérgica, seguido de asma y rinitis. La frecuencia de los diferentes trastornos del sueño y su relación con el uso de montelukast se muestran en el **cuadro III** y los más relevantes por su mayor prevalencia son los trastornos de inicio y mantenimiento del sueño, los trastornos respiratorios del sueño y los trastornos caracterizados por excesiva somnolencia diurna. Estos hallazgos muestran resultados significativos con respecto de su presencia y el uso de montelukast.

Cuadro II Características basales y clínicas de la población de estudio

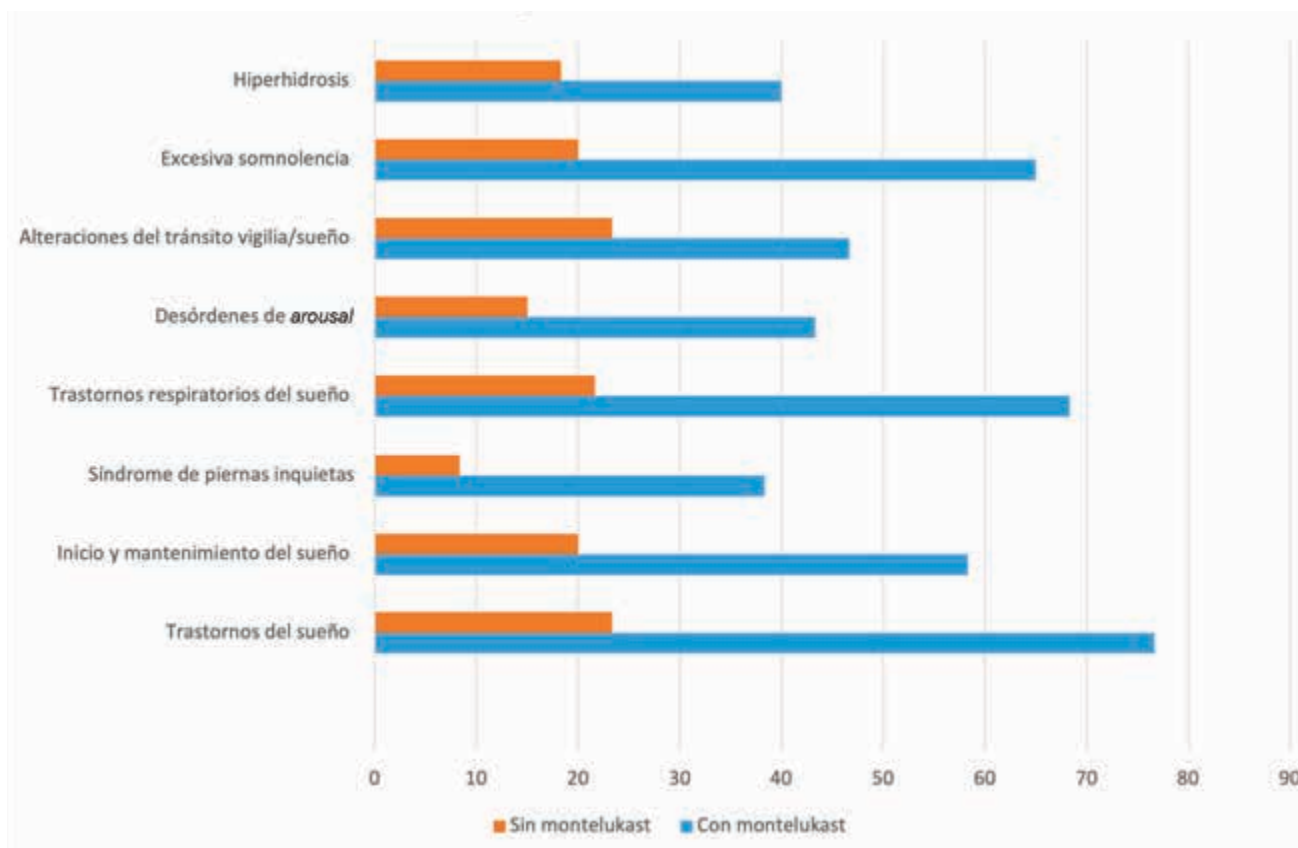
Variables	Total <i>n</i> = 120	Con montelukast <i>n</i> = 60	Sin montelukast <i>n</i> = 60	<i>p</i>
Diagnóstico				
Asma	5 (4.17)	1 (1.67)	4 (6.67)	0.37
Rinitis	60 (50)	30 (50)	30 (50)	
Asma/rinitis	55 (45.83)	29 (48.33)	26 (43.33)	
Tratamiento actual				
Escalón 1	44 (36.67)	11 (18.33)	33 (55)	0.001
Escalón 2	10 (8.33%)	5 (8.33)	5 (8.33)	
Escalón 3	22 (18.33)	15 (25)	7 (11.67)	
Escalón 4	3 (2.5)	2 (3.33)	1 (1.67)	
Esteroides nasal	41 (34.17)	27 (45)	14 (23.33)	
Inmunoterapia				
Sí	25 (20.83)	5 (8.33)	20 (33.33)	0.0007
No	95 (79.17)	55 (91.67)	40 (66.67)	
Apego al tratamiento				
Apego	70 (58.33)	31 (51.67)	39 (65)	0.13
No apego	50 (41.67)	29 (48.33)	21 (35)	

Datos expresados en números y porcentajes y obtenidos por la prueba chi cuadrada

Escalones de tratamiento: escalón 1: sin tratamiento, rescate con CSI dosis baja o beta 2-agonista de acción corta; escalón 2: CSI dosis baja, rescate beta 2-agonista de acción corta o CSI extra; escalón 3: CSI dosis baja más formoterol, rescate beta 2-agonista de acción corta o CSI extra; escalón 4: CSI dosis media más formoterol, rescate beta 2-agonista de acción corta o CSI extra

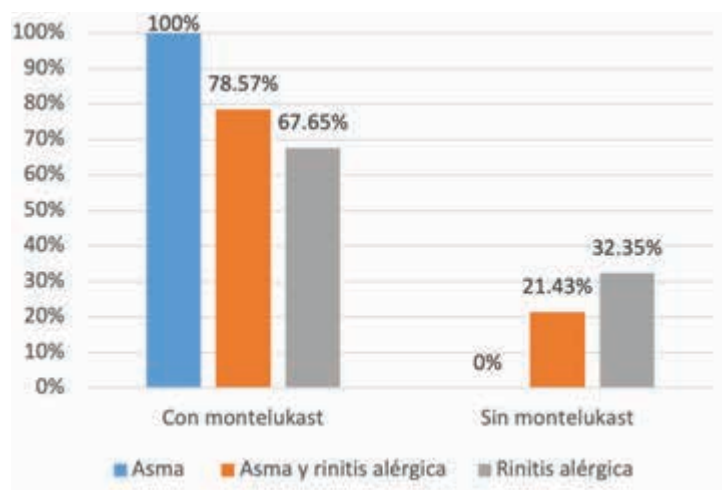
CSI: corticoesteroide inhalado

Figura 1 Frecuencia y distribución de trastornos del sueño según el cuestionario de Bears y la Escala de Bruni



Datos expresados en porcentajes

Figura 2 Frecuencia de trastornos del sueño según los diagnósticos de asma, rinitis alérgica y rinitis alérgica y asma



Al estratificar el análisis según el uso de inmunoterapia, solo se obtuvieron 25 pacientes que utilizaron este tratamiento, sin encontrar asociación con trastornos del sueño.

Se hizo un análisis bivariado para determinar si el uso de

montelukast constituye un factor de riesgo para presentar trastornos del sueño. Se determinó que los pacientes en tratamiento con montelukast presentaron una OR de 8.31 para manifestar al menos un trastorno del sueño, en comparación con aquellos que no utilizaron el fármaco ($p < 0.001$).

Cuadro III Frecuencia de cada trastorno del sueño de acuerdo con el diagnóstico

Variable	Uso de montelukast	Sin uso de montelukast	p
Trastornos de inicio y mantenimiento del sueño, n = 47			
Asma	1 (100)	0 (0)	0.025
Rinitis alérgica	17 (70.83)	7 (29.17)	0.008
Rinitis/Asma	17 (77.27)	5 (22.73)	0.002
Síndrome de piernas inquietas, n = 27			
Asma	0 (0)	0 (0)	-
Rinitis alérgica	11 (78.57)	3 (21.43)	0.025
Rinitis/Asma	12 (85.71)	1 (14.29)	0.004
Trastornos respiratorios del sueño, n = 54			
Asma	1 (100)	0 (0)	0.025
Rinitis alérgica	21 (70)	9 (30)	0.001
Rinitis/Asma	19 (82.61)	4 (24.07)	< 0.001
Desórdenes de <i>arousal</i> , n = 35			
Asma	0 (0)	0 (0)	-
Rinitis alérgica	13 (37.14)	6 (8.57)	0.052
Rinitis/Asma	13 (37.14)	3 (25.71)	0.006
Alteraciones del tránsito vigilia/sueño, n = 42			
Asma	0 (0)	0 (0)	-
Rinitis alérgica	13 (59.09)	9 (40.91)	0.283
Rinitis/Asma	15 (75)	5 (25)	0.012
Excesiva somnolencia, n = 51			
Asma	1 (100)	0 (0)	0.025
Rinitis alérgica	18 (69.23)	8 (30.77)	0.009
Rinitis/Asma	20 (83.33)	4 (16.67)	< 0.001

Datos expresados en números y porcentajes y analizados con prueba chi cuadrada

En el análisis por categorías diagnósticas, se encontró que el uso de montelukast incrementó de manera estadísticamente significativa el riesgo para cada uno de los trastornos específicos del sueño evaluados (cuadro IV).

Discusión

El objetivo central de la presente investigación fue determinar la asociación entre la administración de montelukast y la presencia de trastornos del sueño en pacientes pediátricos con diagnóstico de alergia respiratoria. Los resultados mostraron que el uso de montelukast se asoció con trastornos del sueño. Se observó una OR de 8.31 para algún trastorno del sueño en el grupo expuesto al medicamento. Esta asociación concuerda con los resultados demostrados por Tunca *et al.*,²⁴ quienes encontraron un aumento significativo de los trastornos neuropsiquiátricos asociados al uso de montelukast y a trastornos del sueño, entre los que destacaron el insomnio, las pesadillas y los terrores nocturnos.

En el análisis de la presente investigación, los trastornos del sueño que demostraron mayor asociación fueron los trastornos respiratorios del sueño (OR 7.82), seguidos por los trastornos relacionados con la excesiva somnolencia (OR

7.42). Asimismo, el síndrome de piernas inquietas (OR 6.83) y los trastornos de inicio y mantenimiento del sueño (OR 5.6). Estos resultados guardan una correlación directa con la evidencia que presentan Benard *et al.*,²⁵ quienes identificaron un incremento en el riesgo de eventos neuropsiquiátricos, y reportaron específicamente la aparición de insomnio, pesadillas y somnolencia tras la primera semana de inicio del tratamiento. Los trastornos identificados (somnolencia e insomnio) son consistentes con las categorías que arrojaron un riesgo elevado en nuestra investigación. De manera similar, esta correlación se refuerza con los hallazgos de Yilmaz *et al.*²⁶ en su investigación, en la cual reportaron una alta prevalencia de efectos adversos neuropsiquiátricos (62.4%) en la población pediátrica, con aumento significativo en la presentación de pesadillas y trastornos del sueño.

Un hallazgo relevante de la presente investigación fue la estratificación del riesgo según el diagnóstico de base del paciente. Se documentó una mayor frecuencia de trastornos del sueño en el grupo de pacientes con diagnóstico exclusivo de rinitis alérgica, seguido por el grupo que presentaba la comorbilidad de asma y rinitis alérgica. Esta observación sugiere una mayor susceptibilidad en los pacientes con diagnóstico de rinitis, lo cual es consistente con la evidencia reportada por Paljarvi *et al.*,²⁷ quienes encontraron que

Cuadro IV Asociación entre el uso de montelukast y trastornos del Sueño

Variables	Total <i>n</i> = 120	Con trastornos	Sin trastornos	OR (IC 95%)	<i>p</i>
Trastornos del sueño					
Uso de Montelukast					
Sí	60 (50)	46 (73.02)	14 (26.98)	8.31	< 0.0001
No	60 (50)	17 (14.17)	43 (75.44)	(3.65-18.87)	
Trastornos de inicio y mantenimiento del sueño					
Uso de Montelukast					
Sí	47 (39.17)	35 (58.33)	12 (20)	5.6	< 0.0001
No	73 (60.83)	25 (41.67)	48 (80)	(2.47-12.64)	
Síndrome de piernas inquietas					
Uso de Montelukast					
Sí	28 (23.33)	23 (38.33)	5 (8.33)	6.83	0.0001
No	92 (76.67)	37 (61.67)	55 (92.67)	(2.38-19.6)	
Trastornos respiratorios del sueño					
Uso de Montelukast					
Sí	54 (45)	41 (68.33)	19 (21.67)	7.80	< 0.0001
No	66 (55)	13 (31.67)	47 (78.33)	(3.43-17.7)	
Desórdenes de <i>arousal</i>					
Uso de Montelukast					
Sí	35 (29.17)	26 (43.33)	9 (15)	4.33	0.0006
No	85 (70.83)	34 (56.67)	51 (85)	(1.80-10.37)	
Alteraciones del tránsito vigilia/sueño					
Uso de Montelukast					
Sí	42 (35)	28 (46.67)	32 (23.33)	2.87	0.0074
No	78 (65)	14 (23.33)	46 (76.67)	(1.31-6.29)	
Excesiva somnolencia					
Uso de Montelukast					
Sí	51 (42.5)	39 (65)	21 (20)	7.42	< 0.0001
No	69 (57.5)	12 (35)	48 (80)	(3.25-16.96)	

Datos expresados en números y porcentaje y analizados con análisis bivariado

OR: *odds ratio*; IC 95%: intervalo de confianza al 95%

los pacientes con rinitis alérgica presentaban un riesgo 13% mayor de desarrollar trastornos del sueño en comparación con los pacientes asmáticos. Dicha correlación se refuerza con los hallazgos de Park *et al.*,¹³ quienes en su estudio de series de casos autocontrolados describieron que los pacientes con rinitis alérgica tuvieron un aumento significativo del riesgo (19%) de presentar eventos neuropsiquiátricos, mientras que este incremento de riesgo no fue estadísticamente significativo en los pacientes con asma.

Finalmente, es fundamental destacar que el posicionamiento terapéutico del montelukast ha evolucionado, en gran parte, debido al perfil de seguridad discutido en esta

investigación. Las recomendaciones incluyen el seguimiento al paciente, con evaluación constante una vez iniciado el tratamiento,²⁸ y en consonancia con la creciente evidencia sobre el riesgo de eventos adversos neuropsiquiátricos asociados al cruce del medicamento de la barrera hematoencefálica que genera un bloqueo de los receptores CysLT en el sistema nervioso central, la disminución de la actividad GABAérgica, y la alteración del eje hipotálamo-hipófisis-adrenal. Las guías de práctica clínica internacionales ya no sitúan al montelukast como un tratamiento de elección de primera línea para el asma. De manera similar, en el manejo de la rinitis alérgica, su indicación ha sido relegada a una terapia de segunda línea, reservada para

pacientes que no responden o no toleran otros tratamientos con perfiles de seguridad más establecidos.

Una de las principales fortalezas de esta investigación radica en su realización en un centro hospitalario de tercer nivel. Este entorno garantizó la disponibilidad de los recursos humanos y logísticos especializados, indispensables para la correcta ejecución del protocolo de estudio. Asimismo, la adherencia a criterios de inclusión estrictos permitió conformar 2 grupos de pacientes homogéneos, lo cual facilitó un análisis completo y la obtención de resultados objetivos.

La limitación principal del estudio fue que se tomó a los pacientes con uso de montelukast con un promedio de utilización del medicamento de 2 meses. El seguimiento se recomienda dentro de las primeras 2 semanas, dado que, según la evidencia, la mayor cantidad de efectos adversos se manifiesta en este tiempo. Otra limitante que pudo influir es el control de la patología de base, puesto que un mayor descontrol tanto de la rinitis como del asma se ha asociado con la presencia de trastornos de sueño, principalmente los trastornos del sueño respiratorios. Por último, el bajo apego terapéutico observado en una proporción significativa de los pacientes del estudio también pudo influir en la presencia de trastornos del sueño.

Si bien la polisomnografía es el estándar de oro para el diagnóstico de trastornos con afección respiratoria, como la

apnea obstructiva del sueño y la narcolepsia, entre otros, el cuestionario de Bears y la Escala de Bruni permiten hacer el tamizaje y la categorización de los trastornos de sueño, y además son accesibles para su aplicación en la consulta pediátrica. En este estudio, al aplicar estos instrumentos, se logró observar una mayor frecuencia de trastornos del sueño en el grupo manejado con antileucotrieno, lo que dio el sustento para la referencia oportuna, para la confirmación con polisomnografía y además para la consideración de la modificación del esquema terapéutico.²⁹

Conclusiones

La presente investigación determinó que el uso de montelukast en los pacientes con diagnóstico de rinitis alérgica, asma o ambas patologías, se asoció significativamente con la presencia de trastornos del sueño. Se demostró que la exposición al fármaco representa una mayor probabilidad de padecer al menos un trastorno del sueño en comparación con el grupo control que no utilizó montelukast.

Declaración de conflicto de interés: los autores han completado y enviado la forma traducida al español de la declaración de conflictos potenciales de interés del Comité Internacional de Editores de Revistas Médicas, y no fue reportado alguno relacionado con este artículo.

Referencias

1. Deng SZ, Jalaludin BB, Antó JM, et al. Climate change, air pollution, and allergic respiratory diseases: A call to action for health professionals. *Chinese Medical Journal*. 2020;133(13):1552-60. doi: 10.1097/CM9.0000000000000861
2. Escarrer-Jaume M, Juliá-Benito JC, Quevedo-Teruel S, et al. Changes in epidemiology and clinical practice in IgE-mediated Allergy in children. *An Pediatr (Engl Ed)*. 2021;95(1):56.e1-8. doi: 10.1016/j.anpede.2021.04.002
3. Calle A, Santamaría L, Sánchez J, et al. The current state of the knowledge about local allergic rhinitis. *Rev Alerg Mex*. 2020;67(1):54-61. doi: 10.29262/ram.v67i1.522
4. Naclerio R, Ansotegui IJ, Bousquet J, et al. International expert consensus on the management of allergic rhinitis (AR) aggravated by air pollutants: Impact of air pollution on patients with AR: Current knowledge and future strategies. *World Allergy Organ J*. 2020;13(3):100106. doi: 10.1016/j.waojou.2020.100106
5. Meng Y, Wang C, Zhang L. Advances and novel developments in allergic rhinitis. *Allergy*. 2020;75(12):3069-76. doi: 10.1111/all.14586
6. Global Initiative for Asthma. Global Strategy for Asthma Management and Prevention, 2025. Updated 15 November 2025. Disponible en: <https://ginasthma.org/2025-gina-strategy-report/>
7. Reyes-Baque J, Cajape-González A, Jaramillo-Baque Y, et al. Características clínicas y epidemiológicas del asma bronquial en niños. *Revista Científica Dominio de las Ciencias*. 2021;7(2):1371-90. Disponible en: <http://dominiodelasciencias.com/ojs/index.php/es/index>
8. Plaza Moral V, Alobid I, Álvarez Rodríguez C, et al. GEMA 5.3. Spanish Guideline on the Management of Asthma. *Open Respir Arch*. 2023;5(4):100277. doi: 10.1016/j.opresp.2023.100277
9. Bian S, Li L, Wang Z, et al. Neuropsychiatric side reactions of leukotriene receptor antagonist, antihistamine, and inhaled corticosteroid: A real-world analysis of the Food and Drug Administration (FDA) Adverse Event Reporting System (FAERS). *World Allergy Organization Journal*. 2021;14(10). doi: 10.1016/j.waojou.2021.100594
10. Wise SK, Damask C, Roland LT, et al. International consensus statement on allergy and rhinology: Allergic rhinitis - 2023. *Int Forum Allergy Rhinol*. 2023;13(4):293-859. doi: 10.1002/alr.23090
11. Toral Pérez M, Moral Gil L, Bosque García M. Farmacoterapia de las enfermedades alérgicas. *AEP Protocolos*. 2019;35-49. Disponible en: https://static.aeped.es/03_farmacoterapia_alergia_0fb591e494.pdf
12. Caudevilla Lafuente P, García Íñiguez JP, Martín de Vicente C. Reacciones adversas a montelukast: de la teoría a la práctica. Serie de casos. *Arch Argent Pediatr*. 2021;119(4):e357-9. doi: 10.5546/aap.2021.e357

13. Park JS, Cho YJ, Yun JY, et al. Korean childhood Asthma REsearch (KARE) team. Leukotriene receptor antagonists and risk of neuropsychiatric events in children, adolescents and young adults: a self-controlled case series. *Eur Respir J*. 2022;60(5):2102467. doi: 10.1183/13993003.02467-2021
14. Shin EY, Jin JH, Kang MK, et al. Adverse drug reactions of montelukast and pranlukast: Analysis of the Korea database. *Asian Pac J Allergy Immunol*. 2024;42(4):382-94. doi: 10.12932/AP-030821-1202
15. Mayoral K, Lizano-Barrantes C, Zamora V, et al. Montelukast in paediatric asthma and allergic rhinitis: a systematic review and meta-analysis. *European Respiratory Review*. 2023;32 (170). doi: 10.1183/16000617.0124-2023
16. Lo CWH, Pathadka S, Qin SX, et al. Neuropsychiatric events associated with montelukast in patients with asthma: a systematic review. *Eur Respir Rev*. 2023;32(169):230079. doi: 10.1183/16000617.0079-2023
17. Ángeles-Garay U, Becerril-Ángeles MH, Morán-Sotelo D, et al. Control del asma y calidad de vida en niños asmáticos y sus cuidadores. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc*. 2020;58 (5):548-56. doi: 10.24875/RMIMSS.M20000084
18. Cohen Y, Reiter J, Gileles-Hillel A. Sleep-related disorders in children: A narrative review. *Pediatr Discovery*. 2024;2(2):e76. doi: 10.1002/pdi3.76
19. Navarro Vergara A, González Rabelino G. Trastornos del sueño y su impacto en el neurodesarrollo. *Medicina (B Aires)*. 2022;82 (Suppl III):30-34. Disponible en: <https://www.scielo.org.ar/pdf/medba/v82s3/1669-9106-medba-82-s3-30.pdf>
20. Watson S, Kaminsky E, Taavola H, et al. Montelukast and Nightmares: Further Characterisation Using Data from Vigibase. *Drug Saf*. 2022;45(6):675-84. doi: 10.1007/s40264-022-01183-2
21. Martínez Cayuelas L, March-Villalba JA, Valencia Guadalajara V, et al. Evaluation of sleep hygiene and prevalence of sleep disorders in patients with monosymptomatic enuresis. Usefulness of the BEARS sleep screening tool. *Actas Urol Esp (Engl Ed)*. 2020 Sep;44(7):477-82. English, Spanish. doi: 10.1016/j.acuro.2020.05.005
22. Romeo DM, Cordaro G, Macchione E, et al. Application of the Sleep Disturbance Scale for Children (SDSC) in infants and toddlers. *Sleep Med*. 2021;81:62-8. doi: 10.1016/j.sleep.2021.02.001
23. Altaş U, Söğütü Y, Altaş ZM, et al. Seasonal pattern of emergency department visits by children with asthma. *East Mediterr Health J*. 2023;29(10):789-95. doi: 10.26719/emhj.23.114
24. Tunca S, Yilmaz O, Ocalan M, et al. Potentially Overlooked Risk for Neuropsychiatric Symptoms in Children: Montelukast Treatment. *J Paediatr Child Health*. 2025;61(8):1287-94. doi: 10.1111/jpc.70092
25. Benard B, Bastien V, Vinet B, et al. Neuropsychiatric adverse drug reactions in children initiated on montelukast in real-life practice. *Eur Respir J*. 2017;50(2):1700148. doi: 10.1183/13993003.00148-2017
26. Yilmaz O, Turktaş I, Ilbilge H, et al. Neuropsychiatric adverse drug reactions induced by montelukast in children with asthma impair the quality of life. *Journal of Asthma*. 2022;59(3):580-9. doi: 10.1080/02770903.2020.1861626
27. Paljarvi T, Forton J, Luciano S, et al. Analysis of Neuropsychiatric Diagnoses After Montelukast Initiation. *JAMA Netw Open*. 2022;5(5):e2213643. doi: 10.1001/jamanetworkopen.2022.13643
28. García-Ramírez UN, Navarrete-Rodríguez EM, Chávez-García AA, et al. Guía práctica de seguimiento y manejo del paciente con asma grave tratado con biológicos. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc*. 2022;60(2):201-210. Available from: https://revistamedica.imss.gob.mx/index.php/revista_medica/article/view/4273
29. Gemke RBB, Burger P, Steur LMH. Sleep disorders in children: classification, evaluation, and management. A review. *Eur J Pediatr*. 2025 Jan 1;184(1):39-. doi:10.1007/S00431-024-05822-X/METRICS PubMed PMID: 39579198.

Factores predictores de retinopatía del prematuro en un hospital del Bajío

Predictive factors for retinopathy of prematurity in a hospital from Bajío

Diana Laura Colmenero-Carrera^{1a}, Alma Patricia González^{1b}, Alejandro Moctezuma-Paz^{2c}, Milagros Danieyis Dorrego-Oduardo^{3d}, Gloria Patricia Sosa-Bustamante^{1e}, Carlos Paque-Bautista^{1f}

Resumen

Introducción: la retinopatía del prematuro (ROP) es una enfermedad que afecta los vasos sanguíneos de la retina de los recién nacidos prematuros (RNPT) y es una de las principales causas de ceguera infantil prevenible.

Objetivo: analizar los factores predictores de retinopatía del prematuro en un hospital del Bajío, México.

Material y métodos: estudio transversal analítico. Se incluyeron RNPT con edad gestacional (EG) ≤ 34 semanas o peso al nacer (PN) ≤ 1750 g, y RNPT con EG > 34 semanas y con PN ≥ 1750 g que hayan tenido una evolución clínica inestable. Se recabaron datos demográficos y clínicos, así como el examen de la retina.

Resultados: se analizaron 148 RNPT. Los principales factores asociados a ROP fueron EG < 30 semanas (odds ratio [OR] 3.59, p 0.0002), PN < 1000 g (OR 4.50, p < 0.0001), ducto arterioso persistente con repercusión hemodinámica (DAP HS) (OR 2.88, p 0.01), displasia broncopulmonar (DBP) (OR 7.04, p < 0.0001), hemorragia IV (HIV) grado $\geq$ III (OR 5.55, p 0.02), sepsis tardía (OR 2.28, p 0.02) y transfusión de glóbulos rojos (OR 2.6, p 0.01). La alimentación con leche materna exclusiva (LME) mostró OR 0.22, p 0.01. La oxigenoterapia ≥ 52 días y la ventilación mecánica invasiva (MVI) ≥ 11 días fueron determinantes para ROP (AUC 0.60 y 0.74, p < 0.0001).

Conclusión: los factores asociados a ROP fueron EG < 30 semanas, PN < 1000 g y además el DAP HS, HIV grado III, sepsis tardía y transfusión de glóbulos rojos.

Abstract

Background: Retinopathy of prematurity (ROP) is a disease that affects the blood vessels of the retina in premature infants (PTIs) and is one of the leading causes of preventable childhood blindness.

Objective: To analyze the predictive factors for retinopathy of prematurity in a hospital in the Bajío region of Mexico.

Material and methods: Analytical cross-sectional study. PTIs with a gestational age (GA) ≤ 34 weeks and/or birth weight (BW) ≤ 1750 g, and PTIs with a GA > 34 weeks and BW ≥ 1750 g who had an unstable clinical course were included. Demographic and clinical data were collected, as well as retinal examination results.

Results: 148 PTIs were analyzed. The main factors associated with ROP were gestational age < 30 weeks (odds ratio [OR] 3.59, p 0.0002), birth weight < 1000 g (OR 4.50, p < 0.0001), patent ductus arteriosus with hemodynamic compromise (PDA HS) (OR 2.88, p 0.01), bronchopulmonary dysplasia (BPD) (OR 7.04, p < 0.0001), intravenous hemorrhage (IVH) grade $\geq$ III (OR 5.55, p 0.02), late-onset sepsis (OR 2.28, p 0.02), and red blood cell transfusion (OR 2.6, p 0.01). Exclusive breastfeeding (EBF) was also associated with ROP (OR 0.22, p 0.01). Oxygen therapy ≥ 52 days and invasive mechanical ventilation (IMV) ≥ 11 days were determinants for ROP (AUC 0.60 and 0.74, p < 0.0001).

Conclusion: Factors associated with ROP were GA < 30 weeks, BW < 1000 g, as well as PDA HS stage III HIV infection, late-onset sepsis, and red blood cell transfusion.

¹Instituto Mexicano del Seguro Social, Centro Médico Nacional del Bajío, Hospital de Gineco Pediatría No. 48, Dirección de Educación e Investigación en Salud. León, Guanajuato, México

²Instituto Mexicano del Seguro Social, Centro Médico Nacional Siglo XXI, Coordinación de Investigación en Salud, División de Investigación Clínica. Ciudad de México, México

³Instituto Mexicano del Seguro Social, Centro Médico Nacional del Bajío, Hospital de Gineco Pediatría No. 48, Servicio de Oftalmología Pediátrica. León, Guanajuato, México

ORCID: 0009-0008-1666-2427^a, 0000-0002-3401-7519^b, 0000-0003-4015-8040^c, 0000-0003-4763-5794^d, 0000-0002-8460-4965^e, 0000-0002-2658-0491^f

Palabras clave

Retinopatía del Prematuro
Recién Nacido Prematuro
Factores de Riesgo
Ceguera

Keywords

Retinopathy of Prematurity
Infant, Premature
Risk Factors
Blindness

Fecha de recibido: 18/01/2026

Fecha de aceptado: 27/04/2026

Comunicación con:

Alma Patricia González

✉ alma.gonzalezx@imss.gob.mx

☎ 477 717 4800, extensión 31804

Cómo citar este artículo: Colmenero-Carrera DL, González AP, Moctezuma-Paz A, *et al.* Factores predictores de retinopatía del prematuro en un hospital del Bajío. Rev Med Inst Mex Seguro Soc. 2026;64(5):e7139. doi: 10.5281/zenodo.21462736

Introducción

La *retinopatía del prematuro* (ROP) es una enfermedad potencialmente grave que afecta los vasos sanguíneos de la retina inmadura de los recién nacidos pretérmino (RNPT). La característica predominante del trastorno es el desarrollo vascular retiniano anormal, con una fase de regresión de la vasculatura fisiológica, seguida por una segunda fase de neovascularización, lo cual resulta en una vascularización aberrante de la retina en sus formas más graves que puede culminar en desprendimiento de retina y ceguera. La ROP es una de las principales causas de ceguera infantil prevenible. Puede afectar a los RNPT con un peso menor de 1500 g al nacer hasta en un 34%, de los cuales requerirán tratamiento entre 6 y 27%.^{1,2}

La ROP se ha establecido como la principal causa de ceguera infantil. En 2010, 184,700 recién nacidos prematuros desarrollaron alguna etapa de ROP a nivel mundial; de estos, 20,000 quedaron ciegos o con discapacidades visuales graves debido a la enfermedad.^{3,4}

Se ha demostrado que la ROP es una patología multifactorial en la cual se encuentran factores de riesgo prenatales y perinatales, maternos, demográficos, intervenciones médicas, comorbilidades, factores genéticos y de nutrición; sin embargo, los más reconocidos son el bajo peso al nacer y la baja edad gestacional.⁵

El uso y la concentración del oxígeno suplementario, así como la ventilación mecánica prolongada forman parte del tratamiento de los RNPT con dificultad respiratoria, pero también son factores de riesgo identificados con mayor frecuencia para el desarrollo de ROP grave. Se han desarrollado diversos estudios para establecer el rango ideal de saturación de oxígeno; sin embargo, sigue siendo debatido.⁵

La monitorización de factores de riesgo para ROP permite a los médicos neonatólogos y oftalmólogos implementar estrategias preventivas y control más riguroso del oxígeno, con mejora en la atención nutricional y el seguimiento cercano de los bebés prematuros más vulnerables; por lo tanto, el objetivo del estudio fue analizar los factores asociados a ROP en una unidad de tercer nivel del Bajío.

Material y métodos

Estudio de cohorte retrospectivo realizado en la Unidad Médica de Alta Especialidad Hospital de Gineco Pediatría No. 48 del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS). Se incluyeron lactantes con antecedente de prematuridad con edad ≤ 32 semanas de gestación (SDG) o peso al nacer ≤ 1750 gramos, o mayores que presentaran inestabilidad

hemodinámica y que contaran con oftalmoscopia indirecta por el especialista en oftalmología. No se incluyeron pacientes con enfermedades infecciosas congénitas previamente diagnosticadas o con malformaciones congénitas mayores. Se eliminaron pacientes con datos incompletos en el expediente clínico. Se realizó revisión de los expedientes clínicos y electrónicos. Se registró el nombre del paciente, número de seguridad social, fecha de nacimiento, sexo, peso y edad gestacional al nacimiento, antecedentes prenatales, antecedentes perinatales, factores de riesgo neonatales, así como el reporte de los hallazgos de la oftalmoscopia indirecta. Posteriormente se identificaron 2 grupos de pacientes: grupo con ROP y grupo sin ROP. Las características de la ROP se definieron según la Clasificación Internacional de Retinopatía del Prematuro, tercera edición (ICROP-3).⁶

Tamaño de la muestra

Se calculó el tamaño de la muestra para comparar 2 proporciones de variables dicotómicas mediante el estadígrafo Z, con base en el artículo publicado por Freitas *et al.*,⁷ en el que se reporta que el 48% de los niños con peso < 1000 g al nacimiento desarrollaron ROP y el 12.6% no lo presentaron. Con alfa unilateral de 0.05 y beta de 0.2 se obtuvo un tamaño de muestra de 74 niños por grupo.

Análisis estadístico

Se hizo estadística descriptiva de todas las variables. Las variables nominales se reportaron en frecuencias y porcentajes. Para comparar las variables nominales se utilizó de chi cuadrada o prueba Exacta de Fisher. Las variables numéricas se reportaron en media y desviación estándar (DE) o mediana y rangos intercuartílicos (RIC) según su distribución. Para la distribución de las variables cuantitativas se utilizó la prueba de Kolmogorov-Smirnov. Para comparar variables numéricas se utilizó la prueba *T* o *U* de Mann-Whitney, de acuerdo con la distribución de las variables. Para establecer la asociación entre las variables se realizó análisis bivariado. Se establecieron puntos de corte para la duración de la terapia suplementaria con oxígeno mediante curvas ROC y se determinó la sensibilidad, especificidad y área bajo la curva. Se consideró significación estadística con un valor de $p < 0.05$. Utilizamos el paquete estadístico NCSS, versión 2025 y Epidat, versión 3.1.

Aspectos éticos

El estudio se llevó a cabo tras recibir la autorización por parte del Comité de Ética para la Investigación en Salud y el Comité Local de Investigación en Salud, con número de

registro R-2024-1002-079. Debido al carácter retrospectivo del estudio y al uso exclusivo de expedientes clínicos, no se requirió consentimiento informado.

Resultados

Se incluyeron 148 RNPT. Las características clínicas maternas y neonatales de los RNPT se muestran en el [cuadro I](#).

La mayoría de los casos de ROP presentaron afección en la zona 2 (63.51%) y en estadios tempranos (1 y 2). La edad postnatal en la que se detectó la ROP fue de 55.39 ± 20.06 días y la edad postmenstrual en el momento del diag-

nóstico fue de 36.76 ± 2.53 semanas. La enfermedad plus se detectó en el 28.38% de los pacientes con ROP. El 64.86% de los pacientes tuvieron indicación de tratamiento y la terapia antiangiogénica fue el tratamiento principal ([cuadro II](#)).

Las condiciones clínicas que se asociaron con un mayor riesgo de presentar ROP fueron una edad gestacional < 30 semanas, peso al nacer inferior a 1000 g, ducto arterioso persistente con repercusión hemodinámica (DAP HS), el uso de esteroides postnatales, displasia broncopulmonar (DBP), sepsis tardía, transfusión de glóbulos rojos y la hemorragia intraventricular (HIV) de grado III o superior. Por otro lado, la alimentación exclusiva con leche materna fue un factor protector significativo, dado que los pacientes que recibieron este tipo de alimentación presentaron un menor riesgo de desarrollar ROP ([cuadro III](#)).

Se observó que los pacientes con duración de oxigenoterapia ≥ 52 días tuvieron una *odds ratio* (OR) 6.1 veces mas de desarrollar ROP en cualquier etapa, mientras que el uso de ventilación mecánica invasiva por 11 días o más representó una OR 2.25 veces mayor para ROP en cualquier etapa, con una asociación significativa. Se calcularon puntos de corte para los días de terapia suplementaria con oxígeno como factor de riesgo para el desarrollo de ROP, mostrados en el [cuadro IV](#).

Cuadro I Características clínicas maternas y neonatales de los RNPT del estudio

Características maternas	n = 148
Edad materna (años) [†]	29 (26-34)
Embarazo múltiple*	20 (13.51)
Cesárea*	120 (81.08)
Diabetes gestacional*	16 (10.81)
Corioamnionitis*	7 (4.73)
Enfermedad hipertensiva del embarazo*	61 (41.22)
Ruptura prematura de membranas*	34 (22.97)
Esteroides prenatales*	78 (52.70)
Características neonatales	
Sexo masculino*	71 (47.93)
Edad gestacional al nacer (semanas) [†]	30 (28-31)
Peso al nacimiento (g) [‡]	1092.06 ± 263.03
Edad gestacional corregida (semanas) [†]	37(35.4-38.6)
Asfixia perinatal*	2 (1.35)
RCIU*	16 (10.81)
Apgar (1 minuto) [†]	7 (5-7)
Apgar (5 minutos) [†]	8 (7-8)
Alimentación con leche materna exclusiva*	19 (12.84)
Nutrición parenteral*	122 (82.43)
Velocidad de crecimiento (g/kg/día) [‡]	11.36 ± 4.53
SDR*	145 (97.97)
DAP HS*	33 (22.30)
Fototerapia*	127 (85.81)
Esteroides postnatales*	39 (26.35)
DBP*	118 (79.73)
Hemorragia intraventricular*	69 (46.62)
Leucomalacia*	8 (5.41)
Enterocolitis necrosante*	16 (10.81)
Sepsis temprana*	135 (91.22)
Sepsis tardía*	101 (68.24)
Choque*	26 (17.57)
Transfusión con globulos rojos*	106 (71.62)

RNPT: recién nacido prematuro; RCIU: restricción del crecimiento intrauterino; SDR: síndrome de distrés respiratorio; DAP HS: ducto arterioso permeable hemodinámicamente significativo; DBP: displasia broncopulmonar

*Valores expresados en número y porcentaje

[†]Valores expresados en mediana y rangos intercuartílicos

[‡]Valores expresados en media y desviación estándar

Cuadro II Características de la ROP de los pacientes incluidos en el estudio

Variables	n = 74
	n (%)
Zona	
Zona 1	20 (27.03)
Zona 2	47 (63.51)
Zona 3	7 (9.46)
Estadio	
Estadio 1	35 (47.30)
Estadio 2	23 (31.08)
Estadio 3	14 (18.92)
Estadio 4	0 (0)
Estadio 5	2 (2.70)
Enfermedad plus	
Sí	21 (28.38)
No	53 (71.62)
Ameritaron tratamiento	
Sí	48 (64.86)
No	26 (35.12)
Tipo de tratamiento	
Antiangiogénico	47 (97.91)
Quirúrgico	1 (2.08)
	Media ± DE
Edad postnatal (días)	55.39 ± 20.06
Edad postmenstrual (semanas)	36.76 ± 2.53

DE: desviación estándar

Cuadro III Factores de riesgo para el desarrollo de ROP en los recién nacidos prematuros < 32 SDG

Factores de riesgo	Grupo con ROP (n = 74)	Grupo sin ROP (n = 74)	OR (IC 95%)	p
Sexo masculino	35	36	0.94 (0.49-1.80)	0.86
Edad gestacional < 30 SDG	41	19	3.59 (1.79-7.20)	0.0002
Peso al nacimiento < 1000 g	41	16	4.50 (2.19-9.24)	< 0.0001
RCIU	9	7	1.32 (0.46-3.76)	0.59
Apgar 1 minuto < 7	40	33	1.46 (0.76-2.79)	0.24
Apgar 5 minutos < 7	10	5	2.15 (0.69-6.64)	0.17
Leche materna exclusiva	4	15	0.22 (0.07-0.71)	0.01
Nutrición parenteral	64	58	1.76 (0.74-4.19)	0.19
Velocidad de crecimiento < 15/kg/día	60	59	1.08 (0.49-2.45)	0.83
DAP HS	23	10	2.88 (1.26-6.60)	0.01
Fototerapia	64	63	1.11 (0.44-2.81)	0.81
Esteroides postnatales	29	10	4.12 (1.82-9.30)	< 0.0001
DBP	69	49	7.04 (2.51-19.67)	< 0.0001
Hemorragia IV grado ≥ III	10	2	5.55 (1.11-27.64)	0.02
Leucomalacia	6	2	3.17 (0.61-16.28)	0.27
Enterocolitis necrosante	6	10	0.56 (0.19-1.64)	0.28
Sepsis neonatal temprana	69	66	1.67 (0.52-5.37)	0.38
Sepsis neonatal tardía	57	44	2.28 (1.12-4.66)	0.02
Choque	14	12	1.20 (0.51-2.81)	0.66
Transfusión de glóbulos rojos	60	46	2.6 (1.23-5.51)	0.01

ROP: retinopatía del prematuro; SDG: semanas de gestación; OR: *odds ratio*; IC 95%: intervalo de confianza del 95%; RCIU: restricción del crecimiento intrauterino; DAP HS: ducto arterioso persistente con repercusión hemodinámica; DBP: displasia broncopulmonar; hemorragia IV: hemorragia intraventricular

Cuadro IV Características ventilatorias de los recién nacidos del estudio

Tiempo y tipo de terapia suplementaria con oxígeno	Todos (n = 148)	Grupo con ROP (n = 74)	Grupo sin ROP (n = 74)	p
Duración de oxigenoterapia (días)*	60.70 ± 35.31	75.5 ± 34.06	45.91 ± 30.12	< 0.0001
Con VNI†	143 (96.62)	71 (95.95)	72 (97.30)	1.00
Duración de VNI(días)‡	18 (9-27)	20 (10-31)	12 (5-26)	0.006
Con VMI†	109 (73.65)	59 (79.73)	50 (67.57)	0.09
Duración de VMI (días)‡	13 (3-40)	26 (11-54)	5 (2-11)	< 0.0001
Con VAFO†	29 (19.59)	19 (25.68)	10 (13.51)	0.06
Duración de VAFO (días)‡	3 (2-8)	3 (3-8)	3 (1-8)	0.70

VNI: ventilación no invasiva; VMI: ventilación mecánica invasiva; VAFO: ventilación de alta frecuencia oscilatoria

*Valores expresados en media y desviación estándar. Se utilizó prueba *T* de muestras independientes

†Valores expresados en número y porcentaje. Se utilizó prueba *chi* cuadrada y exacta de Fisher

‡Valores expresados en mediana y rangos intercuartílicos. Se utilizó prueba *U* de Mann-Whitney

El área bajo la curva en la curva ROC demostró que la ventilación mecánica invasiva (VMI) durante 11 días o más tuvo mayor sensibilidad y especificidad como predictor de ROP en cualquier etapa (cuadro V, figura 1).

Al analizar el tiempo de oxigenoterapia y VMI, se observó que el punto de corte para riesgo de ROP fue de 52 días y 11 días respectivamente (cuadro V).

Discusión

Este estudio reveló que los factores de riesgo para el desarrollo de ROP fueron una menor edad gestacional, un menor peso al nacer, la presencia de displasia broncopulmonar, sepsis tardía, ducto arterioso permeable con repercusión hemodinámica, uso de esteroides postnatales, transfusión de glóbulos rojos y la oxigenoterapia prolon-

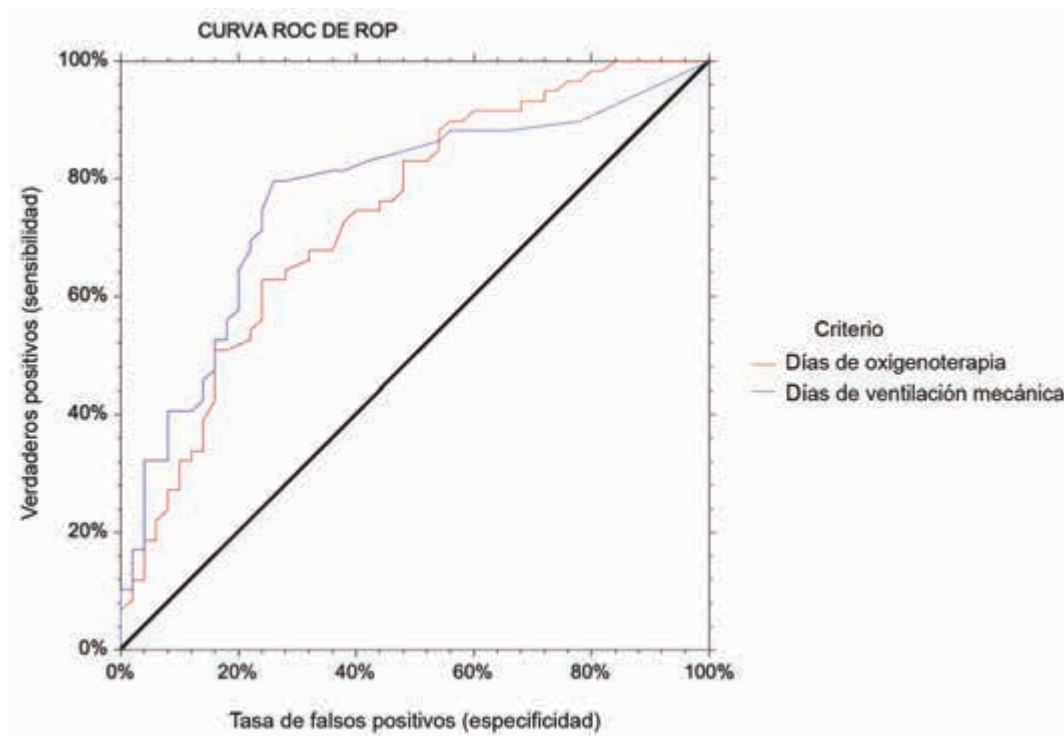
Cuadro V Terapia suplementaria con oxígeno para el desarrollo de ROP

Factor de riesgo	Punto de corte	Sensibilidad	Especificidad	LR+	AUC	IC 95%	p
Oxígeno (días)*	≥ 52	0.79	0.60	2.03	0.74	0.65-0.81	< 0.0001
VMI (días)	≥ 11	0.79	0.74	3.06	0.76	0.66-0.84	< 0.0001

ROP: retinopatía del prematuro; LR+: *likelihood ratio* + (razón de verosimilitud); AUC: área bajo la curva; IC 95%: intervalo de confianza del 95%; VMI: ventilación mecánica invasiva

*Se consideró como el tiempo total de la terapia suplementaria con oxígeno desde su inicio hasta su retiro completo o egreso

Figura 1 Curvas de ROC de la duración de la terapia suplementaria con oxígeno como factor de riesgo para el desarrollo de ROP en cualquier etapa



gada. Se observó que una duración de oxigenoterapia igual o superior a 52 días y el uso de ventilación mecánica invasiva por 11 días o más son factores de riesgo significativos para el desarrollo de ROP en cualquier etapa. La alimentación con leche materna exclusiva se reportó como un factor protector.

La ROP es una alteración proliferativa de los vasos sanguíneos de la retina inmadura, con afección principalmente a los recién nacidos de muy bajo peso (RNMBP) y de menor edad gestacional. En esta investigación se observó que la mediana de edad gestacional de los pacientes con ROP fue de 29 (27-30) SDG y un peso al nacer con una media de 1015 ± 262.47 g. Estos resultados fueron consistentes con los reportados por Gül *et al.*⁸ En el presente estudio la media de edad postmenstrual para la aparición de ROP fue de 36.76 ± 2.53 días, y también fue similar al reportado por Noor *et al.*⁹ Esto se puede explicar al comprender la fase de la fisiopatología de la ROP en la que se presenta una

sobreproducción de factores de crecimiento que marca la fase vasoproliferativa anormal que suele ocurrir alrededor de las 32 a 34 semanas de edad postmenstrual.^{10,11}

Se han identificado numerosos factores de riesgo de ROP, entre los que se incluyen factores maternos, prenatales y perinatales, demográficos, intervenciones médicas, así como factores nutricionales y genéticos. En este estudio encontramos que una menor edad gestacional y un menor peso al nacimiento fueron factores de riesgo determinantes para el desarrollo de ROP en cualquier etapa. La edad gestacional < 30 semanas tuvo 3.59 veces más riesgo de desarrollar ROP y los recién nacidos con un peso < 1000 g tuvieron un riesgo 4.5 veces mayor. Estos hallazgos son consistentes con otros estudios que han reportado estos factores entre los más asociados a ROP.^{12,13} Yucel *et al.* determinaron que los recién nacidos con peso extremadamente bajo al nacer (< 1000 g) tuvieron las tasas más altas de ROP y que además ameritaron tratamiento.¹⁴ Por

otro lado, Shemesh *et al.* reportaron que la probabilidad de desarrollar ROP se duplicaba con cada semana de disminución de la edad gestacional.¹⁵

En cuanto a la duración de la terapia suplementaria con oxígeno, se encontró que la duración de la oxigenoterapia fue significativamente mayor en pacientes con desarrollo de ROP. De igual manera, la duración de la ventilación no invasiva (VNI) y de la VMI fue mayor en pacientes con ROP. Además, establecimos puntos de corte para los días de terapia suplementaria con oxígeno con resultados significativos para la duración total de la oxigenoterapia y de la VMI. Tapak *et al.* identificaron que los predictores más significativos para el desarrollo de ROP fueron la duración de la suplementación con oxígeno, la duración de la VMI y la edad gestacional.¹⁶ Carranza *et al.* reportaron que los pacientes que recibieron oxigenoterapia tuvieron 10.2 veces el riesgo de ROP y aquellos que recibieron VMI tuvieron 6.23 veces el riesgo.¹⁷ Aunque la literatura existente reconoce la oxigenoterapia y la VMI como factores de riesgo para la ROP, se requieren más estudios que establezcan puntos de corte específicos en términos de duración.

En RNPT, el desarrollo pulmonar puede quedar interrumpido bruscamente durante las etapas canalicular o sacular, lo cual ocasiona cambios en la morfología pulmonar que, aunados a otros factores pre, peri y postnatales dan como resultado la DBP. Estudios previos han reportado que la edad gestacional y el peso al nacer son factores de riesgo independientes tanto para la ROP como para DBP. En esta investigación, la presencia de DBP se asoció con un mayor riesgo para el desarrollo tanto de ROP en cualquier etapa, como de ROP con indicación de tratamiento. Wu *et al.* encontraron una relación significativa entre la DBP moderada a severa y la ROP severa, incluso después de ajustar por factores como la edad gestacional y el peso al nacer.¹⁸ Estos hallazgos podrían sugerir que la DBP y la ROP comparten mecanismos fisiopatológicos comunes como la necesidad de soporte ventilatorio y la oxigenoterapia prolongada, entre otros.

En cuanto al uso de esteroides postnatales se encontró una asociación significativa con el desarrollo de ROP en cualquier etapa. En el estudio realizado por Tao, se encontró que la dosis total de esteroide sistémico era el único factor de riesgo para la ROP con indicación de tratamiento.¹⁹ En nuestro estudio únicamente se tomó en cuenta la presencia o ausencia del tratamiento con esteroides sistémicos, lo cual puede representar un sesgo en el resultado por su relación con la DBP y la duración de la VMI.

La presencia de hemorragia intraventricular grado III o mayor se correlacionó significativamente con el desarrollo de ROP en cualquier etapa; sin embargo, no se encontró asociación con ROP con indicación de tratamiento. Los

resultados fueron similares a los de Noor *et al.* que observaron una correlación significativa entre HIV y la incidencia de ROP, sin encontrar una correlación significativa entre la HIV y la enfermedad plus.⁹ Un estudio evaluó el estado anatómico funcional de la retina central en niños con HIV y ROP a largo plazo y encontró que el proceso de formación de la mácula se vio afectado por factores perinatales y postnatales, como edad gestacional, peso al nacer, enfermedad hipóxico-isquémica y ROP.²⁰

En los recién nacidos con DAP, la disminución de la perfusión causada por la derivación del flujo sanguíneo sistémico puede generar hipoxia retiniana, lo que podría influir en el desarrollo o la progresión de la ROP.⁵ En este estudio, la presencia de DAP con repercusión hemodinámica tuvo un riesgo 2.88 veces mayor de ROP en cualquier etapa y no se reportaron diferencias en pacientes con DAP que se sometieron a cierre quirúrgico. En un estudio realizado por Ford *et al.* se encontró que el DAP con repercusión hemodinámica se asocia con mayor riesgo de ROP en cualquier etapa.²¹

En esta investigación, la lactancia materna exclusiva demostró que actúa como un factor protector para el desarrollo de ROP (OR 0.22, p 0.01). Dani *et al.* demostraron en el análisis de regresión que la leche materna disminuyó el riesgo de desarrollar ROP.²² Zhou *et al.* reportaron en un metaanálisis que la alimentación con leche materna exclusiva frente a la alimentación exclusiva con fórmula disminuyó el riesgo de ROP en cualquier etapa.²³ La leche materna puede prevenir el desarrollo de ROP a través de sus propiedades antioxidantes, ya que contiene muchos componentes como el ácido docosahexaenoico (DHA), el inositol y la vitamina E, que contrarrestan el estrés oxidativo y alteran la regulación del factor de crecimiento endotelial vascular (VEGF), implicado en la fisiopatología de la ROP.²⁴ Otro factor que se ha descrito en la patogenia de la ROP es la deficiencia del factor de crecimiento similar a insulina 1 (IGF-1), el cual se encuentra en niveles altos en la leche materna y, por lo tanto, puede tener un efecto protector.²⁵

En este estudio los pacientes con ROP nacidos por parto vaginal tuvieron un riesgo 12.5 veces mayor de presentar ROP con indicación de tratamiento. Varios estudios han investigado la asociación entre el modo de parto y el riesgo de ROP con resultados no concluyentes. Sumual *et al.* mostraron en un metaanálisis que la cesárea disminuyó las probabilidades de desarrollar ROP; sin embargo, los efectos ajustados agrupados no fueron significativos.²⁶ Gao *et al.* encontraron que los recién nacidos prematuros con edad gestacional tardía y peso corporal elevado tienen riesgo de desarrollar ROP especialmente cuando nacen por parto vaginal.²⁷ La indicación para el tipo de parto y los factores maternos asociados podrían influir en estos resultados.

La sepsis neonatal se ha reportado como uno de los factores de riesgo identificados con mayor frecuencia en el desarrollo de ROP en cualquier grado como en sus formas más graves.⁵ En el presente estudio no se encontraron diferencias en la sepsis de inicio temprano, mientras que la sepsis de inicio tardío se asoció a un riesgo mayor de desarrollar ROP en cualquier etapa y con indicación de tratamiento. Bonafiglia *et al.* reportaron que la sepsis tardía aumentó más del doble el riesgo de desarrollar cualquier estadio de ROP, sin encontrar asociación entre algún grado de ROP y sepsis temprana u otros factores de riesgo de infección intrauterina.²⁸ Se ha propuesto que las exposiciones inflamatorias antes del nacimiento pueden predisponer al recién nacido al desarrollo de ROP; sin embargo, al ocurrir antes de la fase 1 de ROP, su influencia puede ser limitada. En contraste, la sepsis neonatal tardía suele estar más relacionada con este padecimiento, ya que los factores inflamatorios postnatales afectan el desarrollo de ROP en un periodo más cercano a las fases 1 y 2 de su patogénesis. Glaser *et al.* investigaron la asociación entre la sepsis neonatal y la ROP en dos cohortes a gran escala de bebés prematuros nacidos con menos de 29 semanas de gestación y encontraron que la sepsis recurrente comprobada por cultivo se asoció con ROP.²⁹

En este estudio se encontró que las transfusiones de glóbulos rojos representaron un factor de riesgo significativo para el desarrollo de ROP en cualquier etapa. En un metaanálisis realizado por Zhu *et al.* se encontró que la transfusión de glóbulos rojos es un factor de riesgo independiente para el desarrollo de ROP.³⁰ Esta correlación se ha atribuido al efecto prooxidante de las transfusiones, dado que el incremento en el volumen de glóbulos rojos eleva el suministro de oxígeno a la retina. Además, la menor afinidad por el oxígeno de la hemoglobina adulta en los paquetes globulares y la sobrecarga de hierro secundaria también contribuyen a este efecto.³¹

Dominguez *et al.* reportaron una prevalencia de ROP de 18.3% en un estudio realizado en México, en el cual el 53.7% de los pacientes requirió tratamiento antiangiogénico

intravítreo y de estos el 7.6% requirió tratamiento quirúrgico (vitrectomía). En el presente estudio, se buscaron de forma intencionada los expedientes de los 2 grupos de RNPT; por lo tanto, no se logró determinar la prevalencia, pero se observó una menor proporción de niños que ameritaron tratamiento (64.86%) y un menor porcentaje de casos que requirieron tratamiento quirúrgico (2.08%).¹¹

Entre las fortalezas de este estudio se encuentra la identificación de puntos de corte específicos en teóricos de duración de oxigenoterapia y de VMI como predictores significativos para el desarrollo de ROP, ya que aportan información novedosa y de utilidad para la práctica clínica y la prevención de la ROP. Entre las limitaciones de nuestro estudio se encuentra su carácter retrospectivo, lo que limita el control sobre la calidad de las mediciones. Además, no se pudieron añadir a este estudio todos los factores de riesgo conocidos para el desarrollo de ROP. Este estudio proporciona datos relevantes sobre los factores de riesgo más importantes para la ROP y puede usarse como base para futuras investigaciones.

Conclusiones

Este estudio analizó los factores de riesgo asociados con la ROP. Se encontró que los factores más significativos para el desarrollo de ROP en cualquier etapa fueron la edad gestacional < 30 semanas, peso al nacimiento < 1000 g, ducto arterioso persistente con repercusión hemodinámica, displasia broncopulmonar, hemorragia intraventricular grado ≥ III, sepsis tardía y transfusión de glóbulos rojos. La alimentación con leche materna exclusiva se reportó como un factor protector. Se destacó que el principal factor predictor de ROP fue la duración de la VMI por 11 días o más.

Declaración de conflicto de interés: los autores han completado y enviado la forma traducida al español de la declaración de conflictos potenciales de interés del Comité Internacional de Editores de Revistas Médicas, y no fue reportado alguno relacionado con este artículo.

Referencias

1. Organización Panamericana de la Salud. Síntesis de evidencia y recomendaciones: guía de práctica clínica para el manejo de la retinopatía de la prematuridad. Rev Panam Salud Publica. 2021; 45:e138. doi: 10.26633/RPSP.2021.138
2. Dammann O, Hartnett ME, Stahl A. Retinopathy of prematurity. Dev Med Child Neurol. 2023; 65(5): 625-31. doi: 10.1111/dmcn.15468.
3. Hong EH, Shin YU, Cho H. Retinopathy of prematurity: a review of epidemiology and current treatment strategies. Clin Exp Pediatr. 2022;65(3):115-26. doi: 10.3345/cep.2021.00773

4. Kaur K, Mikes BA. Retinopathy of Prematurity. 2025 Jun 2. In: StatPearls. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2026 Jan—.
5. Prasad M, Ingolfsson EC, Christiansen SP. Modifiable Risk Factors and Preventative Strategies for Severe Retinopathy of Prematurity. Life (Basel). 2023;13(5):1075. doi: 10.3390/life13051075
6. Chiang MF, Quinn GE, Fielder AR, et al. International Classification of Retinopathy of Prematurity, Third Edition. Ophthalmology. 2021;128(10):e51-68. doi: 10.1016/j.ophtha.2021.05.031
7. Freitas AM, Mörschbacher R, Thorell MR, et al. Incidence and risk factors for retinopathy of prematurity: a retrospective

- cohort study. *Int J Retin Vitre*. 2018;4(20). doi: 10.1186/s40942-018-0125-z
8. Gül C, Karapapak M. Frequency of ROP Diagnosis and Treatment in Very Low Birth Weight Preterm Infants by Gestational Week and Birth Weight: A Single-Center Experience. *Beyoglu Eye J*. 2024; 9(3):137-43. doi: 10.14744/bej.2024.78942
 9. Noor MS, Elbarbary M, Embabi SN, et al. Screening and Risk Factors for Retinopathy of Prematurity in a Tertiary Care Hospital in Cairo, Egypt. *Clin Ophthalmol*. 2022;16:3257-67. doi: 10.2147/OPTH.S383493
 10. Feveireiro M, Marques C, Guimarães H, et al. Retinopathy of prematurity: A review of pathophysiology and signaling pathways. *Surv Ophthalmol*. 2023;68(2):175-210. doi: 10.1016/j.survophthal.2022.11.007
 11. Domínguez González A, Casanova Méndez ID, León Meza MA, et al. Prevalencia y características demográficas de la retinopatía del prematuro y su manejo terapéutico en un centro oftalmológico de referencia en México. *Invertir Oftalmol Vis Ciencia*. 2024;65(7):5259.
 12. De Las Rivas N, Luque G, Rius F, et al. Risk factors associated with Retinopathy of Prematurity development and progression. *Sci Rep*. 2022;12(1):21977. doi: 10.1038/s41598-022-26229-4
 13. Blazon MN, Rezar-Dreindl S, WasseORann L, et al. Retinopathy of Prematurity: Incidence, Risk Factors, and Treatment Outcomes in a Tertiary Care Center. *J Clin Med*. 2024;13(22):6926. doi: 10.3390/jcm13226926
 14. Yucel OE, Eraydin B, Niyaz L, et al. Incidence and risk factors for retinopathy of prematurity in premature, extremely low birth weight and extremely low gestational age infants. *BMC Ophthalmol*. 2022;22(1):367. doi: 10.1186/s12886-022-02591-9
 15. Shemesh R, Strauss T, Zaslavsky-Paltiel I, et al. Perinatal and neonatal risk factors for retinopathy of prematurity in very low birthweight, very preterm twins: a population-based study. *Eye (Lond)*. 2024;38(5):902-9. doi:10.1038/s41433-023-02801-8
 16. Tapak L, Farahani LN, Taleghani NT, et al. Risk factors for the time to development of retinopathy of prematurity in premature infants in Iran: a machine learning approach. *BMC Ophthalmol*. 2024;24(1):364. doi:10.1186/s12886-024-03637-w
 17. Carranza CS, Diaz M, Ruiz PG, et al. Incidence and Risk Factors Associated with Retinopathy of Prematurity in Peru. *Clin Ophthalmol*. 2021;15:2141-8. doi: 10.2147/OPTH.S301439
 18. Wu H, Zhang J, Zhang J, et al. Are the Risk Factors for Bronchopulmonary Dysplasia and Retinopathy of Prematurity in Very Low-Birth-Weight Infants the Same? *Children (Basel)*. 2025;12(4):509. doi: 10.3390/children12040509
 19. Tao K. Postnatal administration of systemic steroids increases severity of retinopathy in premature infants. *Pediatr Neonatol*. 2022;63(3):220-6. doi: 10.1016/j.pedneo.2021.09.005
 20. Astasheva IB, Guseva MR, Atamuradov R, et al. [Anatomofunctional state of the central retina in premature infants with intraventricular hemorrhage and retinopathy of prematurity]. *Zh Nevrol Psikhiatr Im S S Korsakova*. 2024;124(1):66-75. Russian. doi: 10.17116/jnevro202412401166
 21. Ford A, Beauchene M, Stanford AH, et al. Exposure to persistent hemodynamically significant patent ductus arteriosus is associated with retinopathy of prematurity. *J AAPOS*. 2024; 28(3):103923. doi: 10.1016/j.jaapos.2024.103923
 22. Dani C, Coviello C, Panin F, et al. Incidence and risk factors of retinopathy of prematurity in an Italian cohort of preterm infants. *Ital J Pediatr*. 2021;47(1):64. doi: 10.1186/s13052-021-01011-w
 23. Zhou J, Shukla VV, John D, et al. Human Milk Feeding as a Protective Factor for Retinopathy of Prematurity: A Meta-analysis. *Pediatrics*. 2015;136(6):e1576-86. doi: 10.1542/peds.2015-2372
 24. Goyal K, Arya S, Guliani B. Effect of Breast Milk Feeding on Retinopathy of Prematurity in Neonates Less than 1800 Grams: A Cohort. *Journal of Neonatology*. 2024;38(1):52-9. doi: 10.1177/09732179231220208
 25. Arroyo Pino V, Bancalari Molina A. Niveles séricos bajos de factor de crecimiento insulínico tipo 1 (IGF-1) y morbilidad en el recién nacido prematuro. *Andes Pediatr*. 2023;94(4):453-61. doi: 10.32641/andespediatr.v94i4.4514
 26. Sumual V, Sutanto RL, Chandra AP. Effect of mode of delivery on incidence of retinopathy of prematurity: a systematic review and meta-analysis. *BMJ Open Ophthalmol*. 2024;9(1):e001678. doi: 10.1136/bmjophth-2024-001678
 27. Gao X, Liao Y, Lin D, et al. Incidence and Characteristics of Retinopathy of Prematurity Patients With Late Gestational Age and Large Birth Weight in South China. *Front Med (Lausanne)*. 2022;9:712759. doi: 10.3389/fmed.2022.712759
 28. Bonafiglia E, Gusson E, Longo R, et al. Early and late onset sepsis and retinopathy of prematurity in a cohort of preterm infants. *Sci Rep*. 2022;12(1):11675. doi: 10.1038/s41598-022-15804-4
 29. Glaser K, Härtel C, Klingenberg C, et al. Neonatal Sepsis Episodes and Retinopathy of Prematurity in Very Preterm Infants. *JAMA Netw Open*. 2024;7(7):e2423933. doi: 10.1001/jamanetworkopen.2024.23933
 30. Zhu Z, Hua X, Yu Y, et al. Effect of red blood cell transfusion on the development of retinopathy of prematurity: A systematic review and meta-analysis. *PLoS One*. 2020;15(6):e0234266. doi: 10.1371/journal.pone.0234266
 31. Villeneuve A, Arsenault V, Lacroix J, et al. Neonatal red blood cell transfusion. *Vox Sang*. 2021;116(4):366-78. doi: 10.1111/vox.13036

La obesidad en el embarazo se asocia a cardiopatías congénitas del recién nacido

Obesity during pregnancy is associated to congenital cardiopathies in the newborn

Adoración Morales-Ibarra^{1a}, Jessy Ángeles-Ruedas^{1b}, Mauricio Daniel León-Yepez^{1c}, Melissa Barajas-Martínez^{1d}, Najla Maresa Villegas-Ponce^{1e}, Abril Adriana Arellano-Llamas^{1f}

Resumen

Introducción: las cardiopatías congénitas (CC) causan morbilidad y mortalidad en menores de 5 años. La obesidad materna (OM) podría ser un factor de riesgo para desarrollar CC.

Objetivo: analizar el riesgo asociado a CC en recién nacidos (RN) de acuerdo con la OM.

Material y métodos: diseño retrospectivo transversal analítico de RN evaluados con ecocardiografía neonatal por cualquier motivo, con una relación 1:1 entre niños con CC vs. sin CC. Se recopilaron edad materna, índice de masa corporal materno (IMCM), edad gestacional, peso al nacer. El análisis fue bivariado y otro multivariado con regresión logística binaria para calcular *odds ratio* (OR) y evaluar asociación entre el estado nutricional materno con CC del RN, ajustando por edad materna.

Resultados: se analizaron 800 neonatos de 785 embarazos (15 gemelos). El IMCM fue de 24.38 kg/m² y hubo obesidad en 26.7%. En el análisis bivariado (sin vs. con cardiopatía) hubo diferencias en: sexo (femenino 41 vs. 54%), edad gestacional (37 vs. 36 semanas), peso al nacer (3000 vs. 2400 g), IMCM (23.83 vs. 25.63 kg/m²) y obesidad (7 vs. 19.9%). El análisis multivariado mostró que IMCM (beta 0.156, IC 95% Exp beta 1.118-1.222, $p = 0.0001$), obesidad (OR 5.23, IC 95% 3.26-8.39 $p = 0.0001$) y sexo femenino (OR 1.38 IC 95% 0.977-1.966, $p = 0.067$) tienen un riesgo incrementado de cardiopatía.

Conclusiones: la OM es un factor de riesgo significativo para CC en México. Es urgente implementar medidas para controlar la OM y todos los RN de madres con OM deben tener una prueba de detección de CC.

Abstract

Background: Congenital heart disease (CHD) has a high burden of disease in terms of morbidity and mortality in children under 5 years. Maternal obesity (MO) could be a significant risk for developing CHD.

Objective: To analyze the associated risk of CHD in newborns according to MO.

Material and methods: Retrospective analytical and transversal design of newborns studied by echocardiography, with a 1:1 relationship between newborns with vs. without CHD. Maternal age, maternal body mass index (BMI), gestational age at birth, and birth weight were collected. Bivariate and multivariate analyses using binary logistic regression were conducted to calculate odds ratios (OR) and evaluate the association between maternal nutritional status and CHD in the newborn, adjusting for maternal age.

Results: We analyzed 800 newborns from 785 pregnancies (15 twin pregnancies). The prenatal mother's BMI was 24.38 kg/m², and 26.7% were obese. Bivariate analysis showed significant differences in sex (female 41% vs. 54%), gestational age (37 vs. 36 weeks), and MO (7% vs. 19.9%). Regression analysis showed that maternal BMI (beta 0.156, IC 95% Exp beta 1.118-1.222, $p = 0.0001$), obesity (OR 5.23, IC 95% 3.26-8.39, $p = 0.0001$), and female sex (OR 1.38, IC 95% 0.977-1.966, $p = 0.067$) have an associated risk of cardiopathy.

Conclusions: MO is a significant risk factor for CHD in Mexico. It is urgent to take public health measures to control MO, and all newborns of mothers affected by MO must have a screening for congenital heart disease.

¹Instituto Mexicano del Seguro Social, Centro Médico Nacional La Raza, Hospital de Ginecoobstetricia No. 3 "Dr. Víctor Manuel Espinosa de los Reyes Sánchez", Servicio de Neonatología. Ciudad de México, México

ORCID: 0000-0002-1723-5469^a, 0009-0009-6888-597X^b, 0009-0006-0044-1406^c, 0009-0005-9914-9351^d, 0009-0000-4753-0955^e, 0000-0002-5391-6149^f

Palabras clave
Cardiopatía Congénita
Obesidad Materna
Factores de Riesgo

Keywords
Heart Defects, Congenital
Pregnancy in Obesity
Risk Factors

Fecha de recibido: 19/01/2026

Fecha de aceptado: 27/04/2026

Comunicación con:

Abril Adriana Arellano Llamas

✉ abrilarellano@yahoo.com.mx

☎ 55 5627 6900, extensión 23768

Cómo citar este artículo: Morales-Ibarra A, Ángeles-Ruedas J, León-Yepez MD, *et al.* La obesidad en el embarazo se asocia a cardiopatías congénitas del recién nacido. Rev Med Inst Mex Seguro Soc. 2026;64(5):e7147. doi: 10.5281/zenodo.21462746

Introducción

Las cardiopatías congénitas engloban las malformaciones estructurales del corazón y los grandes vasos intratorácicos (aorta, vena cava, arteria pulmonar y venas pulmonares). Representan una de las principales causas de muerte en menores antes de que cumplan el año y son un problema de salud pública que afecta a 6.4 por cada 1000 recién nacidos vivos.¹ En México podría estimarse que provocan 4500 defunciones al año y son la segunda causa de mortalidad en menores de 5 años.²

La asociación entre el índice de masa corporal (IMC) materno y las cardiopatías congénitas ha sido estudiada por diversos autores, quienes han observado riesgos significativos. Un metaanálisis que incluyó 99,205 casos de recién nacidos con cardiopatías diversas observó que la obesidad materna incrementó el riesgo de estas malformaciones. La explicación mecanicista de esta asociación considera que las funciones endócrinas alteradas del tejido adiposo provocan un cambio en el desarrollo fetal, en su expresión genética y epigenética y en la función placentaria.³

Las bases moleculares que provocan el efecto teratogénico de la obesidad en el corazón siguen estudiándose. Un modelo murino de exceso de peso sin diabetes mostró que el transcriptoma expresa una alteración que afecta la fosforilación oxidativa, la formación de especies reactivas de oxígeno y la disminución de la capacidad antioxidante, derivadas de la regulación a la baja de genes como *Sod1* y *Gp4x*, y de la señalización alterada de *Hif1a*. Estas alteraciones provocan que las señales de muerte celular y la señalización de la vía del citoesqueleto se modifiquen; además, los genes involucrados en la morfogénesis como *Hand2* disminuyen su expresión y generan menos cardiomiocitos.⁴

La Encuesta Nacional de Salud muestra que las mujeres mexicanas en edad reproductiva (20 a 39 años) presentan una prevalencia de obesidad de 31.3% (31.8 a 34.4%), y en Oaxaca, México, se observó que la frecuencia de diabetes gestacional en mujeres con obesidad pregestacional fue de 13.7% (9.6 a 7.9%).⁵

La Unidad Médica de Alta Especialidad (UMAE) Hospital de Ginecoobstetricia No. 3 del Centro Médico Nacional La Raza es una unidad de tercer nivel de atención que atiende a personas con embarazos de alto riesgo. Además, en esta unidad se realiza el tamizaje estructural fetal prenatal, lo que permite la detección oportuna de fetos con riesgo de cardiopatías denominadas “foco cardíaco”, así como de otras malformaciones.

Por otro lado, el Servicio de Neonatología de este hospital es uno de los más grandes a nivel nacional, pues atiende

al año aproximadamente 4500 recién nacidos y todos ellos cuentan con tamizaje cardiológico al nacer que, en caso de ser positivo, hace que reciban una valoración por el especialista en cardiología pediátrica por medio de ecocardiograma estructural. También se realiza valoración cardiológica especializada en el recién nacido cuando hay reporte de un foco cardiológico en el ultrasonido estructural prenatal o cuando hay algún síntoma cardíaco que el neonatólogo considere que debe ser estudiado.

El objetivo de este estudio fue medir si hay una asociación entre la presencia de cardiopatía congénita y la obesidad materna en recién nacidos estudiados mediante ecocardiograma.

Material y métodos

Diseño retrospectivo, transversal y analítico. Se incluyeron neonatos que contaran con un ecocardiograma realizado por cardiología pediátrica entre 2022 y 2024; se clasificaron como con cardiopatía congénita estructural cuando por ecocardiograma se documentó este diagnóstico y como sin cardiopatía cuando por ecocardiograma se descartó una cardiopatía estructural. Se incluyeron en una relación 1:1.

Se recabaron las siguientes variables: índice de masa corporal materno pregestacional registrado en el expediente materno, estado nutricional de la madre (bajo peso IMC < 18 kg/m², normal 18.1-24.9 kg/m², sobrepeso 25-29.9 kg/m² y obesidad > 30 kg/m²), el tipo de cardiopatía congénita registrada en el expediente del neonato y registro en el expediente de sospecha de cromosomopatía, rubéola materna, uso de alcohol, tabaco y/o antiepilépticos en la madre.

El estado de nutrición se midió por 2 medios, de manera continua con el IMC materno de acuerdo con la fórmula de Quetelet (peso/talla²), y también se categorizó según la clasificación de obesidad de la Organización Mundial de la Salud (OMS). Cada una se analizó por separado mediante un modelo de regresión logística binaria.

Las cardiopatías se clasificaron en complejas e incluyen: conexión anómala total de arterias pulmonares, doble salida del ventrículo derecho, isomerismos con otras malformaciones, canal auriculoventricular con o sin atresia pulmonar, atresia tricuspídea con otra malformación, tetralogía de Fallot, transposición de grandes arterias, tronco arterioso común, ventrículo izquierdo hipoplásico. De los grandes vasos incluyeron: coartación aórtica con o sin CIV, hipoplasia del arco aórtico y persistencia del conducto aórtico. En cuanto a miocardiopatía hipertrófica, alteraciones septales

o valvulares incluyeron: comunicación intraventricular con o sin comunicación interauricular, comunicación interauricular, atresia tricuspídea, aorta bivalva, anomalía de Epstein, displasia valvular, estenosis pulmonar y foramen oval.

Se realizó un análisis bivariado para determinar si había diferencias entre los grupos y una regresión binaria para calcular la asociación ajustada con el estado de cardiopatía. Por separado, se consideró en 2 modelos diferentes el IMC y en otro modelo el estado de nutrición de la OMS. Se utilizó el paquete SPSS, versión 25.

Este estudio fue sometido a evaluación por el Comité de Ética y el Comité Local de Investigación y fue aprobado con el registro: R-2024-3504-062.

Resultados

Se incluyeron 800 neonatos de 785 embarazos (15 gemelares). Las características maternas y neonatales generales se resumen en el [cuadro I](#). Sobresale que no hubo antecedentes de rubéola en las cardiopatías detectadas. Además,

Cuadro I Características demográficas generales de la muestra

Variable	Resultado
	Mediana (RIC)
Edad materna (en años)	30 (27-34)
IMC materno prenatal (kg/m ²)	24.38 (23.23- 26.91)
	<i>n</i> (%)
Tabaquismo	17 (2.1)
Alcoholismo materno	13 (1.6)
Uso de antiepilépticos maternos	3 (0.4)
Consumo de ácido fólico	799 (99.9)
Motivo del ecocardiograma	
Síntoma cardíaco	467 (58.4)
Diagnóstico prenatal	157 (19.6)
Fetopatía o dismorfia	60 (7.5)
Antecedente materno (DM, lupus, Marfan)	43 (5.4)
Requerimiento de oxígeno	42 (5.3)
Tamiz cardíaco neonatal alterado	18 (2.3)
Alteración del ritmo cardíaco	10 (1.3)
Asfixia	3 (0.4)
Cardiopatías diagnosticadas (sólo casos) <i>n</i> = 400	
De los grandes vasos	193 (48.3)
Septal y valvular	169 (42.3)
Compleja	34 (8.5)
Miocardopatía	4 (1)

RIC: rango intercuartílico; DM: diabetes mellitus

el grupo de cardiopatías más frecuente fue de los grandes vasos, seguido por valvulares y septales. El motivo más frecuente del ecocardiograma fue algún síntoma cardíaco (soplo 34.8%, cianosis 6.3%, inestabilidad hemodinámica 6.1%, dependencia de oxígeno 5.3% y otros), seguido de diagnóstico prenatal de foco cardiogénico (17.9%). Las cardiopatías fueron cianógenas en 6.9% de los casos.

Respecto al estado nutricional de las madres, 0.8% mujeres tuvieron peso bajo, 58.3% peso normal, 26.75% sobrepeso y 13.37% obesidad.

La comparación del análisis bivariado de los factores asociados a la cardiopatía se presenta en el [cuadro II](#), donde se encontró que el sexo, el IMC y el estado de obesidad se asociaron con la cardiopatía congénita. La edad gestacional fue menor en los niños con cardiopatía, lo que explica la diferencia en el peso de los neonatos.

Hubo motivos diversos para realizar el ecocardiograma, y en ambos grupos el más común fue la sintomatología cardíaca (54.3% y 62.5%); la segunda fue sospecha prenatal (12.3% vs. 27%). La sospecha clínica de alguna cromosomopatía solo fue documentada en 7 (1.8%) de los casos, todos orientados a síndrome de Down y todos con cardiopatía.

En el análisis multivariado se incluyeron la edad materna, el IMC y el sexo, pero se descartó la edad materna como factor asociado, dado que perdió su relación; sin embargo, persistieron asociados el IMC y el sexo ([cuadro III](#)). No se consideró la edad gestacional ni el peso como variables relacionadas con la cardiopatía, aunque estuvieron asociados en el análisis bivariado porque consideramos que la cardiopatía es la condicionante de una edad gestacional menor y menor peso, y no que estos condicionen malformación.

Además, hicimos un análisis de regresión logística que incluyó el estado nutricional (obesidad vs. peso normal) y el sexo, y se mantuvo la asociación entre ambos ([cuadro IV](#)).

No se mezclaron en los modelos las mediciones de IMC y de estado nutricional porque son colineales.

Discusión

Tanto la obesidad en las mujeres en edad reproductiva como la frecuencia de cardiopatías congénitas en el recién nacido son problemas serios de salud pública. El estudio de la *Global Burden of Disease* mostró que en menores de 5 años enfrentar las cardiopatías congénitas implica un reto mundial por su letalidad (la mayor entre todas las malformaciones) y por la disparidad entre las regiones, donde mejorar la sobrevida y la calidad de vida es un reto real,

Cuadro II Comparación de niños con cardiopatía vs. niños sin cardiopatía

Variable	Sin cardiopatía	Con cardiopatía	p
	n (%)	n (%)	
Sexo femenino	166 (41.3)	218 (54.5)	0.0001*
Tabaquismo materno	9 (2.3)	8 (2)	0.8*
Alcoholismo materno	6 (1.5)	7 (1.8)	0.78*
Uso de antiepilépticos	2 (0.5)	1 (0.3)	0.310*
Consumo de ácido fólico	399 (99.8)	400 (100)	0.317*
Motivo del ecocardiograma			0.0001*
Síntoma cardíaco	217 (54.3)	250 (62.5)	
Diagnóstico prenatal	49 (12.5)	108 (27)	
Tamiz neonatal	15 (3.8)	3 (0.3)	
Asfixia	1 (0.3)	2 (0.5)	
Fetopatía o dismorfia	34 (8.5)	9 (2.3)	
Causa materna	34 (8.5)	9 (2.3)	
Requerimiento de oxígeno	40 (10)	2 (0.5)	
Ritmo cardíaco alterado	10 (2.5)	0	
Sospecha de cromosomopatía	0	7 (1.8)	0.008*
Obesidad materna	28 (7)	79 (19.9)	0.0001*
Peso normal	304 (76.2)	163 (41.2)	
	Mediana (RIC)	Mediana (RIC)	
Edad gestacional	37 (35-38)	36 (32-38)	0.0001†
Peso en gramos	3000 (2600-3250)	2400 (1365-2910)	0.0001†
IMC materno (kg/m ²)	23.83 (23.15-24.91)	25.63 (23.62-28.95)	0.0001†

RIC: rango intercuartílico; IMC: índice de masa corporal

*Se usó chi cuadrada

†Se empleó U de Mann-Whitney

dado que las regiones de bajo índice sociodemográfico experimentan un incremento de 76% de la prevalencia. Latinoamérica es la región con mayor prevalencia de cardiopatía congénita y México tuvo una discreta disminución de la prevalencia entre 1991 y 2021.¹ Aunque se ha estabilizado el incremento de las cardiopatías, si la asociación del IMC incrementado condiciona etiológicamente las cardiopatías, esperaríamos observar un incremento correlacionado con la prevalencia de la obesidad.

Cuadro III Modelo multivariante que incluye el IMC como variable continua; desenlace de cardiopatía congénita

Variable	Beta	OR	IC 95%	Sig.
Sexo femenino	0.557	0.573	0.492-766	0.001
IMC (kg/m ²)	0.157	1.17	1.119-1.223	0.0001
Edad materna	0.02	1.002	0.97-1.03	0.877*
Constante del modelo	-3.14			

OR: odds ratio; IC 95%: intervalo de confianza del 95%; Sig.: significación; IMC: índice de masa corporal

*Se retiró del modelo

La obesidad en la población mundial es 10 veces más frecuente que en 1990 y la fuerza de asociación de esta condición con malformaciones congénitas, como la del tubo neural, es franca.⁶ En cuanto a su relación con la cardiopatía congénita, es posible que existan factores de riesgo, como la diabetes, la dislipidemia, la disfunción endotelial y el estrés oxidativo, que estén sucediendo simultáneamente con la obesidad, que condicionen al mismo tiempo diferentes tipos de malformaciones septales, aórticas, de persistencia de conducto arterioso, defectos conotruncales y defectos del tracto de salida izquierdo y derecho.³

Cuadro IV Modelo multivariante de obesidad para la OMS como variable cualitativa dicotómica; desenlace de cardiopatía congénita

Variable	Beta	OR	IC 95%	Sig.
Sexo femenino	0.326	1.38	0.977-1.96	0.067
Obesidad vs. peso normal	1.655	5.23	3.26-8.39	0.0001
Constante del modelo	-2.43			

OR: odds ratio; IC 95%: intervalo de confianza del 95%; Sig.: significación; IMC: índice de masa corporal

El estudio de mayor magnitud en busca de la asociación entre la obesidad materna y la malformación cardíaca se realizó en Suiza, donde se incluyeron 2,050,491 recién nacidos vivos y se pudo observar que hay aglomerados de IMC materno que se asociaron con diferentes defectos cardíacos: > 35 kg/m²: transposición de grandes vasos; de 30 a 40 kg/m²: defectos del arco aórtico; 30 a 35 kg/m²: ventrículo único y > 25 kg/m²: defectos septales.⁷

Respecto a la posible asociación con diabetes gestacional, la asociación con el IMC materno prevalece incluso por encima de la glucemia, por lo que la disglucemia no parece ser el único mecanismo que podría influir en la cardiopatía congénita. Además, este grupo de la población puede tener resistencia a la insulina, dislipidemia y estrés oxidativo.⁸ Estas hipótesis de que el ambiente obesogénico por sí mismo, incluso independientemente de la glucemia, es un elemento teratogénico se respaldan con modelos murinos, en los que la obesidad sin disglucemia implicó cambios profundos del transcriptoma que alteraron vías de oxidación y de función citoesquelética, formación de cardiomiocitos y genes de formación cardíaca.⁴ Además, el efecto sobre la teratogenicidad parece ser de dosis-respuesta, pues cuando la obesidad materna es mayor, la teratogenicidad es más frecuente y condiciona defectos diferentes.⁷

El manejo del exceso de peso un año antes del embarazo, mediante una dieta sana, parece disminuir la frecuencia de defectos conotruncales y septales,⁹ mientras que las dietas ricas en carbohidratos, con alta cantidad de pescado y mariscos, se asocian con un menor riesgo de todas las cardiopatías congénitas.¹⁰

Un modelo murino mostró que el ejercicio en un embarazo que cursa con exceso de peso mejora los desenlaces cardíacos en la descendencia,¹¹ y que la suplementación de adiponectina mejoró la función placentaria.¹²

La relación entre la diabetes y los defectos cardíacos congénitos se reconoce desde hace 80 años e incluye la diabetes tipo 1, que en general no cursa con obesidad.⁸ En la unidad, el diagnóstico de diabetes gestacional se establece de forma no estandarizada y no todas las pacientes reciben el beneficio del tamizaje por carga oral de glucosa,

por lo que en nuestro estudio no fue posible ajustar la asociación por el estado de diabetes materna.

Si bien una de las prioridades de la humanidad debería ser el control de la obesidad, en miras de controlar diversos desenlaces incluido este, por ahora es un objetivo difícil de cumplir, por lo que en este momento la detección oportuna de las cardiopatías en el periodo fetal en la población que vive con obesidad podría ser un objetivo intermedio para lograr que estos recién nacidos tengan la oportunidad de ser atendidos en servicios establecidos para su cuidado. En este sentido, la formación de los ginecólogos obstetras debería incluir, al menos, la detección oportuna de cardiopatías graves durante el periodo prenatal. Además, todos los neonatos deben tener la oportunidad del tamizaje cardíaco al nacer.²

Una fortaleza del estudio radica en que todos estos neonatos contaron con un ecocardiograma realizado por un cardiólogo experto y, por lo tanto, las características estructurales cardíacas de todos los recién nacidos incluidos fueron exploradas visualmente.

Las debilidades del estudio son que se incluyen recién nacidos de una población de mujeres atendidas en una unidad de tercer nivel, por lo que no se representa a la población abierta; la captura de datos se hizo de forma retrospectiva, y la variable de diabetes gestacional no se midió con un estándar aceptado internacionalmente, por lo que no pudo considerarse en el análisis.

Conclusiones

En México, la obesidad materna previa al embarazo se asocia con defectos cardíacos estructurales en los recién nacidos y un mayor IMC implica un mayor riesgo asociado.

Declaración de conflicto de interés: los autores han completado y enviado la forma traducida al español de la declaración de conflictos potenciales de interés del Comité Internacional de Editores de Revistas Médicas, y no fue reportado alguno relacionado con este artículo.

Referencias

1. Xu J, Li Q, Deng L, et al. Global, regional, and national epidemiology of congenital heart disease in children from 1990 to 2021. *Front Cardiovasc Med*. 2025;12 doi: 10.3389/fcvm. 2025. 1522644
2. García-Benítez L, Granados-García V, Agudelo-Botero M, et al. Análisis de costoefectividad de la oximetría de pulso como prueba de detección de las cardiopatías congénitas críticas en México. *Salud Publica Mex*. 2022;64(4):377-84 doi: 10.21149/13553
3. Liu X, Ding G, Yang W, et al. Maternal Body Mass Index and Risk of Congenital Heart Defects in Infants: A Dose-Response Meta-Analysis. *Biomed Res Int*. 2019;2019:1315796. doi: 10.1155/2019/1315796
4. McMullan A, Zwierzynski JB, Jain N, et al. Role of Maternal

- Obesity in Offspring Cardiovascular Development and Congenital Heart Defects. *J Am Heart Assoc.* 2025;14(9):e039684. doi: 10.1161/JAHA.124.039684
5. Campos-Nonato I, Galvan-Valencia Ó, Hernández-Barrera L, et al. Prevalencia de obesidad y factores de riesgo asociados en adultos mexicanos: resultados de la Ensanut 2022. *Salud Publica Mex.* 2023;14(65):s238-47.
 6. Mills JL, Troendle J, Conley MR, et al. Maternal obesity and congenital heart defects: a population-based study. *Am J Clin Nutr.* 2010;91(6):1543-9 doi: 10.3945/ajcn.2009.28865
 7. Persson M, Razaz N, Edstedt Bonamy AK, et al. Maternal Overweight and Obesity and Risk of Congenital Heart Defects. *J Am Coll Cardiol.* 2019;73(1):44-53 doi: 10.1016/j.jacc.2018.10.050
 8. Helle E, Priest JR. Maternal Obesity and Diabetes Mellitus as Risk Factors for Congenital Heart Disease in the Offspring. *J Am Heart Assoc.* 2020;9(8):e011541 doi: 10.1161/JAHA.119.011541
 9. Botto LD, Krikov S, Carmichael SL, et al. Lower rate of selected congenital heart defects with better maternal diet quality: a population-based study. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed.* 2016;101(1):F43-9 doi: 10.1136/archdischild-2014-308013
 10. Obermann-Borst SA, Vujkovic M, de Vries JH, et al. A maternal dietary pattern characterised by fish and seafood in association with the risk of congenital heart defects in the offspring. *BJOG.* 2011;118(10):1205-15 doi: 10.1111/j.1471-0528.2011.02984.x
 11. Beeson JH, Blackmore HL, Carr SK, et al. Maternal exercise intervention in obese pregnancy improves the cardiovascular health of the adult male offspring. *Mol Metab.* 2018;16:35-44. doi: 10.1016/j.molmet.2018.06.009
 12. Aye IL, Rosario FJ, Powell TL, et al. Adiponectin supplementation in pregnant mice prevents the adverse effects of maternal obesity on placental function and fetal growth. *Proc Natl Acad Sci U S A.* 2015;112(41):12858-63. doi: 10.1073/pnas.1515484112

Caracterización clínica-sociodemográfica de adultos mayores con enfermedades crónicas y voluntades anticipadas

Clinical-sociodemographic characterization of older adults with chronic diseases and advance directives

Eduardo Daniel Anica-Malagón^{1a}, David de Jesús Scherling-Hernández^{1b}

Resumen

Introducción: el envejecimiento poblacional ha incrementado la prevalencia de adultos mayores con enfermedades crónicas avanzadas no oncológicas, quienes enfrentan decisiones complejas al final de la vida. Las voluntades anticipadas favorecen la autonomía; sin embargo, su implementación es limitada.

Objetivo: describir las características clínicas y sociodemográficas de adultos mayores con enfermedades crónicas avanzadas no oncológicas y con voluntades anticipadas.

Material y métodos: estudio observacional, descriptivo, transversal y retrospectivo llevado a cabo en el Servicio de Geriatría del Hospital General de México "Dr. Eduardo Liceaga". Se revisaron expedientes de pacientes ≥ 70 años en fase terminal o agónica con voluntades anticipadas firmadas (mayo 2023-junio 2025); se excluyó patología oncológica. Se realizó análisis descriptivo e inferencial exploratorio con IBM SPSS, versión 25.0.

Resultados: de 124 expedientes, 89 cumplieron con los criterios. Edad media 81.6 años; predominó el sexo femenino. Las voluntades anticipadas se formalizaron durante la hospitalización y en deterioro avanzado. En la mayoría, la decisión fue tomada por familiares, principalmente hijos. Predominaron decisiones de limitación del esfuerzo terapéutico y control sintomático, sin asociaciones significativas.

Conclusiones: las voluntades anticipadas se formalizan tardíamente, lo cual evidencia un enfoque reactivo. La toma de decisiones muestra un patrón homogéneo orientado al confort. Se requiere promover la implementación temprana de las voluntades anticipadas.

Abstract

Background: Population aging has increased the prevalence of older adults with advanced non-oncological chronic diseases, who face complex end-of-life decisions. Advance directives support autonomy; however, their implementation remains limited.

Objective: To describe the clinical and sociodemographic characteristics of older adults with advanced non-oncological chronic diseases and with advance directives.

Material and methods: Observational, descriptive, cross-sectional, retrospective study carried out in the Geriatrics Department of the Hospital General de México "Dr. Eduardo Liceaga." Records of patients ≥ 70 years in terminal or dying phases with signed advance directives (May 2023-June 2025) were reviewed; oncological disease was excluded. Descriptive and exploratory inferential analyses were performed using IBM SPSS, version 25.0.

Results: Out of 124 records, 89 met criteria. Mean age was 81.6 years; females predominated. Advance directives were mainly formalized during hospitalization and advanced deterioration. Decisions were mostly made by family members, mainly adult children. Limitation of therapeutic effort and symptom control predominated, with no significant associations.

Conclusions: Advance directives are established late, reflecting a reactive approach. Decision-making shows a homogeneous pattern toward comfort. Early implementation of advance directives should be promoted.

¹Secretaría de Salud, Hospital General de México "Dr. Eduardo Liceaga", Servicio de Geriatría. Ciudad de México, México

ORCID: 0000-0002-2850-9445^a, 0009-0004-8215-6486^b

Palabras clave
Directrices Anticipadas
Adulto Mayor
Enfermedad Crónica
Cuidados Paliativos
Geriatría

Keywords
Advance Directives
Aged
Chronic Disease
Palliative Care
Geriatrics

Fecha de recibido: 14/01/2026

Fecha de aceptado: 28/04/2026

Comunicación con:

Eduardo Daniel Anica Malagón

✉ anicamalagon@gmail.com

☎ 55 2789 2000, extensión 1059

Cómo citar este artículo: Anica-Malagón ED, Scherling-Hernández DJ. Caracterización clínica-sociodemográfica de adultos mayores con enfermedades crónicas y voluntades anticipadas. Rev Med Inst Mex Seguro Soc. 2026;64(5):e7111. doi: 10.5281/zenodo.21462754



Introducción

El envejecimiento poblacional constituye uno de los fenómenos demográficos más relevantes del siglo XXI, con implicaciones profundas para los sistemas de salud a nivel global. Se estima que para el año 2030 una de cada 6 personas en el mundo tendrá 60 años o más, y para 2050 la población de adultos mayores alcanzará aproximadamente los 2100 millones, lo que representa más del doble en comparación con el año 2020.¹ Este proceso se acompaña de un incremento sostenido en la carga de enfermedad crónica no transmisible, responsable de cerca del 74% de la mortalidad global, lo que equivale a más de 41 millones de muertes anuales.²

En este contexto, los adultos mayores presentan una alta prevalencia de *multimorbilidad*, definida como la coexistencia de 2 o más enfermedades crónicas. Estudios poblacionales han documentado que esta condición afecta a más del 60% de los adultos mayores en países de altos ingresos,³ con estimaciones que pueden superar el 70% en personas mayores de 80 años. La multimorbilidad se asocia con mayor fragilidad, deterioro funcional progresivo, incremento en la dependencia y mayor utilización de servicios hospitalarios.⁴ Estas condiciones generan trayectorias clínicas prolongadas, con exacerbaciones recurrentes y elevada carga sintomática, lo que incrementa la complejidad en la toma de decisiones terapéuticas en etapas avanzadas de la vida.

La necesidad de cuidados paliativos en esta población ha sido ampliamente documentada. Se estima que aproximadamente 56.8 millones de personas en el mundo requieren cuidados paliativos cada año, de las cuales cerca del 67% corresponden a adultos mayores.⁵ Sin embargo, más del 80% de esta población no tiene acceso adecuado a estos servicios, particularmente en países de ingresos bajos y medios, donde existen limitaciones estructurales y organizacionales.⁶

En este escenario, las voluntades anticipadas de la atención han emergido como una estrategia fundamental para preservar la autonomía personal y garantizar una atención alineada con los valores del paciente. Este proceso implica la reflexión, comunicación y documentación de preferencias respecto a la atención médica futura ante la eventual pérdida de la capacidad de decisión.⁷ Desde una perspectiva operativa, se ha demostrado que las voluntades anticipadas mejoran la concordancia entre los cuidados recibidos y los deseos del paciente.⁸

Diversas revisiones sistemáticas han documentado que la implementación de voluntades anticipadas se asocia con una reducción significativa en intervenciones invasivas,

hospitalizaciones evitables y mayor satisfacción de pacientes y familiares.⁹ Asimismo, estudios poblacionales han demostrado que la planificación anticipada de la atención se asocia con una menor probabilidad de muerte en unidades de cuidados intensivos y una mayor probabilidad de recibir cuidados centrados en el confort.¹⁰

A pesar de estos beneficios, la implementación de voluntades anticipadas a nivel global continúa siendo limitada y altamente variable. Un metaanálisis reciente que incluyó más de 8.9 millones de participantes estimó una prevalencia global del 26% (IC 95% 23-30), lo cual evidencia una penetración moderada de esta práctica.¹¹

En los Estados Unidos, la prevalencia de voluntades anticipadas es de las más altas reportadas. Una revisión sistemática documentó que el 36.7% de los adultos han completado algún tipo de directriz anticipada, con una prevalencia específica de 29.3% para testamentos vitales.¹² Estudios más recientes han reportado tasas de participación que alcanzan hasta el 44% en adultos mayores, particularmente en contextos con programas estructurados de planificación anticipada.¹³

En Europa, la prevalencia muestra una variabilidad considerable. Estudios poblacionales han reportado cifras que oscilan entre el 0.66% y el 19% en población general.¹⁴ En instituciones de cuidados de larga estancia, estas cifras pueden incrementarse y alcanzar valores entre el 11 y el 36%, mientras que en entornos de práctica general se han descrito prevalencias cercanas al 33%.¹⁵ Sin embargo, en algunos entornos hospitalarios, las tasas pueden ser considerablemente menores, con reportes inferiores al 1% en ciertos contextos clínicos.¹⁶

En países de ingresos bajos y medios, incluidas regiones de África y América Latina, la prevalencia es sustancialmente menor. Estudios observacionales han documentado tasas inferiores al 5% en algunos contextos hospitalarios y comunitarios, con cifras tan bajas como 2.8% en auditorías clínicas y menos del 1% de documentos formalizados legalmente.¹⁷ En población general, menos del 4% de los individuos reportan haber tenido conversaciones estructuradas sobre planificación anticipada de la atención.¹⁸

En el contexto latinoamericano y particularmente en México, la evidencia epidemiológica es limitada; sin embargo, los datos disponibles sugieren que la prevalencia de voluntades anticipadas se sitúa por debajo del 10-15%, lo cual refleja barreras estructurales, culturales y educativas, así como la escasa integración de estos procesos en la práctica clínica habitual.¹⁹ De manera adicional, se ha documentado que las desigualdades socioeconómicas influyen significativamente en la probabilidad de contar con estos

documentos, pues se observan menores tasas en poblaciones vulnerables.²⁰

Asimismo, se han identificado factores asociados a la formalización de voluntades anticipadas, entre los que se incluyen la edad avanzada, el sexo femenino, la presencia de enfermedad crónica y la frecuencia de contacto con servicios de salud, con *odds ratios* que oscilan entre 1.5 y 11 dependiendo de la variable analizada.²¹

Desde la perspectiva de los cuidados paliativos, uno de los principales problemas es la formalización tardía de las voluntades anticipadas, generalmente durante hospitalizaciones o episodios agudos de descompensación.²² Este enfoque reactivo limita su impacto en la calidad de vida al final de la vida.

En conjunto, la evidencia contemporánea muestra que la implementación de voluntades anticipadas en adultos mayores con enfermedades crónicas avanzadas sigue siendo subóptima y heterogénea a nivel global. Por lo tanto, el objetivo del presente estudio es describir las características sociodemográficas y clínicas de los adultos mayores con enfermedades crónicas avanzadas no oncológicas que cuentan con voluntades anticipadas, con el propósito de aportar evidencia relevante para la práctica clínica y la planificación de servicios de salud.

Material y métodos

Se realizó un estudio observacional, descriptivo, transversal y retrospectivo, cuyo objetivo fue describir las características clínicas y sociodemográficas de adultos mayores con enfermedades crónicas avanzadas no oncológicas en fase terminal o agónica que contaban con voluntades anticipadas. El estudio se llevó a cabo en el Servicio de Geriatría del Hospital General de México “Dr. Eduardo Liceaga”, institución de tercer nivel de atención, durante el periodo comprendido entre el 1 de mayo de 2023 y el 30 de junio de 2025.

La población de estudio estuvo constituida por adultos mayores de 70 años a cargo del Servicio de Geriatría, con diagnóstico confirmado de enfermedad crónica avanzada no oncológica en fase terminal o agónica. Se incluyeron pacientes con enfermedades progresivas, irreversibles e incurables, con impacto funcional significativo y pronóstico limitado. Se excluyeron pacientes con enfermedad oncológica avanzada con el objetivo de homogeneizar la población y evitar sesgos derivados de trayectorias clínicas distintas.

La información se obtuvo mediante la revisión de expedientes clínicos físicos y electrónicos, los cuales constitu-

yeron una fuente secundaria de obtención de datos. Se excluyeron expedientes incompletos, con información ilegible, con restricciones médico-legales o que no contaran con documentación de voluntades anticipadas firmadas.

Las variables analizadas incluyeron características sociodemográficas del paciente (edad, sexo, estado civil, ocupación y lugar de residencia), variables clínicas (diagnóstico y fase de la enfermedad), así como información del representante legal (edad, sexo, parentesco). Asimismo, se documentaron las decisiones contenidas en las voluntades anticipadas, incluida reanimación cardiopulmonar, ventilación mecánica, soporte nutricional, uso de fármacos para control sintomático y sedación paliativa.

El procedimiento consistió en la identificación de expedientes clínicos elegibles mediante la base institucional de ingresos hospitalarios. Posteriormente, se realizó la revisión sistemática de los expedientes físicos y electrónicos, y la información fue capturada en un instrumento de recolección de datos diseñado para el estudio. Los datos fueron concentrados en una base electrónica en Microsoft Excel Office 365 para su organización inicial.

El análisis estadístico se llevó a cabo utilizando el programa IBM SPSS Statistics, versión 25.0 (IBM Corp., Armonk, NY, EEUU), previa depuración, validación y codificación de la base de datos. Las variables cuantitativas se describieron mediante medias y desviaciones estándar (DE) o medianas y rangos intercuartiles (RIC), de acuerdo con su distribución, la cual fue evaluada de forma exploratoria mediante inspección gráfica y análisis de medidas de tendencia central y dispersión. Por su parte, las variables cualitativas se expresaron en términos de frecuencias absolutas y porcentajes.

Adicionalmente, con el propósito de fortalecer la interpretación de los hallazgos y explorar posibles asociaciones clínicamente relevantes, se realizó un análisis inferencial de carácter exploratorio, sin que ello implicara un cambio en la naturaleza descriptiva del estudio ni el establecimiento de relaciones causales. En este sentido, se evaluó la relación entre el sexo del paciente y el tipo de toma de decisión (directa por el paciente o a través de representante), mediante la prueba de chi cuadrada de Pearson, y se empleó la prueba exacta de Fisher en aquellos casos en los que las frecuencias esperadas fueron < 5. Asimismo, se analizó la asociación entre la edad y la participación del paciente en la toma de decisiones con la prueba *t* de Student para muestras independientes cuando se asumió distribución normal, o bien la prueba no paramétrica *U* de Mann-Whitney en ausencia de dicha condición.

De igual manera, se exploró la relación entre el diagnóstico principal y el tipo de decisiones contenidas en las

voluntades anticipadas mediante la prueba de chi cuadrada de Pearson, con aplicación de la prueba exacta de Fisher cuando las condiciones de tamaño muestral o distribución de frecuencias así lo requirieron. Para todos los análisis inferenciales se estableció un nivel de significación estadística de $p < 0.05$.

Es importante señalar que, debido al carácter descriptivo del diseño del estudio, los resultados de estos análisis se interpretaron de manera prudente y con fines exclusivamente exploratorios, orientados a la identificación de patrones clínicos y sociodemográficos relevantes que pudieran servir como base para futuras investigaciones analíticas con mayor nivel de inferencia.

El estudio derivó de un proyecto aprobado por el Comité de Ética e Investigación del Hospital General de México "Dr. Eduardo Liceaga", con número de registro DI/25-110B-03-36. Debido a su diseño retrospectivo basado en revisión de expedientes clínicos, se clasificó como investigación sin riesgo. Se garantizó la confidencialidad, el anonimato y la protección de los datos personales.

Resultados

Durante el periodo comprendido entre el 1 de mayo de 2023 y el 30 de junio del 2025, se revisaron un total de 124 expedientes clínicos ($n = 124$) correspondientes a adultos mayores atendidos en el Servicio de Geriátría del Hospital General de México "Dr. Eduardo Liceaga", en quienes se encontraba documentada la elaboración de una voluntad anticipada. Las características sociodemográficas generales de la población se resumen en el **cuadro I**.

La población analizada se caracterizó por una edad avanzada, con una media de 80.75 años y una desviación estándar de 7.57 años, lo que indica una distribución centrada en la octava década de la vida y refleja una cohorte predominantemente longeva. La dispersión observada sugiere una relativa homogeneidad etaria dentro del grupo estudiado. Los estadísticos descriptivos de edad se presentan en el **cuadro II**.

En cuanto a la distribución por sexo, se identificó un predominio del sexo femenino con 75 pacientes (60.5%),

Cuadro I Características sociodemográficas de la población de adultos mayores con enfermedades crónicas y voluntades anticipadas

Sexo del paciente	<i>n</i>	%
Masculino	49	39.5
Femenino	75	60.5
Total	124	100

Cuadro II Estadísticos de edad de la población de adultos mayores con enfermedades crónicas y voluntades anticipadas

	Media	Desviación estándar
	80.75	7.57
Total	124	

$n = 124$), en comparación con 49 pacientes del sexo masculino (39.5%), como se muestra en el **cuadro I**. Esta distribución sugiere una mayor representación de mujeres en el grupo de adultos mayores con voluntades anticipadas, lo cual podría estar relacionado con la mayor esperanza de vida femenina y con diferencias en la utilización de servicios de salud en etapas avanzadas de la vida.

Desde el punto de vista clínico, la totalidad de los pacientes incluidos ($n = 124$) presentaban enfermedades crónicas avanzadas no oncológicas en fase terminal o agónica, caracterizadas por un curso progresivo, irreversible e incurable, con deterioro funcional significativo y pronóstico limitado. El análisis de los diagnósticos evidencia una predominancia de patologías cardiovasculares, renales y neurológicas, entre las que destaca la insuficiencia cardiaca avanzada, la enfermedad renal crónica en fases avanzadas y los trastornos neurodegenerativos como las entidades más frecuentes. La distribución de los principales diagnósticos se presenta en el **cuadro III**, lo que permite identificar la heterogeneidad clínica de la población, aunque dentro de un espectro común de enfermedad avanzada y dependencia funcional.

Respecto al proceso de toma de decisiones, se observó que la formalización de la voluntad anticipada ocurrió predominantemente en un contexto de deterioro clínico avanzado y durante la hospitalización, lo que sugiere un patrón de toma de decisiones tardío y reactivo. En la mayoría de los casos, la decisión fue realizada por un representante legal o familiar, lo que evidencia una participación limitada del paciente en el momento de la formalización del documento.

El análisis del parentesco del representante mostró un claro predominio de familiares de primer grado. En particular, la figura de la hija fue la más frecuente, con 87 casos (70.1%), seguida del hijo con 15 casos (12.1%). En menor

Cuadro III Principales diagnósticos de la población de adultos mayores con enfermedades crónicas y voluntades anticipadas

Diagnóstico	<i>n</i>	%
Renal	12	14.6
Pulmonar	2	2.43
Cardiovascular	30	36.5
Neurológico	27	32.9
Otros	11	13.41
Total	82	100

proporción participaron otros familiares, entre los que se incluyeron nietos en 6 casos (4.8%), hermanas en 4 casos (3.2%), cónyuges en 3 casos (2.4%) y otros parentescos en 9 casos (7.4%), como se detalla en el **cuadro IV**. Este patrón sugiere una fuerte implicación de la red familiar directa en la toma de decisiones al final de la vida.

En relación con el contenido de las voluntades anticipadas, se identificó una tendencia consistente hacia la limitación del esfuerzo terapéutico. De manera general, los documentos incluyeron la negativa a intervenciones invasivas como la reanimación cardiopulmonar y la ventilación mecánica invasiva, lo que refleja una orientación hacia evitar medidas de soporte vital en escenarios de enfermedad avanzada. En contraste, se documentó la aceptación de intervenciones orientadas al control sintomático, particularmente el uso de analgésicos, medidas de confort y sedación paliativa en contextos de sufrimiento refractario. No obstante, debido a la naturaleza heterogénea y predominantemente cualitativa del registro en los expedientes clínicos, no fue posible cuantificar de manera uniforme la frecuencia específica de cada una de estas decisiones terapéuticas, lo que representa una limitación inherente al diseño retrospectivo del estudio.

Adicionalmente, se realizó un análisis inferencial exploratorio con el objetivo de identificar posibles asociaciones entre variables clínicas y sociodemográficas. No se observó una asociación estadísticamente significativa entre el sexo del paciente y el tipo de toma de decisión (directa *versus* por representante) ($p > 0.05$), lo que sugiere que la participación en la toma de decisiones no estuvo influenciada por esta variable en la población estudiada.

En relación con la edad, se identificó que los pacientes que participaron directamente en la toma de decisiones presentaron una menor edad promedio en comparación con aquellos cuya decisión fue realizada por un representante; sin embargo, esta diferencia no alcanzó significación estadística ($p > 0.05$).

Asimismo, al analizar la relación entre el diagnóstico principal y el tipo de decisiones contenidas en las volun-

tades anticipadas, no se identificaron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos ($p > 0.05$), lo que sugiere una tendencia homogénea hacia la limitación del esfuerzo terapéutico independientemente de la patología de base. Dado el carácter descriptivo del estudio, estos hallazgos deben interpretarse con cautela y en un contexto exploratorio.

Discusión

La presente investigación permitió caracterizar de manera detallada a una población de adultos mayores con enfermedades crónicas avanzadas no oncológicas en quienes se documentó la formalización de voluntades anticipadas. Los hallazgos evidencian un perfil clínico y sociodemográfico específico, con predominio de pacientes de edad avanzada (media 80.75 años) y mayor representación del sexo femenino (60.5%). Este patrón es consistente con la literatura internacional, donde se ha documentado una mayor participación de mujeres en procesos de planificación anticipada de la atención, atribuida tanto a su mayor esperanza de vida como a una mayor interacción con los servicios de salud.¹⁴

Al contrastar los resultados del presente estudio con la evidencia internacional previamente descrita, se observa una concordancia relevante en términos cuantitativos y epidemiológicos. En primer lugar, la edad promedio de la población (80.75 ± 7.57 años) se alinea con los reportes internacionales, en los que la planificación anticipada de la atención se concentra predominantemente en adultos mayores con enfermedad avanzada. Asimismo, el predominio del sexo femenino (60.5%) es consistente con estudios poblacionales que reportan una mayor frecuencia de participación de mujeres en procesos de voluntades anticipadas, con proporciones que oscilan entre el 55 y el 65% en diferentes contextos.¹⁴

En relación con la dinámica de toma de decisiones, el predominio de familiares de primer grado, particularmente hijas (70.1%), coincide con la literatura que describe que entre el 60 y el 80% de las decisiones al final de la vida son asumidas por sustitutos, especialmente en escenarios de deterioro cognitivo o clínico avanzado.²³ Este hallazgo refuerza la consistencia externa de los resultados y sugiere que el patrón observado en esta cohorte no es aislado, sino representativo de una tendencia ampliamente documentada.

El análisis de los diagnósticos muestra que las enfermedades cardiovasculares, renales y neurológicas constituyen las principales condiciones asociadas a la formalización de voluntades anticipadas en esta población. Este hallazgo coincide con estudios previos que señalan que, a diferencia de las enfermedades oncológicas, las enfermedades

Cuadro IV Parentesco del representante de la población de adultos mayores con enfermedades crónicas y voluntades anticipadas

Parentesco del representante	n	%
Hijo/a	102	82.3
Esposo/a	3	2.4
Hermano/a	4	3.2
Nieto/a	6	4.8
Otro	9	7.3
Total	124	100

crónicas no oncológicas presentan trayectorias clínicas prolongadas, con periodos de estabilidad intercalados con exacerbaciones, lo que dificulta la identificación del momento oportuno para iniciar la planificación anticipada.²⁴

En este sentido, los resultados del presente estudio refuerzan la noción de que la planificación anticipada de la atención continúa siendo un proceso tardío y predominantemente reactivo. A pesar de que su objetivo es anticipar decisiones en etapas tempranas de la enfermedad, diversos estudios han demostrado que estas conversaciones suelen ocurrir durante hospitalizaciones o en fases avanzadas, lo que limita su impacto en la calidad de la atención al final de la vida.²⁵ Este comportamiento es congruente con los reportes internacionales que señalan una implementación limitada de las voluntades anticipadas, con prevalencias globales cercanas al 26% y variaciones importantes entre regiones, como se describió en la introducción.¹¹

En relación con el contenido de las voluntades anticipadas, se identificó una tendencia consistente hacia la limitación del esfuerzo terapéutico, con rechazo a intervenciones invasivas y aceptación de medidas orientadas al confort. Este patrón es congruente con la evidencia que muestra que la planificación anticipada se asocia con una menor utilización de intervenciones agresivas y con una mayor probabilidad de recibir cuidados alineados con los valores del paciente.²⁶ No obstante, en el presente estudio no fue posible cuantificar de manera precisa la frecuencia de cada decisión terapéutica debido a la naturaleza cualitativa del registro en los expedientes clínicos, lo que constituye una limitación inherente al diseño retrospectivo.

Los resultados del presente estudio presentan una consistencia interna que fortalece su validez descriptiva, sustentada en el tamaño de la muestra ($n = 124$) y en la homogeneidad clínica de la población analizada. Si bien el diseño del estudio fue descriptivo, incluyó un análisis inferencial exploratorio, la magnitud de los hallazgos permite identificar patrones clínicos y sociodemográficos claros, lo que aporta robustez a la caracterización de la población estudiada.

En este sentido, el análisis inferencial exploratorio no evidenció una asociación estadísticamente significativa entre el sexo del paciente y el tipo de toma de decisión, lo que sugiere que en esta cohorte la participación en la toma de decisiones al final de la vida no estuvo condicionada por el género. Este hallazgo contrasta parcialmente con la literatura internacional, en la que se ha descrito una mayor participación de mujeres en la planificación anticipada; sin embargo, es importante considerar que dichos estudios evalúan principalmente la frecuencia de elaboración de voluntades anticipadas, más que la modalidad de toma de decisión en escenarios clínicos avanzados.

En relación con la edad, se identificó una tendencia hacia una menor edad en los pacientes que participaron directamente en la toma de decisiones, aunque sin alcanzar significación estadística. Este comportamiento es clínicamente congruente con el proceso de envejecimiento y con la mayor prevalencia de deterioro funcional y cognitivo en edades avanzadas, factores que limitan la autonomía decisional y favorecen la participación de representantes sustitutos, como ha sido documentado en estudios previos.

Por otro lado, el análisis de la relación entre el diagnóstico principal y el tipo de decisiones contenidas en las voluntades anticipadas no mostró diferencias estadísticamente significativas, lo que sugiere una tendencia homogénea hacia la limitación del esfuerzo terapéutico independientemente de la patología de base. Este hallazgo es consistente con la evidencia en cuidados paliativos, en la que se ha descrito que en etapas avanzadas de enfermedad las decisiones tienden a centrarse en el confort y el control sintomático, más allá del diagnóstico específico.

Desde una perspectiva clínica, estos hallazgos tienen implicaciones relevantes. La identificación de que la mayoría de las voluntades anticipadas se formalizan en etapas tardías pone en evidencia la necesidad de integrar de manera sistemática la planificación anticipada en fases más tempranas de la enfermedad. La evidencia sugiere que la implementación temprana de estos procesos mejora la calidad de la comunicación, favorece la toma de decisiones compartida y reduce intervenciones no deseadas al final de la vida.²⁷

Asimismo, los resultados destacan la importancia de fortalecer la capacitación del personal de salud en habilidades de comunicación y toma de decisiones al final de la vida. Se ha documentado que las intervenciones educativas dirigidas a profesionales de la salud pueden incrementar significativamente la frecuencia y la calidad de las conversaciones sobre planificación anticipada.⁸

Entre las limitaciones del estudio se encuentra su diseño retrospectivo basado en revisión de expedientes clínicos, lo que condiciona la disponibilidad y calidad de la información registrada. En particular, la falta de estandarización en el registro del contenido de las voluntades anticipadas impidió hacer un análisis cuantitativo detallado de las decisiones terapéuticas específicas. Asimismo, al tratarse de un estudio realizado en un solo centro, los resultados pueden no ser generalizables a otros contextos.

No obstante, el estudio aporta información relevante sobre un tema poco explorado en población con enfermedades crónicas no oncológicas, particularmente en el contexto latinoamericano. En este sentido, futuras líneas de investigación deberían enfocarse en evaluar intervenciones

dirigidas a la implementación temprana de la planificación anticipada, así como en el desarrollo de modelos de atención que integren de manera efectiva los cuidados paliativos en enfermedades no oncológicas.

Conclusiones

La formalización de voluntades anticipadas en adultos mayores con enfermedades crónicas avanzadas no oncológicas ocurre predominantemente en etapas tardías de la enfermedad, en un contexto hospitalario y con participación mayoritaria de familiares, particularmente hijas, lo que refleja una limitada intervención directa del paciente en la toma de decisiones al final de la vida.

La población estudiada se caracteriza por una edad avanzada y un predominio del sexo femenino en el contexto de enfermedades crónicas de curso progresivo, irreversible e incurable que condicionan un deterioro funcional significativo y una alta complejidad clínica. Estas características permiten identificar un perfil específico de pacientes en quienes se lleva a cabo la formalización de voluntades anticipadas en la práctica clínica real.

En este escenario, las decisiones documentadas se orientan principalmente hacia la limitación del esfuerzo terapéutico, con rechazo a intervenciones invasivas y aceptación de medidas dirigidas al control sintomático y al confort, lo que es congruente con los principios de atención centrada en la persona y el enfoque paliativo.

Asimismo, el análisis inferencial exploratorio no mostró asociaciones estadísticamente significativas entre las variables evaluadas y la toma de decisiones, lo que sugiere un

patrón homogéneo orientado hacia la limitación del esfuerzo terapéutico.

En conjunto, los hallazgos del presente estudio evidencian que la planificación anticipada de la atención continúa realizándose de manera tardía, lo que limita su potencial impacto en la autonomía del paciente y en la calidad de la atención al final de la vida.

Integrar oportunamente las voluntades anticipadas en la práctica clínica no es únicamente una recomendación, sino una necesidad impostergable para garantizar una atención digna, centrada en la persona y coherente con sus valores al final de la vida.

“La autonomía no se pierde con la enfermedad; se pierde cuando no se anticipan las decisiones.” (Eduardo D. Anica M.)

Agradecimientos

Los autores expresan su agradecimiento al Servicio de Geriátría del Hospital General de México “Dr. Eduardo Liceaga” por el apoyo brindado para la realización del presente estudio, así como por las facilidades otorgadas para el acceso y la revisión de los expedientes clínicos utilizados en el análisis. Asimismo, se reconoce la colaboración del personal médico y administrativo del servicio, cuya labor cotidiana contribuyó indirectamente al desarrollo de este trabajo.

Declaración de conflicto de interés: los autores han completado y enviado la forma traducida al español de la declaración de conflictos potenciales de interés del Comité Internacional de Editores de Revistas Médicas, y no fue reportado alguno relacionado con este artículo.

Referencias

1. World Health Organization. Decade of healthy ageing 2020-2030. Geneva: WHO; 2020.
2. World Health Organization. Noncommunicable diseases. Geneva: WHO; 2023.
3. Clegg A, Young J, Iliffe S, et al. Frailty in elderly people. *Lancet*. 2022;399:1915-28.
4. Hoogendijk EO, Afila J, Ensrud KE, et al. Frailty: implications for clinical practice and public health. *BMJ*. 2023; 380:e072790.
5. Sleeman KE, de Brito M, Etkind S, et al. The escalating global burden of serious health-related suffering. *Lancet Healthy Longev*. 2021;2:e552-60.
6. Knaut FM, Farmer PE, Krakauer EL, et al. Alleviating the access abyss in palliative care. *Lancet*. 2023;402:150-68.
7. Rietjens JAC, Sudore RL, Connolly M, et al. Definition and recommendations for advance care planning. *Lancet Public Health*. 2021;6:e543-51.
8. Sudore RL, Lum HD, You JJ, et al. Defining advance care planning. *J Pain Symptom Manage*. 2017;53(5):821-32.
9. Jimenez G, Tan WS, Virk AK, et al. Overview of Systematic Reviews of Advance Care Planning: Summary of Evidence and Global Lessons. *J Pain Symptom Manage*. 2018;56(3):436-59. e25. doi: 10.1016/j.jpainsymman.2018.05.016
10. Quinn KL, Shurab M, Gomes T, et al. Advance care planning and outcomes. *JAMA*. 2023;329:125-35.
11. Valenti D, Boyd K, Mason S, et al. Prevalence of advance directives. *Omega*. 2025;91:3-24.
12. Yadav KN, Gabler NB, Cooney E, et al. Approximately one in three US adults completes advance directives. *Health Aff*. 2017;36:1244-51.
13. Ambade PN, Hoffman ZT, Mehra K, et al. Predictors of advance care planning in 11 high-income nations. *J Am Geriatr Soc*. 2024;72(12):3855-64. doi: 10.1111/jgs.19226
14. Macedo JC, Rego F, Nunes R. Perceptions, attitudes, and knowledge toward advance directives: a scoping review. *Healthcare (Basel)*. 2023;11(20):2755. doi: 10.3390/healthcare11202755

15. Detering KM, Buck K, Ruseckaite R, et al. Prevalence and correlates of advance care directives among older Australians accessing health and residential aged care services: multicentre audit study. *BMJ Open*. 2019;9(1). doi: 10.1136/bmjopen-2018-025255
16. Hopkins SA, Bentley A, Phillips V, et al. Advance care plans and hospitalized frail older adults: a systematic review. *BMJ Support Palliat Care*. 2020;10(2):164-174. doi: 10.1136/bmjspcare-2019-002093
17. Soto-Perez de Celis E, Chavarri-Guerra Y, Ramos-Lopez WA, et al. Patient navigation to improve early access to supportive care for patients with advanced cancer in resource-limited settings: a randomized controlled trial. *Oncologist*. 2021;26(2):157-64. doi: 10.1002/onco.13599
18. Mindo-Panasis D, Sudore RL, Cenzer I, et al. Disparities in advance care planning among older US immigrants. *J Am Geriatr Soc*. 2023;71(10):3244-3253. doi:10.1111/jgs.18498
19. Nouri SS, Barnes DE, Volow AM, et al. Health Literacy Matters More Than Experience for Advance Care Planning Knowledge Among Older Adults. *J Am Geriatr Soc*. 2019;67(10):2151-6. doi: 10.1111/jgs.16129
20. Kwak J, Haley WE, Chiriboga DA. Disparities in advance care planning. *Gerontologist*. 2022;62:317-26.
21. De Gendt C, Bilsen J, Vander Stichele R, et al. Advance care planning and dying in nursing homes in Flanders, Belgium: a nationwide survey. *J Pain Symptom Manage*. 2013;45(2):223-34. doi: 10.1016/j.jpainsymman.2012.02.011
22. Teno JM, Sudore RL, Lum HD. Timing of advance care planning. *J Palliat Med*. 2021;24:1697-703.
23. Silveira MJ, Kim SY, Langa KM. Advance directives and outcomes of surrogate decision making. *N Engl J Med*. 2010;362:1211-8. doi: 10.1056/NEJMsa0907901
24. Murray SA, Kendall M, Boyd K, et al. Illness trajectories and palliative care. *BMJ*. 2005;330(7498):1007-11. doi: 10.1136/bmj.330.7498.1007
25. Teno JM, Gozalo PL, Bynum JP, et al. Change in end-of-life care for Medicare beneficiaries. *JAMA*. 2013;309(5):470-7. doi: 10.1001/jama.2012.207624
26. Detering KM, Hancock AD, Reade MC, et al. The impact of advance care planning on end of life care. *BMJ*. 2010;340:c1345. doi: 10.1136/bmj.c1345
27. Rietjens JAC, Korfage IJ, Taubert M. Advance care planning: a global perspective. *Lancet*. 2017;389:1550-7. doi: 10.1016/S0140-6736(16)30929-8

Depresión, factores epidemiológicos y calidad de vida en adultos mayores

Depression, epidemiological factors,
and quality of life in older adults

Georgina Eunice Meza-Lucero^{1a}, Osvaldo García-Torres^{2b}, Gamaliel Rogelio Santiago-Morales^{3c}, Reyna Lucero Caro-Félix^{1d}, Tania Paola Anaya-Armenta^{4e}

Resumen

Introducción: la depresión en adultos mayores es un problema de salud pública que afecta la funcionalidad, disminuye la calidad de vida y se ve influida por factores epidemiológicos como la edad, el sexo, el estado civil, el nivel educativo, la presencia de enfermedades crónicas y el nivel de actividad física.

Objetivo: evaluar la relación entre depresión, calidad de vida y factores epidemiológicos en adultos mayores.

Material y métodos: estudio transversal descriptivo en 127 adultos mayores. Se evaluó la depresión con la Escala de depresión geriátrica (GDS-15, formulario breve) y la calidad de vida mediante el cuestionario WHOQOL-BREF (por sus siglas en inglés *World Health Organization Quality of Life*). Se hicieron análisis descriptivos, pruebas ANOVA y Kruskal-Wallis para determinar asociación con una significación de $p < 0.05$. El estudio se autorizó por el CLIS 301 y el CEI 3018 con folio R-2025-301-003.

Resultados: la mediana de edad fue de 69 años y predominaron las mujeres (57.5%). La depresión mostró una asociación significativa con una menor calidad de vida ($p = 0.001$) y con bajos niveles de actividad física evaluados mediante IPAQ ($p = 0.008$).

Conclusiones: estos hallazgos refuerzan la depresión como un indicador sensible de calidad de vida en adultos mayores y resaltan la necesidad de fortalecer la detección temprana y promover la actividad física como uno de los factores epidemiológicos asociados al bienestar psicosocial en esta población.

Abstract

Background: Depression in older adults is a public health problem that affects functional capacity, reduces quality of life, and it is associated with epidemiological factors such as age, sex, marital status, educational level, the presence of chronic diseases, and level of physical activity.

Objective: To evaluate the relationship between depression, quality of life, and epidemiological factors in older adults.

Material and methods: A descriptive cross-sectional study was conducted with 127 older adults. Depression was assessed using the Geriatric Depression Scale (GDS-15) and quality of life was measured using the WHOQOL-BREF (World Health Organization Quality of Life). Descriptive analyses, ANOVA, and Kruskal-Wallis tests were performed to determine associations, with significance set at $p < 0.05$. The study was approved by CLIS 301 and CEI 3018 under protocol number R-2025-301-003.

Results: The median age of participants was 69 years, with a predominance of women (57.5%). Depression was significantly associated with lower quality of life ($p = 0.001$) and lower physical activity levels measured by IPAQ ($p = 0.008$).

Conclusions: These findings reinforce depression as a sensitive indicator of quality of life in older adults and highlight the need to strengthen early detection and promote physical activity as one of the epidemiological factors associated with psychosocial well-being in this population.

¹Instituto Mexicano del Seguro Social, Unidad Médica de Atención Ambulatoria con Unidad de Medicina Familiar No. 34, Servicio de Medicina Familiar. La Paz, Baja California Sur, México

²Instituto Mexicano del Seguro Social, Unidad Médica de Atención Ambulatoria con Unidad de Medicina Familiar No. 34, Coordinación de Educación e Investigación en Salud. La Paz, Baja California Sur, México

De la adscripción 3 en adelante continúan al final del artículo ▲

ORCID: 0009-0009-4308-130X^a, 0000-0003-2875-4085^b, 0009-0006-7582-6642^c, 0009-0004-4812-2442^d, 0009-0000-5138-0208^e

Palabras clave
Depresión
Calidad de Vida
Adulto Mayor
Factores Epidemiológicos

Keywords
Depression
Quality of Life
Aged
Epidemiologic Factors

Fecha de recibido: 17/01/2026

Fecha de aceptado: 28/04/2026

Comunicación con:

Georgina Eunice Meza Lucero

✉ mezalucero@gmail.com

☎ 612 124 3754

Cómo citar este artículo: Meza-Lucero GE, García-Torres O, Santiago-Morales GR, *et al.* Depresión, factores epidemiológicos y calidad de vida en adultos mayores. Rev Med Inst Mex Seguro Soc. 2026;64(5):e7131. doi: 10.5281/zenodo.21462766

Introducción

El *envejecimiento*, entendido como un proceso biológico complejo y progresivo que resulta de la acumulación de daños celulares y moleculares, constituye uno de los principales desafíos de la salud pública actual.¹ La Organización Mundial de la Salud (OMS) considera como adultos mayores a las personas de 60 años o más y advierte que este grupo poblacional crece a un ritmo acelerado, tanto que para el año 2050 se proyecta que en México uno de cada 5 habitantes será adulto mayor, mientras que a nivel mundial la cifra alcanzará los 2100 millones de personas.² Este fenómeno epidemiológico, aunque representa un logro en términos de longevidad, plantea nuevos problemas asociados con el deterioro funcional, la discapacidad y el incremento de enfermedades crónicas y mentales.³

Entre las enfermedades mentales, la depresión ocupa un lugar predominante en los adultos mayores; se estima que los trastornos mentales en este grupo representan el 6.6% de la carga global de discapacidad, y este trastorno afecta aproximadamente al 15% de esta población.^{1,4} Se trata de una condición multifactorial que compromete el bienestar emocional, cognitivo y físico, que, en ausencia de atención oportuna, tiende a evolucionar de manera crónica y recurrente, con posibles secuelas neurodegenerativas.³ Su presencia no solo impacta de manera negativa en la autonomía y funcionalidad, sino que también afecta la calidad de vida y el entorno social.⁵

Estudios en América Latina han documentado la magnitud del problema. En Ecuador, el 35.3% de los adultos mayores presentó depresión leve,⁶ en Guatemala, el 46% padecía depresión moderada⁷ y en países como Cuba, Perú y Argentina se reportan cifras igualmente elevadas de depresión moderada.¹ En México, los hallazgos son diversos: en Yucatán, un 31.3% de adultos mayores presentó depresión grave; en Hidalgo, el 52.9% mostró síntomas depresivos leves; en Michoacán, un 29% reportó depresión leve y un 7% de moderada a grave.¹ En conjunto, la prevalencia nacional oscila entre 25.8 y 55%, y en ciertos estudios alcanza cifras hasta del 74.3%; estas variaciones pueden explicarse por diferencias regionales, características socio-demográficas de las poblaciones estudiadas y por el uso de distintos instrumentos de tamizaje o escalas de medición de la depresión, lo que refleja tanto la variabilidad epidemiológica como la necesidad de indagar sus determinantes.⁸

En este contexto, la *calidad de vida* es un concepto clave para comprender el impacto de la depresión en el adulto mayor y se define como la percepción subjetiva de bienestar físico, psicológico, social y ambiental en relación con expectativas personales y culturales.⁹ Mientras algunos adultos mayores mantienen un sentido de continuidad y plenitud,

otros enfrentan esta etapa con sentimientos de aislamiento, dependencia y pérdida.¹⁰ Numerosas investigaciones han demostrado que la depresión es un factor determinante en la calidad de vida, al reducir la percepción de bienestar y limitar la capacidad de adaptación.¹¹ En Campeche, un 7% de adultos mayores refirió una percepción muy negativa de su vida y en Medellín, Colombia, más del 45% de los adultos mayores con síntomas depresivos reportaron deterioro en su calidad de vida.¹²

La depresión en adultos mayores no solo es prevalente, sino que se asocia con mayor percepción de mala salud; su coexistencia con enfermedades crónicas dificulta la adherencia terapéutica y el autocuidado,^{3,12} lo que ocasiona mayor uso de servicios médicos y aumento de los costos sanitarios.¹³

Adicionalmente, investigaciones recientes han destacado que el envejecimiento poblacional conlleva un aumento significativo en la carga de trastornos mentales, particularmente depresión, la cual se reconoce actualmente como uno de los principales contribuyentes a los años vividos con discapacidad en adultos mayores, especialmente en países de ingresos medios como México.^{14,15}

El envejecimiento poblacional hace que la depresión y la calidad de vida en adultos mayores sean temas centrales de investigación. Analizar esta asociación permite dimensionar el problema y generar evidencia para diseñar estrategias de prevención, promoción y atención integral, al considerar la influencia de diversos factores epidemiológicos como la edad, el sexo, el estado civil, el nivel educativo y la presencia de enfermedades crónicas, los cuales han mostrado asociación con síntomas depresivos en esta población.

Material y métodos

Estudio observacional, transversal y descriptivo en una muestra representativa de 127 adultos mayores de 60 años, derechohabientes de la Unidad Médica de Atención Ambulatoria (UMAA) con Unidad de Medicina Familiar (UMF) No. 34 del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), ubicada en La Paz, Baja California Sur. El muestreo fue no probabilístico por conveniencia para los pacientes que cumplirían los criterios de inclusión. Cada paciente fue invitado a participar de manera voluntaria y tras recibir información clara sobre los objetivos y alcances del estudio, otorgó su consentimiento informado al firmar ese documento. Hubo previa autorización de los comités de ética (CEI 3018) e investigación (CLIS 301) del IMSS con el número de folio R-2025-301-003, al cumplir con los principios de la Declaración de Helsinki y asegurar la confidencialidad y el respeto a los derechos de los participantes.

Las variables analizadas se organizaron en 3 grupos. Demográficas: edad, sexo, estado civil, ocupación, nivel educativo y tipo de convivencia. Clínicas y de estilo de vida: presencia de enfermedades crónicas (diabetes mellitus tipo 2, hipertensión arterial sistémica), hábitos de actividad física, alimentación, consumo de fármacos y riesgo de alcoholismo y las variables de estudio de depresión y calidad de vida.

La depresión se midió con la Escala de Depresión Geriátrica de Yesavage, instrumento breve¹⁶ y de fácil aplicación que explora síntomas afectivos y cognitivo-conductuales sin interferencia de manifestaciones somáticas, frecuentes en la vejez.¹⁷ La escala consta de 15 ítems con respuestas dicotómicas (sí/no) y en ella se establecen 3 puntos de corte: normal (0-5), sugiere depresión (6-9) y depresión establecida (≥ 10).

Por su parte, la calidad de vida se evaluó mediante el cuestionario WHOQOL-BREF (*World Health Organization Quality of Life*). Este instrumento incluye 26 reactivos: 2 preguntas globales y 24 distribuidas en 4 dominios (salud física, salud psicológica, relaciones sociales y ambiente).¹⁸ Cada ítem utiliza una escala tipo Likert de 5 opciones cuyos puntajes se transforman posteriormente a un rango de 0 a 100,¹⁹ donde valores superiores indican buena calidad de vida y menores sugieren deterioro.²⁰

La actividad física se evaluó mediante el Cuestionario Internacional de Actividad Física (IPAQ) versión corta, instrumento ampliamente utilizado para estimar el nivel de actividad física en población adulta. Este cuestionario explora la frecuencia y duración de actividades físicas realizadas durante los últimos 7 días en 3 niveles de intensidad: vigorosa, moderada y caminata. Los resultados se expresan en equivalentes metabólicos por minuto a la semana (MET-min/semana) y se clasifican en 3 categorías: bajo (< 600 MET-min/semana), moderado (600-2999 MET-min/semana) y alto (≥ 3000 MET-min/semana), de acuerdo con los criterios internacionales establecidos para este instrumento.²¹

El uso de instrumentos estandarizados y validados permite asegurar la comparabilidad de los resultados y fortalece la consistencia metodológica en estudios poblacionales de adultos mayores, lo cual facilita la interpretación de la relación entre depresión, calidad de vida y factores epidemiológicos.^{22,23}

En cuanto al análisis estadístico, las variables cuantitativas se describieron con medidas de tendencia central y dispersión (media, desviación estándar [DE], mediana y rangos intercuartílicos [RIq]), mientras que las cualitativas se expresaron como frecuencias absolutas y porcentajes. Para explorar la relación entre depresión y calidad de vida con los factores epidemiológicos se aplicaron pruebas paramétricas

y no paramétricas según la distribución de los datos: ANOVA y Kruskal-Wallis. El nivel de significación se fijó en $p < 0.05$.

Resultados

La muestra estuvo conformada por 127 adultos mayores. La mediana de edad fue de 69 años (RIq = 10; intervalo de confianza del 95% [IC 95%]: 68.57-71.25). La prueba de normalidad (Shapiro-Wilk) indicó distribución no normal para esta variable ($p = 0.001$). El tiempo de diagnóstico de enfermedades crónicas presentó una mediana de 8 años (RIq = 17; IC 95%: 9.30-13.28; $p = 0.001$), el índice de depresión mostró una mediana de 3.00 (RIq = 4.00; IC 95%: 2.79-3.78; $p = 0.001$), mientras que el índice de calidad de vida presentó una media de 89.91 ± 14.20 . La descripción completa de las variables cuantitativas se presenta en el cuadro I.

En relación con las características sociodemográficas, predominó el sexo femenino (57.5%), el estado civil casado (59.1%) y la ocupación dedicada a labores del hogar (44.1%). Más de la mitad de los participantes convivían con su pareja (52.8%). El nivel educativo más frecuente fue primaria (36.2%). Estas características se describen en el cuadro II.

Con respecto a las variables clínicas y de estilo de vida, el 83.5% de los adultos mayores reportó la presencia de al menos una enfermedad crónica. La hipertensión arterial se presentó en el 39.4% y la diabetes mellitus tipo 2 en el 30.7%. Respecto al estado emocional, el 71.7% se clasificó como normal, mientras que el 24.4% sugirió depresión y el 3.9% presentó depresión. En relación con la calidad de la alimentación, el 59.1% fue clasificado con mala calidad. Estos resultados se muestran en el cuadro III.

En los análisis de contraste entre variables cuantitativas y el estado de depresión, se observó una asociación estadísticamente significativa con el índice de calidad de vida (ANOVA, $p = 0.001$), el nivel de actividad física medido mediante el IPAQ (Kruskal-Wallis, $p = 0.008$), el riesgo de alcoholismo ($p = 0.024$) y el nivel socioeconómico (ANOVA, $p = 0.020$). Los resultados detallados se presentan en el cuadro IV.

Finalmente, al analizar la asociación entre variables cualitativas y el estado de depresión, no se identificaron diferencias estadísticamente significativas. No obstante, se observó que la mayoría de los adultos mayores con depresión convivían con pareja. El análisis completo de estas asociaciones se muestra en el cuadro V.

Discusión

Este estudio evidencia una frecuencia relevante de sín-

Cuadro I Descripción de variables cuantitativas en los adultos mayores que participaron en el estudio

Variable	Mediana (RIq)	Media (DE)	IC 95%	p
Edad	69.00 (10.00)		68.5733-71.2535	0.001
Tiempo de diagnóstico	8.00 (17.00)		9.3016-13.2811	0.001
Índice tabáquico	0.00 (0.00)		-0.0905-0.0836	0.001
Índice de depresión	3.000 (4.00)		2.7936-3.7891	0.001
Índice de calidad de vida		89.91 (14.20)	87.4190-92.4077	0.093
Calidad de vida	68.00 (16.00)		67.0928-70.8757	0.046
Índice de alimentación		80.82 (8.14)	79.3965-82.2570	0.087
Riesgo de alcoholismo	0.00 (2.00)		0.8427-2.2439	0.001
Índice nivel socioeconómico	1.00 (2.00)		1.0205-1.1212	0.001
NSE AMAI 2024		137.40 (42.60)	129.9276-144.8913	0.200
IPAQ	396.00 (882.00)		477.3201-739.4988	0.001

RIq: rango intercuartílico; DE: desviación estándar; IC 95%: intervalo de confianza del 95%; NSE AMAI 2024: nivel socioeconómico; IPAQ: Cuestionario Internacional de actividad física

Nota: Las variables cuantitativas se expresan como mediana y rango intercuartílico o como media y desviación estándar según su distribución. Los valores de *p* corresponden a la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk. El intervalo de confianza se estimó al 95%

Cuadro II Características sociodemográficas de adultos mayores que participaron en el estudio

Variable	n	%
Sexo		
Mujer	73	57.5
Hombre	54	42.5
Estado civil		
Casado	75	59.1
Viudo	24	18.9
Otro*	28	22.0
Ocupación		
Hogar	56	44.1
Pensionado	46	36.2
Otra†	25	19.7
Nivel educativo		
Sin escolaridad	10	7.9
Primaria	46	36.2
Secundaria	33	26.0
Media superior o más	38	29.9
Convivencia		
Solo	16	12.6
Con pareja	67	52.8
Otros‡	44	34.6

*Otro: soltero, unión libre y divorciado

†Otra: empleado y desempleado

‡Otros: pareja e hijos, hijos, con familiar u otros

Cuadro III Características clínicas, estado emocional y calidad de la alimentación en los adultos mayores que participaron en el estudio

Variable	n	%
Enfermedades		
Sí	106	83.5
No	21	16.5
Diabetes mellitus tipo 2		
Sí	39	30.7
No	88	69.3
Hipertensión arterial		
Sí	50	39.4
No	77	60.6
Otras enfermedades		
Sí	41	32.3
No	86	67.7
Depresión		
Normal	91	71.7
Sugiere depresión	31	24.4
Depresión	5	3.9
Alimentación		
Mala calidad	75	59.1
Buena calidad	52	40.9

Las variables clínicas, emocionales y de alimentación se analizaron como cualitativas y se clasificaron conforme a los puntos de corte establecidos en los instrumentos aplicados en el estudio

tomas depresivos en adultos mayores adscritos a la UMAA con UMF No. 34 del IMSS, así como una asociación significativa entre depresión, calidad de vida y factores epidemiológicos como el nivel socioeconómico y la actividad física. En conjunto, el 28.3% de los participantes presentó tamizaje positivo para depresión en la Escala de depresión geriátrica

(24.4% sugiere depresión y 3.9% depresión establecida). La mediana de edad de 69 años indica que la población de este estudio se encuentra en una etapa en la cual los cambios funcionales, sociales y cognitivos empiezan a presentarse de manera más evidente en la salud mental; esto coincide con estudios anteriores que describen el envejeci-

Cuadro IV Asociación entre variables cuantitativas y el estado de depresión en los adultos mayores que participaron en el estudio

Variable	<i>p</i>	Intervalo de confianza del 95%	
		Límite inferior	Límite superior
Índice de calidad de vida	0.001*	87.419	92.407
Edad	0.551 [†]	0.465	0.638
Índice tabáquico	0.402 [†]	0.316	0.487
Calidad de vida	0.001[†]	0.000	0.023
Índice de alimentación	0.071*	79.396	82.257
Riesgo de alcoholismo	0.024[†]	0.000	0.050
IPAQ	0.008[†]	0.000	0.023
NSE AMAI 2024	0.020*	129.927	144.891

IPAQ Cuestionario internacional de actividad física; NSE AMAI 2024: nivel socioeconómico

*Se empleó ANOVA

[†]Se usó prueba de Kruskal-Wallis

La asociación entre variables cuantitativas y el estado de depresión se evaluó mediante pruebas paramétricas o no paramétricas según la distribución de los datos. Los valores resaltados en negritas fueron estadísticamente significativos

Cuadro V Asociación entre variables cualitativas y estado de depresión en los adultos mayores que participaron en el estudio

Variable	Normal	Sugiere depresión	Depresión	<i>p</i>
	<i>n</i> (%)	<i>n</i> (%)	<i>n</i> (%)	
Sexo				
Mujer	51 (40.2)	20 (15.7)	2 (1.6%)	0.551
Hombre	40 (31.5)	11 (8.7)	3 (2.4%)	
Estado civil				
Con pareja*	63 (49.16)	22 (17.3)	4 (3.1%)	0.110
Sin pareja [†]	28 (22.0)	9 (7.1%)	1 (0.8%)	
Nivel educativo				
Básico [‡]	61 (48.0)	23 (18.1)	5 (3.9%)	0.709
Media-superior [§]	30 (23.6)	8 (6.3)	0 (0.0%)	
Convivencia				
Acompañado	73 (57.5)	22 (17.3)	5 (3.9%)	0.362
Solo	18 (14.2)	2 (1.6)	0 (0.0%)	
Enfermedades crónicas				
Sí	72 (56.7)	29 (22.8)	5 (3.9%)	0.110
No	19 (15.0)	2 (1.6)	0 (0.0%)	
Uso de medicamentos				
Sí	73 (57.5)	29 (22.8)	5 (3.9%)	0.126
No	18 (14.2)	2 (1.6)	0 (0.0%)	
Alimentación				
Mala calidad	53 (41.7)	18 (14.2)	4 (3.1%)	0.624
Buena calidad	38 (29.9)	13 (10.2)	1 (0.8%)	
Nivel socioeconómico (AMAI 2024)				
Bajo	37 (29.1)	16 (12.6)	4 (3.1%)	0.535
Medio-alto	54 (42.5)	15 (11.5)	1 (0.8%)	

*Casado y unión libre; [†]soltero, viudo y divorciado; [‡]sin escolaridad y primaria; [§]secundaria, técnico, preparatoria y licenciatura

La asociación entre variables cualitativas y el estado de depresión se analizó mediante pruebas de comparación de proporciones. Los datos se expresan como frecuencia y porcentaje

miento poblacional y el aumento de enfermedades crónicas en la vejez.^{24,25}

La prevalencia de síntomas depresivos según la Escala de depresión geriátrica (formulario breve) mostró que el 24.4% de los adultos mayores presentó puntajes que sugieren depresión y el 3.9% depresión establecida, lo que representa un total de 28.3% con tamizaje positivo. Aunque la proporción de depresión establecida fue baja, la presencia de un porcentaje considerable de adultos mayores con riesgo de depresión es un hallazgo relevante desde una perspectiva preventiva, ya que estos síntomas iniciales pueden progresar hacia cuadros depresivos clínicamente significativos si no se identifican y atienden oportunamente. Estos valores se encuentran dentro del rango reportado en estudios nacionales e internacionales. En México se han documentado prevalencias que varían entre 25.8% y 55%, dependiendo del contexto y la metodología empleada.^{26,27} Estudios en Ecuador, Colombia y Guatemala también han reportado niveles de depresión (moderada) en la población geriátrica, lo que hace evidente un patrón consistente de afectación emocional en esta etapa de la vida.^{28,29}

Los resultados muestran una asociación significativa entre depresión y calidad de vida global y por dominios, lo cual reafirma que la depresión se relaciona con una menor percepción del bienestar físico, psicológico, social y ambiental. Este hallazgo coincide con la literatura internacional, según la cual la depresión se identifica como uno de los principales predictores de deterioro en la calidad de vida del adulto mayor.^{30,31}

El nivel socioeconómico, la actividad física y el riesgo de alcoholismo mostraron asociaciones significativas con la depresión, mientras que variables como la edad, el tabaquismo y el índice de alimentación no evidenciaron relación estadísticamente relevante. Particularmente, el nivel socioeconómico ($p = 0.020$) y el riesgo de alcoholismo ($p = 0.024$) mostraron asociaciones relevantes, lo que sugiere que los determinantes sociales y conductuales influyen de manera importante en la salud mental del adulto mayor. Estos resultados son consistentes con estudios que indican que los adultos mayores con menores recursos económicos presentan mayor vulnerabilidad a síntomas depresivos, posiblemente debido a limitaciones en el acceso a servicios de salud, redes de apoyo y condiciones de bienestar social.³²

La literatura indica que el consumo de alcohol y los trastornos por uso de alcohol pueden coexistir con depresión en adultos mayores y agravar su evolución clínica, además de asociarse con mayor riesgo de complicaciones médicas y peor pronóstico terapéutico.³³ La relación entre poca actividad física y depresión destaca la importancia de implementar intervenciones que promuevan el ejercicio y la movilidad adaptada, así como políticas que mitiguen la desigualdad

socioeconómica como determinante de salud mental en el adulto mayor.^{34,35}

La mayoría de los participantes presentaba al menos una enfermedad crónica, principalmente hipertensión arterial sistémica y diabetes mellitus tipo 2. La coexistencia de depresión y enfermedades crónicas es un fenómeno ampliamente documentado, ya que las condiciones médicas prolongadas pueden influir en la aparición o exacerbación de síntomas depresivos y afectar la percepción de bienestar general.^{36,37}

La depresión en adultos mayores es un problema de salud pública creciente, asociado a factores como enfermedades crónicas, aislamiento social y bajo nivel socioeconómico, lo que impacta negativamente en su calidad de vida. En este sentido, los hallazgos subrayan la necesidad de un abordaje integral en atención primaria que considere la evaluación simultánea de salud física y mental.³⁸

Fortalezas del estudio

Entre las principales fortalezas se destaca el uso de instrumentos validados internacionalmente, como la Escala de depresión geriátrica (formulario breve) y el WHOQOL-BREF, que permiten evaluar de manera objetiva depresión y calidad de vida en adultos mayores. También la inclusión de una muestra representativa de derechohabientes urbanos del IMSS brinda información relevante para la planificación de intervenciones en atención primaria; asimismo, el análisis detallado de variables epidemiológicas permite identificar factores de riesgo específicos.

Limitaciones y manejo de sesgos

El estudio presenta limitaciones inherentes a su diseño transversal, lo que impide establecer relaciones causales definitivas. La selección no probabilística por conveniencia podría introducir sesgo de selección, aunque se aminoró mediante muestreo en distintos días, horarios y servicios. Otro posible sesgo es la información autoinformada y la generalización de los resultados, ya que se limita a una población específica.

Conclusiones

La depresión en adultos mayores adscritos a la UMAA con UMF No. 34 del IMSS en La Paz, Baja California Sur, se asocia con una menor calidad de vida y con factores epidemiológicos como el nivel socioeconómico, la actividad física y el riesgo de alcoholismo. Estos hallazgos resaltan la

necesidad de implementar estrategias integrales que incluyan la detección temprana de depresión, la promoción de actividad física adaptada y el desarrollo de intervenciones multidisciplinarias que integren la salud física, mental y los determinantes sociales. Este estudio proporciona evidencia relevante para orientar programas de intervención y acciones de atención primaria dirigidas a mejorar el bienestar de los adultos mayores en este contexto poblacional.

Agradecimientos

Los autores expresan su profundo agradecimiento a los adultos mayores participantes, quienes con su disposición y

confianza hicieron posible la realización de este estudio; su tiempo y participación fueron esenciales para obtener información valiosa sobre depresión, calidad de vida y factores epidemiológicos en esta población. Se agradece también al Comité de Ética e Investigación del IMSS por la revisión y autorización del protocolo, lo cual garantizó el cumplimiento de los estándares éticos y la protección de los participantes involucrados en la investigación.

Declaración de conflicto de interés: los autores han completado y enviado la forma traducida al español de la declaración de conflictos potenciales de interés del Comité Internacional de Editores de Revistas Médicas, y no fue reportado alguno relacionado con este artículo.

Referencias

1. Sánchez-Domínguez JP, Torres-Zapata AE, Brito-Cruz TJ, et al. Relación de los niveles de depresión y autoestima en adultos mayores. *Horizonte Sanitario*. 2024;23(2):377-85. doi: 10.19136/hs.a23n2.5859
2. Organización Mundial de la Salud. Envejecimiento y salud. Ginebra: OMS; 2018. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/ageing-and-health>
3. Prince M, Wu F, Guo Y, et al. The burden of disease in older people and implications for health policy and practice. *Lancet*. 2015;385(9967):549-62. doi: 10.1016/S0140-6736(14)61347-7
4. World Health Organization. Depression and other common mental disorders: global health estimates. Geneva: WHO; 2017. Disponible en: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/254610>
5. Blazer DG. Depression in late life: review and clinical considerations. *J Clin Psychiatry*. 2020;81(4):19-25. doi: 10.4088/JCP.19f13065
6. Lliguisupa V, Álvarez R, Bermejo D, et al. Niveles de depresión en adultos mayores atendidos en un hospital de segundo nivel. *Rev Cienc Pedag Innov*. 2020;8(1):16-21. Disponible en: <https://www.revistas.upse.edu.ec/index.php/rcpi/article/view/1247/1112>
7. Félix O, López M, Hernández R, et al. Caracterización del nivel de depresión en adultos mayores. *Rev Soc Cuznac*. 2022; 2(2):59-64. doi: 10.46780/sociedadcunzac.v2i2.26
8. De los Santos J, Carmona J, Rodríguez M, et al. Prevalencia de depresión en adultos mayores mexicanos. *Salud Publica Mex*. 2020;62(5):565-73. doi: 10.21149/10854
9. World Health Organization. WHOQOL: Measuring quality of life. Ginebra: WHO; 1997. Disponible en: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/63482>
10. Erikson EH. The life cycle completed. Nueva York: Norton; 1982. Disponible en: <https://www.scrip.org/reference/referencespapers?referenceid=1076957>
11. Peña-Marcial E, Bernal-Mendoza LI, Reyna-Ávila L, et al. Calidad de vida en adultos mayores de Guerrero, México. *Universidad y Salud*. 2019;21(2):113-8. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/reus/v21n2/2389-7066-reus-21-02-113.pdf>
12. Estrada A, Cardona D, Segura ÁM, et al. Calidad de vida de los adultos mayores de Medellín. *Biomédica*. 2011;31(4):492-502. doi: 10.7705/biomedica.v31i4.399
13. Barrutia-Barreto I, López M, Valdés J, et al. Estados depresivos en pacientes con enfermedades crónicas no transmisibles. *Rev Cubana Med Gen Integr*. 2022;38(1). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0864-21252022000100016&lng=es&nrm=iso&tlng=es
14. GBD 2019 Mental Disorders Collaborators. Global, regional, and national burden of 12 mental disorders in 204 countries and territories, 1990-2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. *Lancet Psychiatry*. 2022;9(2): 137-50. doi: 10.1016/S2215-0366(21)00395-3
15. Vos T, Lim SS, Abbafati C, et al. Global burden of disease 2019. *Lancet*. 2020;396(10258):1204-22. doi: 10.1016/S0140-6736(20)30925-9
16. Yesavage JA, Brink TL, Rose TL, et al. Development and validation of a geriatric depression screening scale. *J Psychiatr Res*. 1983;17(1):37-49. doi: 10.1016/0022-3956(82)90033-4
17. Martí D, Miralles R, Llorach I, et al. Trastornos depresivos en una unidad de convalecencia: experiencia y validación de una versión española de 15 preguntas de la escala de depresión geriátrica de Yesavage. *Rev Esp Geriatr Gerontol*. 2000;35(6):314-8. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-espanola-geriatria-gerontologia-124-articulo-trastornos-depresivos-una-unidad-convalecencia-13006141>
18. Skevington SM, Lotfy M, O'Connell KA, et al. The WHOQOL-BREF quality of life assessment. *Qual Life Res*. 2004;13(2):299-310. doi: 10.1023/B:QURE.0000018486.91360.00
19. WHOQOL Group. Development of the WHOQOL-BREF. *Psychol Med*. 1998;28(3):551-8. doi: 10.1017/S0033291798006667
20. Cruz LN, Polanczyk CA, Camey SA, et al. Quality of life norms for WHOQOL-BREF in Brazil. *Qual Life Res*. 2011;20(7):1123-9. doi: 10.1007/s11136-011-9845-3
21. IPAQ Research Committee. Guidelines for data processing and analysis of the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ). IPAQ; 2005.
22. Olaya Rúa LC, Córdoba Sánchez V, Velilla Jiménez LM, et al. Depresión y calidad de vida en personas mayores. *Psicol Caribe*. 2022;39(3):158-94. Disponible en: <https://www.redalyc.org/journal/213/21375058002/>
23. Hermida PD, Ofman SD, Feldberg C, et al. Calidad de vida y depresión en adultos mayores jubilados. *Ajayu*. 2024;22(2):200-16. Disponible en: <https://ajayu.ucb.edu.bo/a/article/view/264>

24. World Health Organization. World report on ageing and health. Ginebra: WHO; 2015. Disponible en: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/186463>
25. Beard JR, Officer A, de Carvalho IA, et al. The World report on ageing and health. *Lancet*. 2016;387(10033):2145-54. doi: 10.1016/S0140-6736(15)00516-4
26. Calderón D, Castañeda B, Solís J, et al. Epidemiología de la depresión en el adulto mayor en América Latina. *Rev Peru Med Exp Salud Publica*. 2018;35(3):435-40. doi: 10.17843/rpmesp.2018.353.3434
27. Guerrero-Ceh JG, Can-Valle AR, Sarabia-Alcocer B, et al. Calidad de vida en adultos mayores mexicanos. *RICSH*. 2017;5(10):623-36. Disponible en: <https://www.ricsh.org.mx/index.php/RICSH/article/view/103>
28. Aravena JM, Saguez R, Lera L, et al. Factors related to depressive symptoms and self-reported diagnosis of depression in community-dwelling older Chileans: a national cross-sectional analysis. *Int J Geriatr Psychiatry*. 2020;35(7):749-58. doi: 10.1002/gps.5293
29. Laines-Félix GA, González-Javier FP, Magaña-Pérez R, et al. Factores asociados a la depresión en personas adultas mayores de área urbana de Tabasco. *Universidad Juárez Autónoma de Tabasco*. 2020;22(3):245-52. Disponible en: <https://revistamhr.ujat.mx/mhr/es/article/view/4417>
30. Blazer DG, Steffens DC, O'Connor CM, et al. Depression in late life. *Lancet*. 2020;395(10221):1589-600. doi: 10.1016/S0140-6736(20)30340-9
31. Read JR, Sharpe L, Modini M, et al. Multimorbidity and depression. *J Affect Disord*. 2017;221:36-46. doi: 10.1016/j.jad.2017.06.004
32. Lasserre AM, Imtiaz S, Roerecke M, et al. Socioeconomic status, alcohol use disorders, and depression: a population-based study. *J Affect Disord*. 2022;301:331-6. doi: 10.1016/j.jad.2021.12.132
33. Sacco P, Bucholz KK, Spitznagel EL. Alcohol use among older adults in the National Epidemiologic Survey on Alcohol and Related Conditions: a latent class analysis. *J Stud Alcohol Drugs*. 2009;70(6):829-38. doi: 10.15288/jsad.2009.70.829
34. Rebar AL, Stanton R, Geard D, et al. Physical activity and mental health. *Prev Med*. 2015;76:142-8. doi: 10.1016/j.ypmed.2015.04.003
35. Schurer FB, Vancampfort D, Firth J, et al. Physical activity and incident depression. *Am J Psychiatry*. 2018;175(7):631-48. doi: 10.1176/appi.ajp.2018.17111194
36. Sánchez-García S, Juárez-Cedillo T, Gallegos-Carrillo K, et al. Síntomas depresivos en adultos mayores. *Salud Ment*. 2012; 35(1):71-7. Disponible en: https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-33252012000100011
37. Katon WJ. Epidemiology and treatment of depression in patients with chronic medical illness. *Dialogues Clin Neurosci*. 2011;13(1):7-23. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21485743/>
38. World Health Organization. Mental health of older adults. Geneva: WHO; 2017. Disponible en: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/mental-health-of-older-adults>

▲*Continuación de adscripciones de los autores*

³Instituto Mexicano del Seguro Social, Hospital General de Zona No. 1, Área de Urgencias. La Paz, Baja California Sur, México

⁴Instituto Mexicano del Seguro Social, Hospital General de Zona No. 1, Área de Trabajo Social. La Paz, Baja California Sur, México

Características clínico-patológicas de casos receptor 2 del factor de crecimiento epidérmico humano 1+ en cáncer de mama

Clinicopathological characteristics of human epidermal growth factor receptor-2 1+ cases in breast cancer

Yamileth Sánchez-Corona^{1a}, Enoe Enedina Quiñonez-Urrego^{1b}

Resumen

Introducción: la expresión del oncogén *HER2* tiene un objetivo pronóstico y terapéutico específico en la atención del cáncer de mama. Una expresión baja del gen llamada *HER2-low* implica la posibilidad de ser candidato a terapia dirigida. Sin embargo, existe una variabilidad importante en su interpretación y de ahí la importancia de enfatizar su adecuada identificación y reporte.

Objetivo: estimar la proporción de casos confirmados como *HER2* 1+ entre biopsias previamente reportadas como *HER2* 1+ y describir sus características clínico-patológicas, así como la concordancia interobservador en su clasificación.

Material y métodos: estudio observacional, retrospectivo y analítico de casos previamente diagnosticados como *HER2* negativo score 1+, que fueron observados por 2 patólogos independientes.

Resultados: se incluyeron 351 casos con una edad media de 59.56 años. Los subtipos histológicos fueron carcinoma ductal infiltrante NOS (70.66 %), grado histológico 2 (56.92%) y SBR con puntuación de 6 (41.82%), asociados en un 89.17% a la expresión de receptores hormonales. Hubo concordancia para el diagnóstico *HER2-low* en 78.91% de los casos, otorgada por un kappa de Cohen simple de 0.62, el cual es similar a algunos estudios documentados en la literatura.

Conclusiones: la concordancia en la interpretación de *HER2-low* aumenta si se realiza por al menos 2 patólogos; asimismo, el adecuado manejo de las piezas quirúrgicas en la fase preanalítica es vital para una óptima valoración, ya que esto tiene una implicación directa en el pronóstico y el tratamiento en la actualidad.

Abstract

Background: The expression of the *HER2* oncogene has a specific prognostic and therapeutic objective in breast cancer care. Low gene expression, called *HER2-low* implies the possibility of being a candidate for targeted therapy. However, there is significant variability in its interpretation, hence the importance of emphasizing its proper identification and reporting.

Objective: To estimate the proportion of cases confirmed as *HER2* 1+ among biopsies previously reported as *HER2* 1+, and to describe their clinicopathological characteristics, as well as the interobserver agreement in their classification.

Materials and methods: Observational, retrospective, and analytical study of cases previously diagnosed as *HER2*-negative score 1+, which were reviewed by 2 independent pathologists.

Results: 351 cases were included, with a mean age of 59.56 years. The histological subtypes were invasive ductal carcinoma NOS (70.66%), histological grade 2 (56.92%), and SBR score 6 (41.82%), associated in 89.17% of cases with hormone receptor expression. There was agreement for the *HER2-low* diagnosis in 78.91% of cases, with a Cohen's kappa simple of 0.62, which is similar to some studies documented in the literature.

Conclusions: Agreement in the interpretation of *HER2-low* increases when it is performed by at least 2 pathologists; likewise, proper handling of surgical specimens in the pre-analytical phase is vital for optimal assessment, as this has a direct impact on current prognosis and treatment.

¹Instituto Mexicano del Seguro Social, Centro Médico Nacional La Raza, Hospital de Ginecoobstetricia No. 3 "Dr. Víctor Manuel Espinoza de los Reyes Sánchez", Servicio de Patología. Ciudad de México, México

ORCID: 0009-0003-9500-3780^a, 0009-0005-9410-3370^b

Palabras clave

Neoplasias de la Mama
Amplificación de Genes
Colegio Americano de Patólogos
Inmunohistoquímica

Keywords

Breast Neoplasms
Gene Amplification
College of American Pathologists
Immunohistochemistry

Fecha de recibido: 25/09/2025

Fecha de aceptado: 01/05/2026

Comunicación con:

Enoe Enedina Quiñonez Urrego
✉ drenoequ@hotmail.com
☎ 55 6073 2638

Cómo citar este artículo: Sánchez-Corona Y, Quiñonez-Urrego EE. Características clínico-patológicas de casos receptor 2 del factor de crecimiento epidérmico humano 1+ en cáncer de mama. Rev Med Inst Mex Seguro Soc. 2026;64(5):e6875. doi: 10.5281/zenodo.21462775



Introducción

La HER2 es una glicoproteína de 185 kd que pertenece a la familia de receptores del factor de crecimiento epidérmico humano.¹ Cuando se activa, la proteína HER2 interactúa con otras proteínas celulares que participan en la vía de transducción de señales y en la amplificación de genes.²

La sobreexpresión de HER2 en células epiteliales mamarias desregula el control G1/S, lo cual a su vez activa positivamente a la ciclina D1, a E y a cdk6, degrada ap27, y ocasiona la proliferación descontrolada de células tumorales. El gen que codifica HER2 está en el cromosoma 17, y su sobreexpresión implica la amplificación de un segmento de ese cromosoma, que además contiene otros genes, por lo que las neoplasias de la mama tienen una base epigenética más compleja de lo que se piensa.³ En el cáncer de mama se ha demostrado una amplificación del HER2 de hasta un 20%.⁴

La sobreexpresión de HER2 provoca resistencia a varios agentes quimioterapéuticos, recurrencia temprana y disminución de la supervivencia general y libre de enfermedad en pacientes con ganglios linfáticos positivos, lo cual cambia el pronóstico y la posibilidad de respuesta al tratamiento.⁵

La expresión del HER2 determina la elegibilidad del paciente para la terapia dirigida anti-HER2. La técnica implica fijar el tejido con formalina al 10%, incluirlo en parafina y posteriormente medir su expresión por la técnica de inmunohistoquímica (IHQ) o con el número de copias del gen mediante hibridación *in situ* con fluorescencia (FISH).⁶ El Colegio de Patólogos Estadounidenses (CAP) propone su evaluación mediante parámetros estandarizados.⁷

Las expresiones pobres en la membrana de HER2 son un reto terapéutico y algunos anticuerpos conjugados a fármacos han mejorado su observación en pacientes con niveles bajos de HER2 en la membrana celular.⁸ Estos tumores tienen una puntuación en la valoración por IHQ de 1+ o de 2+ sin amplificación génica (*HER2-low*). Diferente a otro caso cuya definición es HER2 0+ con tinción de membrana débil < 10 %. Por lo tanto, se ha vuelto esencial informar con precisión el puntaje inmunohistoquímico de HER2.⁹

Se ha informado la eficacia de agentes terapéuticos en pacientes con cáncer de mama metastásico con bajo nivel de HER2, esto con una mejora significativa en la supervivencia en comparación con la quimioterapia convencional.¹⁰ Los niveles de HER2 aumentan con la pérdida de los defectos en el complejo de reparación de desajuste MultL (MLH1/3, PMS 1/3), a pesar del uso de la terapia endócrina que da pie al descubrimiento de otro mecanismo de acción de HER2.¹¹

La interpretación de la tinción de IHQ tiene un rango de variabilidad inter-observador de 72.3% y un valor kappa de 0.6 (acuerdo moderado). Esto supone que habrá una sobre o subinterpretación de los casos que expresen HER2-low. Conocer la variabilidad local implicará desarrollar técnicas que mejoren su interpretación para beneficio de las pacientes.¹²

Por lo tanto, ahora es indispensable identificar los casos con bajo nivel de HER2 de la forma más precisa y reproducible posible.¹³

Objetivo principal

Ver la coincidencia de evaluaciones entre patólogos del Instituto para validar HER2 score 1+ en cáncer de mama y ver las características clínico-patológicas asociadas.

Objetivos específicos

- Valorar el resultado de HER2 score 1+.
- Describir la media y derivación estándar de edad.
- Describir los subtipos histológicos más frecuentes.
- Describir y ver la frecuencia del grado y cuantificación de SBR (calificación de Scarff-Bloom-Richardson).
- Determinar cuántos pacientes tienen metástasis a ganglios y a distancia.

Material y métodos

Estudio transversal el cual se aprobó por el Comité de Ética e Investigación del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) con número de registro R-2025-3504-071. Se realizó análisis retrospectivo, observacional y analítico con kappa de Cohen simple de 351 casos de cáncer de mama, por lo que hay ausencia temporal y causalidad. Se evaluaron las laminillas de IHQ diagnosticadas previamente como HER2 negativo (score 1+) descritas en la base de datos institucional en la Unidad Médica de Alta Especialidad Hospital de Gineoobstetricia No. 3 "Dr. Victor Manuel Espinosa de los Reyes Sanchez" del Centro Médico Nacional La Raza de todos los casos atendidos entre el 1 de diciembre de 2023 y el 31 de diciembre del 2024.

En la unidad, las biopsias fueron fijadas en formol neutrotamponado al 10% entre 5 y 6 veces su volumen y durante al menos 24 horas antes de los cortes representati-

vos de menos de 2 días para su proceso. Con este material se incluyeron los bloques de parafina y se realizaron cortes histológicos de 2 micras y se montaron en laminillas precargadas. Posteriormente, se realizó la inmunorreacción de HER2 por medio de la clona de marca DAKO, ventana 4B5 (anticuerpo primario monoclonal HER2/neu 4B5) con sistemas y reactivos de recuperación antigénica, de detección y contratinción automatizado de marca RTD VENTANA (BMK GX), en un laboratorio externo (LabPath).

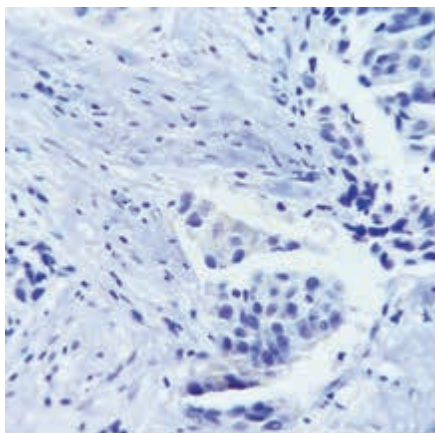
Las laminillas se analizaron por 2 patólogos con experiencia en ginecopatología. La concordancia interobservador entre los 2 patólogos para la clasificación de HER2 se evaluó mediante el coeficiente kappa de Cohen simple (no ponderado) con variables nominales considerando 2 categorías diagnósticas: HER2-low (score 1+) y HER2 negativo (score 0). Se tomaron como base los lineamientos sugeridos por la Sociedad Estadounidense de Oncología Clínica/ Colegio de Patólogos Estadounidenses (CAP, *Biomarker testing in Breast Cancer*, versión 1.6.0.0, marzo de 2025), los cuales especifican lo siguiente:

Negativo (score 0): no se observa tinción (*null*) o la tinción de membrana es incompleta, débil o apenas perceptible y en $\leq 10\%$ de las células tumorales (0+) (figura 1).

Negativo (score 1+): tinción de membrana incompleta y débil, apenas perceptible en $> 10\%$ de las células tumorales (figura 2).

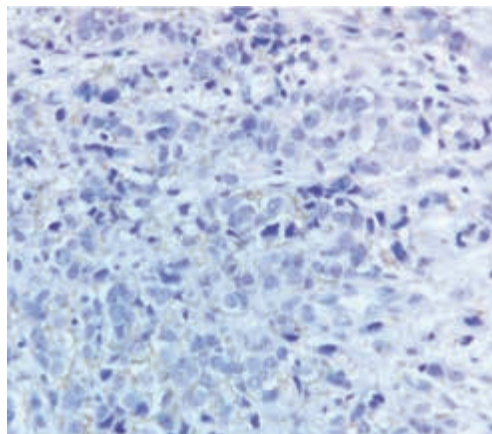
Indeterminado (score 2+): tinción de membrana completa pero débil a moderada en $> 10\%$ de las células tumorales o la tinción de membrana completa e intensa, pero en $\leq 10\%$ de las células tumorales (figura 3).

Figura 1 Interpretación del HER2 con los parámetros de la CAP calificación negativo/0+



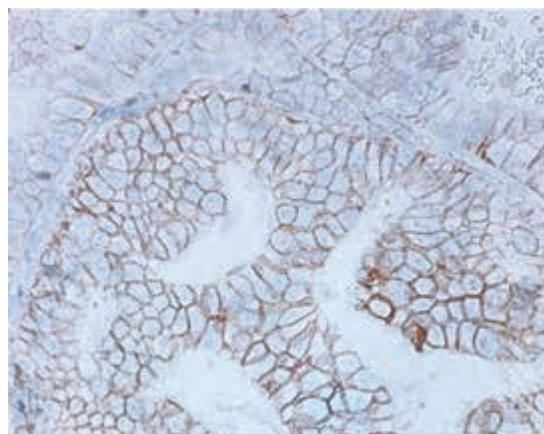
Inmunohistoquímica para HER2 con positividad en la membrana, apenas perceptible y en menos del 10% de las células tumorales

Figura 2 Interpretación del HER2 con los parámetros de la CAP calificación negativo/1+



Inmunohistoquímica para HER2 con positividad de membrana incompleta y débil en más del 10% de las células tumorales

Figura 3 Interpretación del HER2 con los parámetros de la CAP calificación indeterminado/2+



Inmunohistoquímica para HER2 con positividad en membrana completa débil a moderada en más del 10% de las células tumorales

Positivo (score 3+): tinción completa e intensa de la membrana en $> 10\%$ de las células tumorales.

También se analizó la frecuencia, porcentaje y media de HER2-low con la edad, subtipo histológico, grado, calificación de SBR, afectación ganglionar y metástasis.

Nuestros criterios de inclusión fueron los siguientes: pacientes con diagnóstico de cáncer de mama con expresión de HER2-low atendidas del 1 de diciembre del 2023 al 31 de diciembre del 2024.

Los criterios de no inclusión fueron pacientes con diagnóstico de HER2 negativo score 0+ o 0; pacientes con diagnóstico de HER2 indeterminado score 2+; pacientes con estudio de FISH previo, y pacientes que contaran con doble estudio HER2 score 1+.

Y por último nuestros criterios de exclusión fueron pacientes que no contaran con laminilla de inmunohistoquímica; pacientes con laminillas en malas condiciones (rotas o sin tejido); pacientes con laminillas de IHQ con controles internos y externos negativos, y pacientes con laminillas sin evidencia franca de tumor en el tejido analizado.

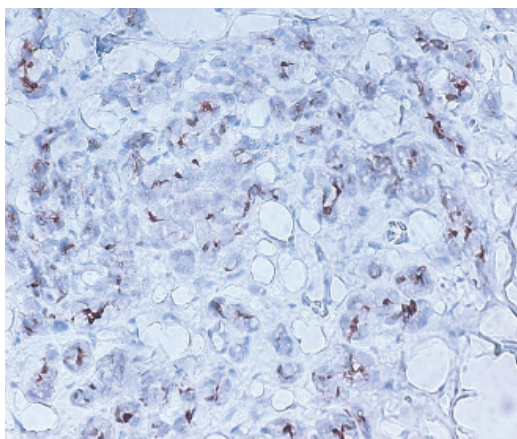
Cálculo de tamaño muestral

Se calculó una muestra estadísticamente representativa que correspondió a 351 casos de nuestro universo de estudios de 523 con un nivel de confianza del 95% y un margen de error del 3%.

Resultados

De los 351 casos analizados, ambos evaluadores coincidieron en 277 casos (78.9%), de los cuales 123 correspondieron a HER2 1+ y 154 a HER2 0. En 74 casos (21.1%) se observó discordancia en la interpretación. El análisis de concordancia mostró un coeficiente kappa de Cohen de 0.575 (intervalo de confianza del 95% [IC 95%] 0.489-0.661; $p < 0.0001$), lo que indica un grado de acuerdo moderado entre los observadores para la clasificación inmunohistoquímica de HER2 (figura 4).

Figura 4 Inmunotinción para HER2 reclasificados como HER2 0



Fotomicrografía a 40 x en la que se observan cúmulos granulares a nivel del citoplasma, lo cual es un ejemplo de artefacto malinterpretado como positivo

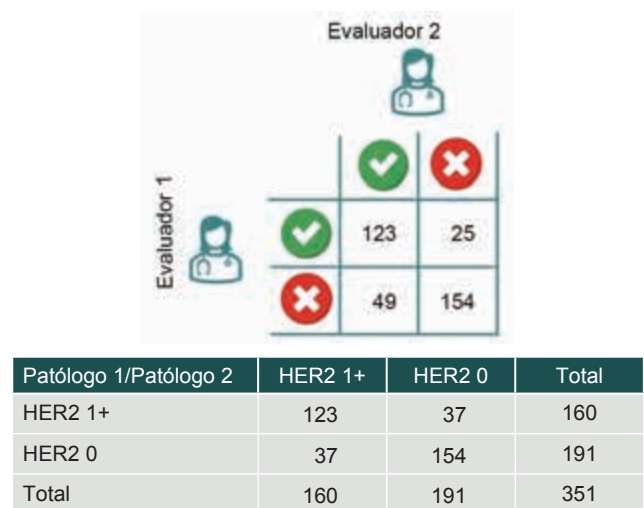
La distribución de la concordancia entre observadores se presenta en la figura 5.

La edad de las pacientes osciló entre 27 y 91 años, con una media de 59.56 años y una desviación estándar (DE) de 12.2. El subtipo histológico más frecuente fue el carcinoma ductal invasor no especificado de otra manera (NOS), identificado en 248 casos (70.66%), seguido del carcinoma ductal *in situ*, con 30 casos (8.55%), y del carcinoma lobulillar invasor, con 24 casos (6.84%). Entre los subtipos menos frecuentes se encontraron el carcinoma mucinoso, con 17 casos (4.84%); los carcinomas con subtipos poco frecuentes, entre ellos papilar encapsulado, apócrino, tubular y metaplásico, con 15 casos (4.27%); el carcinoma micropapilar, con 12 casos (3.42%); y el carcinoma papilar invasor, con 5 casos (1.42%).

El análisis del grado histológico se realizó únicamente en los 318 carcinomas invasores, ya que 33 casos correspondieron a carcinoma ductal *in situ* y no fueron evaluables para esta variable. En este grupo, el grado histológico predominante fue el grado 2 (moderadamente diferenciado), con 181 casos (56.92%), seguido del grado 1 (bien diferenciado), con 80 casos (25.16%), y del grado 3 (poco diferenciado), con 57 casos (17.92%). De manera similar, la puntuación de SBR más frecuente en carcinomas invasores fue 6, observada en 133 casos (41.82%), mientras que la menos frecuente fue la calificación 3, con 5 casos (1.57%).

En relación con la extensión de la enfermedad, 326 pacientes (92.88%) no presentaron metástasis a distancia, mientras que 25 pacientes (7.12%) sí las presentaron. La

Figura 5 Tabla de contingencia explícita con diagrama



Se muestra a los 2 evaluadores y sus calificaciones: los de paloma son casos concordantes con HER2 1+, los de cruz son casos HER2 0

localización metastásica más frecuente fue la ósea, con 9 casos (2.56%), seguida de pulmón, con 4 casos (1.14%). También se documentaron metástasis combinadas en hígado y pulmón en 3 casos (0.85%), en pulmón y hueso en 2 casos (0.57%), en pulmón, hueso y tiroides un caso (0.28%) y en pulmón, y en hueso y tiroides en un caso (0.28%). Además, se registró un caso (0.28%) en cada una de las siguientes localizaciones: cerebro, peritoneo, hígado y hueso con mediastino.

La expresión de receptores hormonales se observó en 313 casos (89.17%), mientras que la afectación ganglionar axilar se identificó en 107 casos (30.48%). Los hallazgos clínico-patológicos más frecuentes se resumen en el **cuadro I**.

Discusión

Nuestros resultados mostraron una concordancia del 78.91% (277 casos) en la correlación interobservador tanto en casos HER2-low y HER2 score 0, con lo cual corroboramos que las mediciones para HER2 1+ low y HER2 0 son altamente reproducibles; sin embargo, nos toca trabajar en el 21.08% para identificar qué discordancias y errores podemos corregir al momento de la interpretación. En la literatura, Schettini *et al.* evaluaron 100 casos de cáncer de mama con edad media de 59 años al utilizar las directrices descritas en el 2018; reportaron que 35 fueron discordantes, entre los cuales el mayor desacuerdo se documentó entre IHQ 1+ frente a IHQ 0. Además, encontraron una frecuencia de 65.4% en pacientes con receptores hormonales positivos y más afectación ganglionar en comparación de HER2 1+ frente a HER2 0.¹⁴

Cuadro I Descripción de hallazgos más frecuentes clínico-patológicos asociados a diagnóstico de HER2 score 1+

Características	Total de casos (n = 351)	
	Media	RIC
	n	%
Edad (en años)	59.56	27-91
Receptores hormonales positivos	313	89.17
Afectación ganglionar	107	30.48
Sin metástasis a distancia	326	92.88
Metástasis ósea	9	2.56
Tipo histológico: carcinoma ductal invasor (NOS)	248	70.66
Grado histológico 2*	181	59.92
Puntuación SBR 6*	133	41.82

*SBR: calificación de Scarff-Bloom-Richardson

El estudio de Baez *et al.* evaluó 105 biopsias que fueron interpretadas por 16 patólogos. La primera evaluación encontró un acuerdo consistentemente bajo (alfa = 0.56) cuando agruparon las categorías 1+ y 2+. Sin embargo, en solo 5 casos, que correspondían al 4.7%, lograron concordancia en la evaluación de 1+ y 0. Antes de la segunda evaluación se reforzaron los criterios del CAP entre los patólogos y posteriormente se llegó a un acuerdo del 80% en las mismas puntuaciones. A partir de este estudio se describe que hay varias dificultades para distinguir entre IHQ 0 y 1+, incluida la dificultad para discriminar la tinción inespecífica de la tinción membranosa. Además, el término “apenas perceptible” fue considerado altamente subjetivo por la mayoría de los participantes. Otra dificultad involucró la estimación correcta del 10% de las células tumorales, así como las dificultades para distinguir el fondo inespecífico o la tinción citoplasmática de la tinción verdadera de membrana.¹⁵ Esto podría explicar las discrepancias entre IHQ 1+ y las categorías ultrabajas de interpretación como en la **figura 4**.

También es importante hacer hincapié en la fijación del tejido que corresponde a la fase preanalítica, en la que es vital la adecuada conservación. Las piezas deben de ser fijadas con formol neutro tamponado al 10%, esto por un tiempo óptimo de fijación entre 6 horas como mínimo hasta 72 horas como máximo, así como el tiempo de isquemia fría, el cual se considera en la actualidad que no debe de ser > 30 minutos para especímenes de cáncer de mama. Este tiempo es vital y hace referencia al tiempo entre la toma del espécimen y a la colocación de este en formol,¹⁶ ya que se considera que un defecto de fijación es más crítico que la sobrefijación en la evaluación del estudio de HER2, además de que es irreversible. Los resultados de IHQ pueden alterarse por las siguientes situaciones: artefacto de borde, la sobretinción, interpretar positividad citoplasmática y no de membrana (tinción de fondo). Además, se recomienda siempre valorar de manera constante y adecuada los controles dentro de los tejidos sometidos a inmunohistoquímica.¹⁷ Por ejemplo, estudios similares al nuestro también han demostrado que el anticuerpo utilizado en HercepTest es más sensible para identificar casos de HER2 1+ que el anticuerpo utilizado para determinar la elegibilidad para DB-04 (clon 4B5). De ahí la importancia de que en el reporte se documente de manera sistemática la clona que se está utilizando y se tenga en cuenta la evidencia.¹⁸

Además de los factores ya mencionados que pueden complicar la interpretación de los estudios de IHQ para HER2, existe la *heterogeneidad intratumoral*. Esta se define como la presencia de una o más clonas dentro de un mismo tumor con un alto número de copias CEP17. La heterogeneidad intratumoral se puede asociar a cambios después de la quimioterapia neoadyuvante, que a su vez se puede interpretar como una falla en el tratamiento inicial o una

baja respuesta en algunos casos o el cambio en el estado del receptor durante la progresión metastásica. Esto es un fenómeno llamado “conversión del receptor”, el cual sucede hasta en 21.3% de los pacientes. En estos casos se sugiere repetir los biomarcadores para poder predecir, conocer e identificar cuál es la biología del tumor de una manera más individualizada y así poder proporcionarles a las pacientes opciones terapéuticas apegadas a las características biológicas de las células tumorales.¹⁹

El CAP menciona que hasta el 19% de los casos analizados por los laboratorios generan resultados con una concordancia $\leq$ al 70% para la puntuación IHQ HER2 de 0 frente a 1+, con lo cual coincidimos en nuestro estudio. Fernández *et al.* recopilaron 170 casos que se evaluaron por 18 patólogos, los cuales fueron preparaciones escaneadas de un conjunto seleccionado y se observó una concordancia de tan solo el 26% entre 0 y 1+, en comparación con el 58 % entre 2+ y 3+, con lo que concluyeron que el consenso de los patólogos sobre los casos críticos con puntuaciones 0 y 1+ fue insuficiente para definir un criterio estándar.²⁰

Ahora bien, en nuestro estudio se observó que la relación del estado HER2-low con respecto a los receptores de estrógeno y progesterona fueron hasta del 89.17% positivos y de 10.83% negativos, lo que concuerda con una cohorte retrospectiva descrita por Agostinetti *et al.*, quienes catalogaron un perfil molecular en HER2-low con 804 tumores en total, de los cuales el 90% fueron receptores hormonales positivos frente al 9.2% con receptores hormonales negativos, y mencionan que en el primer grupo hubo un mejor intervalo de progresión y enfermedad en comparación con el grupo HER2-low con receptores hormonales negativos.²¹ Por último, en un análisis retrospectivo hecho por Feldman *et al.* con 841 pacientes con cáncer de mama HER2-low tuvieron un 54.6% de prevalencia en grado 2, 78.9% de carcinoma ductal invasivo NOS y 69% sin afectación nodal, lo cual concuerda con lo obtenido en nuestro estudio.²²

Se ha comprobado que el fenotipo HER2-low puede cambiar con el paso del tiempo en un paciente determinado, con casos que se convierten de HER2 0 a HER2 1+ y viceversa entre el tumor primario y las recurrencias posteriores en aproximadamente el 40% de los pacientes. De ahí la importancia de la adecuada identificación y categorización.²³

El uso mediante FISH para valorar la expresión de la proteína HER2 muestra una variación que puede alcanzar el 20%. Esto evaluado en laboratorios de bajo volumen, mientras que en laboratorios centrales es del 10%, pero en la actualidad solo sigue siendo válido para resultados de HER2 2+ o equívocos, en los que esta prueba sigue siendo el estándar de oro. Otra opción prometedora es el uso de inteligencia artificial (IA) para los casos difíciles de diagnosticar ya

sea por IQH o FISH, porque se mejora la precisión y la reproducibilidad intra e interobservador y también podría reducir potencialmente la necesidad de pruebas moleculares.²⁴

El ensayo clínico Destiny-Breast06 está evaluando actualmente el efecto de fármacos dirigidos a HER2, los llamados conjugados anticuerpo-fármaco, en el cáncer de mama con niveles incluso más bajos de expresión de HER2 (IHQ > 0, < 1+), la llamada categoría HER2 *ultralow*. Estos casos con niveles *ultralow* de HER2 se habrían clasificado como IHQ 1+ en un inicio y en la actualidad representan un subgrupo de pacientes con posibilidad a terapia blanco.²⁵

Esto es particularmente importante, ya que uno de los efectos adversos más significativos de esta terapia es la cardiotoxicidad, la cual se ha documentado hasta en 17.9%.²⁶

Con dicho argumento debemos estar preparados para utilizar las nuevas herramientas tecnológicas y dar un diagnóstico preciso en favor del paciente.

Conclusiones

La prueba de HER2 se ha convertido en un componente esencial de la evaluación clínica de todas las pacientes con cáncer de mama y la precisión de los resultados es crucial para identificar a quiénes se puede beneficiar de la terapia dirigida.

El nivel de discordancia de nuestro estudio concuerda con la literatura, ya que se ha descrito que existe de un 20 a un 70% según el laboratorio. Nosotros obtuvimos una discordancia entre los patólogos de la unidad del 21.08%, lo cual coincide con lo reportado en la literatura y está dentro del rango. Sin embargo, se menciona que la concordancia puede estar directamente relacionada con el volumen de casos observados al año por patólogo, así como la clona para HER2; por ejemplo, se menciona que un patólogo debe ver al año al menos 100 casos para considerarse experto en la identificación adecuada del HER2.

Con lo mencionado previamente, podemos concluir que la evaluación en IHQ para HER2 score 1+ *low*, y en un futuro no lejano el *ultralow*, representa un reto al momento de la interpretación. En nuestro estudio podemos mencionar que los mayores desafíos fueron al momento de evaluar casos con membrana débil o apenas perceptible en un porcentaje < 10% de las células tumorales, ya que la tinción puede ser multifocal en la laminilla y se debe hacer un promedio, lo cual se puede prestar a una interpretación subjetiva. De igual forma la expresión en grumos o tinción de fondo que observamos en 74 casos reevaluados, nos llevó a reclasificarlos como HER2 0, ya que el CAP es muy claro al mencio-

nar que la tinción, aunque sea débil o apenas perceptible, siempre debe de ser en la membrana citoplasmática en un porcentaje > 10% de las células tumorales.

Con esto debemos resaltar que la puntuación emitida en los casos que evaluamos fue clasificada con base en las directrices CAP 2018 y 2025, que mencionan que aún no se ha aprobado como tal poner en el reporte el término HER2 1+ *low* o *ultralow*; sin embargo, debido a los estudios ya descritos previamente y que han sido un parteaguas en la valoración de estos grupos, se estableció que la recomendación es poner una nota aclaratoria y hacer una descripción del porcentaje, sitio de tinción e intensidad. Por ejemplo: HER2 (HercepTest) 1+ (débil en la membrana > 10%).

Nuestra población de estudio se centró en mujeres latinoamericanas con una edad media para el diagnóstico de 59.56 años con cáncer de glándula mamaria, subtipo histológico de carcinoma ductal infiltrante NOS, grado histológico 2 (intermedio), SBR de 6, las cuales mostraron una expresión para receptores hormonales en un 90% sin afectación a ganglios axilares ni metástasis. Con esto podemos concluir que se trata de un grupo de pacientes en estadios tempranos de la enfermedad, en las que la terapia dirigida puede ser una opción terapéutica de segunda línea. De ahí la importancia de la adecuada interpretación del HER2 y de la adecuada fijación y procesamiento de los tejidos, que siguen siendo vitales para la realización de estudios complementarios.

Las terapias de conjugados anticuerpo-fármaco tienen un diseño que permite la focalización selectiva de células

cancerosas que expresan HER2 en la superficie celular, lo que provocará una internalización del fármaco y la posterior liberación de la carga citotóxica, que inducirá a la muerte de las células tumorales.²⁷

Debido a que los nuevos agentes anti-HER2 pueden mejorar el pronóstico de las pacientes que muestren expresión de HER2 1+ actualmente excluidas de la terapia dirigida, es importante una validación para la clasificación de HER2-low e incluso *ultralow*. Es por eso que reconocer al HER2-low se subraya como estrategia de diagnóstico que merece su propia identidad.²⁸

En conclusión, nuestra aportación se centra en que se necesitan capacitaciones más constantes para la evaluación de IHQ con definiciones claras y reproducibles, a fin de poder detectar los niveles de expresión bajos y ultrabajos, ya que esto podría llevar a una selección subóptima de pacientes elegibles para los agentes dirigidos a HER2. Asimismo, está la necesidad de nuevas tecnologías como la IA para hacer un conteo más preciso y en dado caso de no poder acceder a esto sugerimos hacer un análisis interobservador con las directrices que marca el CAP y, de ser necesario, realizar un consenso por al menos 2 patólogos para la valoración adecuada del mismo.

Declaración de conflicto de interés: las autoras han completado y enviado la forma traducida al español de la declaración de conflictos potenciales de interés del Comité Internacional de Editores de Revistas Médicas, y no fue reportado alguno relacionado con este artículo.

Referencias

1. Haddad GE, Diab E, Hajjar M, et al. Insights into the emerging entity of HER2-low breast cancer. *Int J Breast Cancer*. 2024; 2024:2853007. doi: 10.1155/2024/2853007
2. Dieci MV, Miglietta F. HER2: a never-ending story. *Lancet Oncol*. 2021;22(8):1051-2. doi: 10.1016/S1470-2045(21)00349-1
3. Atallah NM, Toss MS, Green AR, et al. Refining the definition of HER2-low class in invasive breast cancer. *Histopathology*. 2022;81(6):770-85. doi: 10.1111/his.14780
4. Crespo J, Sun H, Wu J, et al. Rate of reclassification of HER2-equivocal breast cancer cases to HER2-negative per the 2018 ASCO/CAP guidelines and response to anti-HER2 therapy. *PLoS One*. 2020;15(11):e0241775. doi: 10.1371/journal.pone.0241775
5. Marchiò C, Annaratone L, Marques A, et al. Evolving concepts in HER2 evaluation in breast cancer: heterogeneity, HER2-low carcinomas and beyond. *Semin Cancer Biol*. 2021; 72:123-35. doi: 10.1016/j.semcancer.2020.02.016
6. Perron M, Wen HY, Hanna MG, et al. HER2 immunohistochemistry in invasive micropapillary breast carcinoma: complete assessment of an incomplete pattern. *Arch Pathol Lab Med*. 2021;145(8):979-87. doi: 10.5858/arpa.2020-0288-OA
7. Allison KH, Krishnamurti U. Template for reporting results of biomarker testing of specimens from patients with carcinoma of the breast. Northfield (IL): College of American Pathologists; 2025 Mar. Version 1.6.0.0. Disponible en: https://documents.cap.org/documents/New-Cancer-Protocols-March-2025/Breast.Bmk_1.6.0.0.REL.CAPCP.pdf
8. Rüschoff J, Friedrich M, Nagelmeier I, et al. Comparison of HercepTest™ mAb pharmDx (Dako Omnis, GE001) with Ventana PATHWAY anti-HER-2/neu (4B5) in breast cancer: correlation with HER2 amplification and HER2 low status. *Virchows Arch*. 2022;481(5):685-94. doi: 10.1007/s00428-022-03378-5
9. Modi S, Jacot W, Yamashita T, et al. Trastuzumab deruxtecan in previously treated HER2-low advanced breast cancer. *N Engl J Med*. 2022;387:9-20. doi: 10.1056/NEJMoa2203690
10. Schnitt SJ, Tarantino P, Collins LC. The American Society of Clinical Oncology-College of American Pathologists Guideline Update for Human Epidermal Growth Factor Receptor 2 Testing in Breast Cancer. *Arch Pathol Lab Med*. 2023;147(9): 991-2. doi: 10.5858/arpa.2023-0187-ED
11. Shirman Y, Lubovsky S, Shai A. HER2-low breast cancer: current landscape and future prospects. *Breast Cancer (Dove Med Press)*. 2023;15:605-16. doi: 10.2147/BCTT.S366122
12. Buza N, Euscher ED, Matias-Guiu X, et al. Reproducibility

- of scoring criteria for HER2 immunohistochemistry in endometrial serous carcinoma. *Mod Pathol*. 2021;34(6):1194-202. doi: 10.1038/s41379-021-00746-5
13. Tarantino P, Viale G, Hu X, et al. ESMO expert consensus statements on the definition, diagnosis and management of HER2-low breast cancer. *Ann Oncol*. 2023;34(8):645-59. doi: 10.1016/j.annonc.2023.05.008
 14. Schettini F, Chic N, Brasó-Maristany F, et al. Clinical, pathological and PAM50 gene expression features of HER2-low breast cancer. *NPJ Breast Cancer*. 2021;7(1):1. doi: 10.1038/s41523-020-00208-2
 15. Baez-Navarro X, van Bockstal MR, Nawawi D, et al. Interobserver Variation in the Assessment of Immunohistochemistry Expression Levels in HER2-Negative Breast Cancer: Can We Improve the Identification of Low Levels of HER2 Expression by Adjusting the Criteria? An International Interobserver Study. *Mod Pathol*. 2023;36(1):100009. doi: 10.1016/j.modpat.2022.100009
 16. Cárdenas Sánchez J, Bargalló Rocha JE, Cervantes Sánchez G, et al. Consenso Mexicano sobre diagnóstico y tratamiento del cáncer mamario. Décima revisión. Colima (México): Consenso Mexicano sobre Diagnóstico y Tratamiento del Cáncer Mamario; 2023.
 17. Wolff AC, Somerfield MR, Dowsett M, et al. Human Epidermal Growth Factor Receptor 2 Testing in Breast Cancer: ASCO-College of American Pathologists Guideline Update. *J Clin Oncol*. 2023;41(22):3867-72. doi: 10.1200/JCO.22.02864
 18. Zhang G, Ren C, Li C, et al. Distinct clinical and somatic mutational features of breast tumors with high-, low-, or non-expressing human epidermal growth factor receptor 2 status. *BMC Med*. 2022;20:142. doi: 10.1186/s12916-022-02346-9
 19. Ahn S, Woo JW, Lee K, et al. HER2 status in breast cancer: changes in guidelines and complicating factors for interpretation. *J Pathol Transl Med*. 2020;54(1):34-44. doi: 10.4132/jptm.2019.11.03
 20. Fernandez AI, Liu M, Bellizzi A, et al. Examination of Low ERBB2 Protein Expression in Breast Cancer Tissue. *JAMA Oncol*. 2022;8(4):1-4. doi: 10.1001/jamaoncol.2021.7239
 21. Agostinetti E, Rediti M, Fimereli D, et al. HER2-Low Breast Cancer: Molecular Characteristics and Prognosis. *Cancers (Basel)*. 2021;13(11):2824. doi: 10.3390/cancers13112824
 22. Feldman D, Sinberger LA, Salmon-Divon M, et al. Impact of the OncotypeDX score and HER2 RNA PCR levels on HER2-low IHC levels in primary and metastasized tumors. *BMC Cancer*. 2023;23(1):1031. doi: 10.1186/s12885-023-11530-w
 23. Tarantino P, Jin Q, Tayob N, et al. Prognostic and Biologic Significance of ERBB2-Low Expression in Early-Stage Breast Cancer. *JAMA Oncol*. 2022;8(8):1177-1183. doi: 10.1001/jamaoncol.2022.2286
 24. Denkert C, Seither F, Schneeweiss A, et al. Clinical and molecular characteristics of HER2-low-positive breast cancer: pooled analysis of individual patient data from four prospective, neoadjuvant clinical trials. *Lancet Oncol*. 2021;22(8):1151-61. doi: 10.1016/S1470-2045(21)00301-6
 25. Bardia A, Hu X, Dent R, et al. Trastuzumab Deruxtecan after Endocrine Therapy in Metastatic Breast Cancer. *N Engl J Med*. 2024;391(22):2110-22. doi: 10.1056/NEJMoa2407086
 26. Zhang L, Wang Y, Meng W, et al. Cardiac safety analysis of anti-HER2-targeted therapy in early breast cancer. *Sci Rep*. 2022;12(1):14312. doi: 10.1038/s41598-022-18342-1
 27. Ivanova M, Porta FM, D'Ercole M, et al. Standardized pathology report for HER2 testing in compliance with 2023 ASCO/CAP updates and 2023 ESMO consensus statements on HER2-low breast cancer. *Virchows Arch*. 2024;484(1):3-14. doi: 10.1007/s00428-023-03656-w
 28. Venetis K, Crimini E, Sajjadi E, et al. HER2 Low, Ultra-low, and Novel Complementary Biomarkers: Expanding the Spectrum of HER2 Positivity in Breast Cancer. *Front Mol Biosci*. 2022;9:834651. doi: 10.3389/fmolb.2022.834651

Interpretación de las medidas de efecto en estudios clínicos: una guía práctica para el clínico

Interpretation of effect measures in clinical research: A practical guide for the clinician

Angelica Jeanette Luevanos-Aguilera^{1a}

Resumen

La práctica médica enfrenta un volumen creciente de información que requiere adecuada interpretación estadística para fundamentar la toma de decisiones clínicas. Las medidas de efecto permiten estimar la magnitud real de una intervención y su impacto clínico. Sin embargo, su comprensión entre los profesionales de la salud continúa siendo limitada, lo que dificulta la aplicación de la evidencia en la atención cotidiana. El objetivo del artículo es describir de forma clara y didáctica las principales medidas de efecto utilizadas en investigación clínica y destacar su relevancia en la medicina basada en evidencia. Se sintetizan los conceptos fundamentales del valor de p , intervalos de confianza, riesgo relativo, reducción absoluta del riesgo y número necesario a tratar. El valor de p aporta información sobre significación estadística, pero no sobre magnitud ni relevancia clínica. Los intervalos de confianza ofrecen precisión y dirección del efecto. El riesgo relativo permite comparar probabilidades entre grupos, mientras que la reducción absoluta del riesgo y el número necesario a tratar proporcionan estimaciones más tangibles para la práctica clínica. La adecuada interpretación de estos conceptos constituye un pilar esencial de la medicina basada en evidencia, permite valorar críticamente los hallazgos de investigación y facilita decisiones médicas centradas en el paciente, con lo que contribuye a cerrar la brecha entre la producción científica y la práctica clínica.

Abstract

Modern medical practice faces an ever-growing volume of information that demands accurate statistical interpretation to guide clinical decision-making. Effect measures are essential tools for quantifying the true magnitude of an intervention and assessing its clinical impact. However, limited understanding of these measures among healthcare professionals often hinders the effective translation of evidence into everyday practice. This article's objective is to provide a clear and didactic overview of the principal effect measures used in clinical research, emphasizing their relevance to evidence-based medicine. Key concepts such as the p -value, confidence intervals, relative risk, absolute risk reduction, and number needed to treat are summarized. The p -value reflects statistical significance, but it does not convey the magnitude or clinical importance of an effect. Confidence intervals, on the other hand, offer information about the precision and direction of the estimated effect. Relative risk facilitates the comparison of probabilities between groups, while absolute risk reduction and number needed to treat provide more tangible measures for clinical application. The adequate interpretation of these concepts is a cornerstone of evidence-based medicine, it enables clinicians to critically appraise research findings, and make patient-centered decisions, thereby narrowing the gap between scientific evidence and clinical practice.

¹Instituto Mexicano del Seguro Social, Órgano de Operación Administrativa Desconcentrada Guanajuato, Unidad de Investigación en Epidemiología Clínica del Bajío. León, Guanajuato, México

ORCID: 0000-0001-9230-3073^a

Palabras clave

Medicina Basada en la Evidencia
Interpretación Estadística de Datos
Toma de Decisiones Clínicas
Protocolos de Investigación Clínica

Keywords

Evidence-Based Medicine
Data Interpretation, Statistical
Clinical Decision-Making
Clinical Research Protocols

Fecha de recibido: 16/10/2025

Fecha de aceptado: 19/03/2026

Comunicación con:

Angelica Jeanette Luevanos Aguilera

 aj.luevanosaguilera@gmail.com

 477 256 1565

Cómo citar este artículo: Luevanos-Aguilera AJ. Interpretación de las medidas de efecto en estudios clínicos: una guía práctica para el clínico. Rev Med Inst Mex Seguro Soc. 2026;64(5):e6907. doi: 10.5281/zenodo.21462788

Introducción

La práctica médica contemporánea se enfrenta a un volumen creciente de información científica que busca orientar la toma de decisiones clínicas. Para que esta evidencia pueda integrarse de manera efectiva a la atención cotidiana, resulta indispensable comprender y aplicar adecuadamente los resultados estadísticos que sustentan las recomendaciones.^{1,2} Entre ellos, las medidas de efecto constituyen un recurso fundamental, pues permiten estimar la magnitud real de una intervención, ya sea terapéutica, diagnóstica o pronóstica, y su capacidad para generar cambios clínicamente relevantes en los pacientes.^{3,4}

A pesar de su importancia, persiste una brecha en el entendimiento e interpretación de estas medidas dentro de la comunidad clínica.⁵ El desconocimiento de conceptos como intervalo de confianza (IC), riesgo relativo (RR), *odds ratio* (OR), reducción absoluta del riesgo (RAR) o número necesario a tratar (NNT) puede conducir a interpretaciones erróneas y, en consecuencia, a decisiones clínicas alejadas de la mejor evidencia disponible.⁶ Esta dificultad limita la traslación del conocimiento científico a la práctica clínica rutinaria y compromete la calidad de las intervenciones médicas.

Ante este panorama, el presente artículo tiene como objetivo analizar de forma clara y didáctica las principales medidas de efecto utilizadas en investigación clínica, con el fin de facilitar su comprensión e interpretación entre los profesionales de la salud. De esta forma, se busca contribuir a reducir la brecha entre la producción de evidencia estadística y su aplicación en la toma de decisiones clínicas fundamentadas.

Metodología

Se realizó una revisión narrativa de la literatura conforme a los lineamientos internacionales propuestos por el *Scale for the Assessment of Narrative Review Articles* (SANRA),⁷ con el propósito de sintetizar la evidencia conceptual y la práctica relacionada con las principales medidas de efecto en investigación clínica. La búsqueda bibliográfica se efectuó entre enero y septiembre de 2025 en las bases de datos PubMed, Scopus, SciELO y Google Scholar, y se emplearon los descriptores *medicina basada en la evidencia*, *investigación clínica*, *interpretación estadística de datos* y *medidas de asociación*.

Se incluyeron artículos y libros publicados en inglés y español, y se priorizaron aquellos publicados en los últimos 5 años, que abordan la definición, interpretación y aplicación clínica del valor de p , IC, RR, OR, RAR y NNT, por

su relevancia para la interpretación de estudios clínicos y su evaluación de la magnitud real de una intervención. Se excluyeron estudios experimentales en modelos animales, reportes duplicados y artículos con enfoque exclusivamente estadístico o matemático.

La información recuperada fue sometida a lectura crítica y análisis narrativo, y se organizó temáticamente para describir los conceptos fundamentales e ilustrarlos mediante ejemplos obtenidos de un ensayo clínico publicado. Esta estructura permitió mantener la coherencia entre la revisión teórica y su aplicación práctica, lo cual garantizó un análisis centrado en la utilidad clínica de cada medida de efecto.

Resultados

La información sintetizada sobre el valor de p , IC, RR, OR, RAR y NNT se presenta siguiendo una secuencia homogénea que incluye definición y fundamento estadístico; tipos de diseño de estudio en los que es aplicable; utilidad clínica; criterios de interpretación; principales fortalezas y limitaciones, así como un ejemplo que ilustra cómo traducir los hallazgos numéricos en implicaciones clínicas concretas.

Para el cálculo de las medidas de efecto utilizadas en este artículo, es indispensable construir una tabla de contingencia.⁸ Esta herramienta organiza la información del estudio de acuerdo con la presencia o ausencia de una exposición (por ejemplo, recibir un tratamiento, una intervención no farmacológica o un factor de riesgo) y de un desenlace clínico (cualquier resultado relevante, como la ocurrencia de defunción, complicaciones o mejoría). La clasificación de los participantes en categorías expuestos/no expuestos y con/sin desenlace permite cuantificar adecuadamente la frecuencia de los eventos y, a partir de ello, estimar las medidas de efecto (**cuadro I**).

Valor de p

El valor de p representa la evidencia estadística en contra de la hipótesis nula y permite determinar la probabilidad de que los resultados observados se deban al azar.⁹ En términos prácticos, un valor de $p < 0.05$ suele considerarse estadísticamente significativo en investigación clínica, lo que implica que existe menos de un 5% de probabilidad de que los hallazgos observados sean atribuibles al azar.¹⁰

El valor de p es aplicable a todo tipo de diseño de investigación, excepto para los estudios descriptivos, en los que el objetivo no es contrastar una hipótesis.¹¹ Su principal utilidad es actuar como criterio de significación para diver-

Cuadro I Tabla de contingencia estándar para la obtención de medidas de efecto

		Desenlace clínico (efecto, intervención o evento)		Total
		Positivo	Negativo	
Exposición	Caso expuesto o grupo de intervención	a	b	a + b
	Caso no expuesto o grupo de control	c	d	c + d

La proporción de individuos que presentan el desenlace en el grupo de intervención se define como riesgo en expuestos, calculado mediante la fórmula $a / (a + b)$. La proporción de individuos con el desenlace en el grupo de control se conoce como riesgo en no expuestos y se obtiene con la fórmula: $c / (c + d)$

sas pruebas estadísticas.¹² No obstante, su interpretación requiere cautela, dado que el valor de p representa únicamente la probabilidad de observar los datos bajo la hipótesis nula y no constituye una medida de relevancia clínica. Por ello, diferencias mínimas pueden alcanzar significación estadística sin traducirse necesariamente en un beneficio clínicamente relevante para el paciente.¹³ Además, el valor de p no proporciona información sobre la magnitud ni la dirección del efecto y su interpretación aislada puede conducir a conclusiones erróneas. Por ello, siempre debe analizarse de manera complementaria con medidas de efecto e intervalos de confianza que permitan estimar la precisión y relevancia clínica de los hallazgos.¹⁴

Para ilustrar su interpretación, se presenta el estudio CONSENSUS,¹⁵ un ensayo clínico aleatorizado y controlado por placebo (**cuadro II**). Los autores plantearon como hipótesis determinar si la administración de 10 mg de enalapril (intervención) en pacientes con insuficiencia cardiaca congestiva clase funcional IV de la NYHA¹⁶ reducía la mortalidad a 6 y 12 meses (desenlace clínico) en comparación con el placebo. Para la aplicación práctica de este artículo, se utilizarán únicamente los datos de sobrevida a 12 meses, mientras que el lector puede realizar la misma actividad con el resto de los resultados.

En este estudio se aplicó una prueba estadística denominada regresión de Cox, de donde se obtuvo un valor de $p < 0.05$, es decir significación estadística. Esta evidencia, aplicada a la hipótesis de investigación, sugiere que es alta-

mente probable que las diferencias en la sobrevida observadas entre ambos grupos sean “reales” y no debidas al azar. Sin embargo, interpretar un valor de p pequeño como sinónimo de impacto clínico constituye un error común. La relevancia clínica solo puede evaluarse mediante la cuantificación de la magnitud del efecto, la amplitud de los intervalos de confianza y el juicio clínico sobre la importancia biológica o terapéutica de los resultados.

Riesgo relativo (RR)

En la literatura médica se utiliza con frecuencia el término *riesgo*, el cual es simplemente la probabilidad de que ocurra un evento en un periodo de tiempo.¹⁷ Cuando intentamos estimar la magnitud con la que se incrementa el riesgo de que ocurra un evento ante una exposición de interés, hablamos de una fuerza de asociación, es decir, qué tanto un evento puede ser explicado por la exposición. Este puede ser estimado mediante el RR (entre otras).¹⁸

El RR es la relación *entre* el riesgo de un evento o desenlace en un grupo (por ejemplo, el grupo expuesto o de intervención) y el riesgo del mismo evento o desenlace en otro grupo (por ejemplo, el grupo no expuesto o control).¹⁸ Puede denominarse *relative risk* o *risk ratio* y se calcula mediante la fórmula $[a / (a + b)] / [c / (c + d)]$ a partir de una tabla de contingencia (**cuadro I**). Puede aplicarse en estudios prospectivos donde es posible calcular la incidencia, como los ensayos clínicos o cohortes.

La interpretación se basa en la referencia al valor 1, donde un RR = 1 implica ausencia de riesgo; un RR > 1 indica incremento en el riesgo supuestamente atribuido a la intervención o exposición de interés; y un RR < 1 refleja una reducción del riesgo, lo cual suele interpretarse como beneficio clínico.¹⁹ Aunque el valor de RR es fácil de interpretar, debe considerarse que el valor de RR en un artículo puede no ser generalizable o reproducirse en la práctica clínica, ya que está influido por la prevalencia del evento en la población que fue estudiada y en la que supuestamente se presentaron condiciones similares para la exposición del evento de interés. Más importante aún, el RR no demuestra causalidad; para esta, pueden aplicarse los criterios de Bradford-Hill.^{20,21}

Cuadro II Adaptación de los resultados del ensayo clínico CONSENSUS

	Placebo (n = 126)		Enalapril (n = 127)		p
	n	%	n	%	
Mortalidad a 6 meses	55	44	33	26	0.002
Mortalidad a 1 año	66	52	46	36	0.001
Mortalidad total	68	54	50	39	0.003

Se ilustran los resultados de un análisis de supervivencia acumulada y regresión de Cox reportados por Swedberg *et al.*¹⁵ En este ensayo clínico originalmente no se incluyeron valores de IC o medidas de asociación

Para demostrar su utilidad práctica, se han organizado los resultados de supervivencia a 12 meses del estudio CONSENSUS en una tabla de contingencia (cuadro III). Con base en esta, se aplicó la fórmula $RR = [a / (a + b)] / [c / (c + d)]$, de donde obtenemos la sustitución siguiente: $[46 / (46 + 78)] / [66 / (66 + 54)] = 0.37 / 0.55 = 0.67$. Para la interpretación de este resultado, el lector debería hacerlo como: “La administración de 10 mg de enalapril presenta 0.67 menos riesgo relativo de morir a un año en comparación con placebo”, también como “La administración de 10 mg de enalapril reduce el riesgo relativo de 33% ($100\% - 67\% = 33\%$) en la mortalidad”. Se asume “disminución” del riesgo o protección, debido a que el valor calculado (0.67), resulta ser menor que el valor de referencia 1.

Reducción absoluta del riesgo (RAR)

Otra forma de estimar el efecto global de una intervención o tratamiento de interés en comparación con otro grupo es aplicar el cálculo de RAR. La RAR surge de la diferencia en la probabilidad de que ocurra un desenlace en el grupo expuesto o de intervención *menos* el riesgo del grupo no expuesto o de comparación.²² Se calcula a partir de la fórmula $[c / (c + d)] - [a / (a + b)]$ y también puede ser denominado diferencia de riesgo (DR).²² Es aplicable en diseños de estudio en los que sea posible conocer la incidencia, por ejemplo: ensayos clínicos y estudios de cohorte.

La RAR es especialmente valiosa porque traduce los hallazgos estadísticos en beneficio clínico tangible al permitirnos conocer cuántos eventos se evitan por una intervención y así comunicar los resultados más fácilmente con los pacientes. La interpretación del resultado se realiza con base en el 0: $RAR > 0$ = reducción del riesgo o beneficio absoluto, $RAR = 0$ = sin beneficio adicional y $RAR < 0$ = aumento absoluto del riesgo. La interpretación también permite expresar el resultado por la cantidad de pacientes tratados, por ejemplo, por cada 100 pacientes.²³

Las limitaciones de la RAR son que pierde su utilidad clínica cuando el riesgo basal de un evento o tratamiento no es conocido, o bien cuando este varía según el contexto

Cuadro III Tabla de contingencia para el cálculo de medidas de asociación

	Presencia de muerte	Ausencia de muerte	Total
Enalapril	46	78	124
Placebo	66	54	120

Se construye la tabla de contingencia a partir de la adaptación de los resultados de Swedberg *et al.*¹⁵ para la estimación de supervivencia a 12 meses

clínico, ya que puede sobrestimar el efecto real de una intervención y dificultar la comparación objetiva de beneficios clínicos o de reducción de daños potenciales.²⁴ Además, en la literatura hay opiniones divergentes entre la utilidad del riesgo absoluto y el relativo; sin embargo, esta discusión no está dentro del alcance de este artículo.²⁵

De la aplicación práctica del RAR en los resultados del cuadro III obtenemos que $RAR = [66 / (66 + 54)] / [46 / (46 + 78)] = 0.55 - 0.37 = 0.18$ (18%). El lector debería interpretar este resultado como: “Una reducción absoluta del riesgo de 18% en la mortalidad a un año con 10 mg de enalapril” o bien, “la administración de enalapril previene 18 (multiplicando 0.18 por 100) muertes por cada 100 pacientes tratados”. Como podemos observar, la interpretación de este resultado parece más tangible en la práctica clínica diaria.

Odds ratio (OR)

Cuando interpretamos medidas relacionadas con riesgo, es fundamental distinguir entre el RR y el OR. El RR compara directamente la probabilidad del evento entre el grupo expuesto y el no expuesto, utilizando como denominador el total de individuos en cada grupo. En contraste, el OR no estima probabilidad, sino la razón de probabilidades (*odds*), definida como la proporción entre eventos y no eventos dentro de un mismo grupo. El OR se obtiene dividiendo el *odds* del evento en el grupo expuesto entre el *odds* en el grupo no expuesto y se aplica la fórmula $[a*d / c*b]$, pero también puede obtenerse como la exponencial del coeficiente en modelos de regresión logística.

En la literatura puede aparecer como “razón de posibilidades/probabilidades” o “razón de momios”.²⁶ Su uso es adecuado en estudios en los que no es posible conocer directamente el riesgo o incidencia, como los estudios de casos y controles, así como en análisis que modelan probabilidades mediante regresión logística (estudios de cohorte), metaanálisis y estudios de prueba diagnóstica.²⁷

Por su naturaleza, es útil cuando se analizan eventos raros o cuando no se conoce el riesgo absoluto. La principal limitación del OR es que se puede sobreestimar la magnitud del efecto; además, su interpretación suele ser menos intuitiva que la del RR. En todos los casos, tanto para OR como para RR, los resultados deben interpretarse junto con sus intervalos de confianza, ya que estos informarán sobre la precisión y dirección del efecto.

La interpretación del OR se hace tomando como referencia el valor 1, tal como ocurre con el RR, por lo que en el ejemplo del estudio CONSENSUS, al aplicar la fórmula $[a*d / c*b]$, obtenemos $[46*54 / 78*66] = 2484 / 5148 = 0.48$. Para

interpretar este resultado, se recomienda describir explícitamente en términos de *odds*: “La administración de 10 mg de enalapril se asocia con 0.48 *odds* para la mortalidad a 1 año en comparación con el grupo control”. Debido a que el OR no refleja una diferencia de probabilidades ni un cambio porcentual real, no se recomienda interpretarlo como porcentaje de reducción de riesgo, a diferencia del RR o de la RAR.²²

Intervalos de confianza (IC)

Es el rango comprendido entre el límite inferior y el límite superior dentro del cual se espera que se encuentre el valor real de un parámetro poblacional. En investigación clínica se utiliza comúnmente un nivel de confianza del 95%, que se calcula a partir de la estimación puntual ± 1.96 errores estándar en una curva de distribución normal.²⁸ El IC proporciona al investigador un rango que refleja la variabilidad de los datos y la precisión de la estimación, es decir, que al hacer múltiples mediciones de nuestra variable de interés el 95% de las veces, el resultado se encontrará en este intervalo.²⁹

El IC puede aplicarse en cualquier diseño de estudio cuantitativo que genere medidas de efecto o estimaciones numéricas, como estudios de cohortes, casos y controles, ensayos clínicos, etcétera. En la práctica, el IC ayuda a valorar no solo si existe una asociación, sino qué tan precisa es, lo cual facilita nuestro entendimiento sobre la magnitud del efecto y si es compatible con resultados clínicamente relevantes. Para su interpretación, se revisa si el IC incluye el valor de referencia 1; si el intervalo de confianza no supera el valor de referencia, la asociación o efecto observado es consistente con el valor estadístico. Además, IC estrechos indican mayor precisión de los datos, mientras que los amplios sugieren incertidumbre.³⁰

En el ensayo clínico CONSENSUS, el reporte original no incluía IC; por ello, se calcularon los correspondientes al RR y RAR (cuadro IV). Siguiendo los criterios de interpretación, observamos que el IC 95% del RR fue 0.55-0.89. Tanto el límite inferior (0.55) como el superior (0.89) son menores que el valor de referencia 1, lo que indica que los resultados son estadísticamente consistentes con el RR observado (0.67). En términos clínicos, esto significa que al mantenerse todo el intervalo por debajo de 1 la intervención con enalapril muestra un efecto protector.

Por el contrario, si hipotéticamente tuviéramos un IC 95% de 0.50 a 1.30, los límites ya no serían concordantes con un efecto protector, porque el intervalo cruza el valor de referencia 1. En ese escenario, incluso si el RR puntual sugiriera beneficio, la certeza estadística sería insuficiente y no podríamos concluir que el enalapril reduce el riesgo en la práctica clínica.

Número necesario a tratar (NNT)

El NNT indica la cantidad de pacientes que deben recibir una intervención terapéutica para que uno de ellos presente un beneficio clínico o para evitar la aparición de un desenlace adverso. Se calcula a partir de $1/RAR$ y su cálculo es aplicable en diseños de estudio intervencionista como los ensayos clínicos.³¹

La relevancia clínica del NNT es que constituye una de las medidas más intuitivas y prácticas para interpretar la efectividad de un tratamiento nuevo en comparación con el estándar terapéutico o placebo, lo cual favorece la toma de decisiones centrada en el paciente.³² No obstante, las limitaciones del NNT es que no todos los estudios clínicos reportan directamente su valor o los datos suficientes para calcularlo; además, el NNT puede variar de forma considerable según el riesgo basal de la población analizada, lo que limita la generación de sus resultados y exige interpretar esta medida en el contexto clínico específico.³³

En nuestro ejemplo del cuadro III, el cálculo de NNT sería: $[NNT = 1 / 0.18 = 5.55]$: el NNT traduce una cantidad de pacientes, por lo que expresamos los resultados en números enteros considerando el número inmediatamente superior. De esta forma, el lector debería interpretar $NNT = 5.55$ como: “Se requiere tratar 6 pacientes con 10 mg de enalapril para evitar que 1 paciente muera”. Un valor numérico muy grande representa un tratamiento menos efectivo, por lo que el lector deberá enfocar sus aplicaciones clínicas en NNT pequeños.

Discusión

La interpretación de las medidas de efecto constituye un pilar fundamental de la práctica clínica sustentada en evidencia, ya que permite traducir resultados estadísticos

Cuadro IV Aplicación de intervalos de confianza a medidas de asociación

	Proporción de expuestos		Proporción de no expuestos		RR (IC 95%)	RAR (IC 95%)
Mortalidad a 1 año	0.37	37.1%	0.55	55%	0.67 (0.50 a 0.89)	0.18 (0.05 a 0.32)

Los resultados publicados del estudio CONSENSUS original no presentan intervalos de confianza en sus resultados, por lo que se ha realizado un cálculo adicional de IC 95% para el RR y RAR con la finalidad de ejemplificar la interpretación de datos (ver el anexo 1)

en implicaciones reales en la toma de decisiones médicas. Esta revisión resalta la necesidad de fortalecer la comprensión y el pensamiento crítico de los clínicos frente a los resultados estadísticos que sustentan la evidencia científica. La comprensión de las medidas de efecto nos brindará la pauta para discernir entre la significación estadística y la relevancia clínica.

El principal hallazgo de esta revisión conceptual es que las medidas de efecto ofrecen una perspectiva global al evaluar la magnitud y la dirección de los resultados de un estudio.³⁴ Mientras el valor de p informa sobre la probabilidad de cometer un error de decisión estadístico, las medidas de efecto aportan un contexto clínico que permite evaluar la utilidad real de una intervención.³⁵ Estudios recientes enfatizan que la interpretación conjunta del RR y los IC favorece la precisión en la comunicación de resultados y reduce el riesgo de sobreinterpretar hallazgos estadísticamente significativos, pero clínicamente irrelevantes.^{21,28,30}

Adicionalmente, se observó que las medidas absolutas, como la RAR y el NNT, facilitan la traducción de la evidencia en decisiones centradas en el paciente, al expresar los beneficios terapéuticos en términos comprensibles y aplicables.^{25,36} Estas medidas permiten dimensionar el impacto real de un tratamiento en poblaciones específicas, con lo que contribuyen a una medicina más personalizada y costo-efectiva.³⁷ Sin embargo, su interpretación debe realizarse en el contexto del riesgo basal de la población, porque en los estudios de investigación se intenta controlar factores de confusión y su extrapolación indiscriminada puede inducir conclusiones erróneas o sesgadas.

La principal fortaleza de este trabajo radica en su abordaje didáctico y clínicamente orientado que integra la teoría estadística con ejemplos aplicables a la práctica médica. A diferencia de las revisiones centradas exclusivamente en aspectos metodológicos, esta revisión se enfoca en la aplicabilidad de las medidas de efecto para la interpretación crítica de la literatura biomédica. No obstante, al tratarse de una revisión narrativa, la inclusión de fuentes no sistemáticas podría limitar la exhaustividad de la evidencia. Asimismo, la heterogeneidad terminológica entre los estudios revisados puede haber influido en la síntesis conceptual final.

Conclusiones

En síntesis, la comprensión integral de las medidas de efecto constituye un pilar de la medicina basada en la evidencia, lo cual permite interpretar los hallazgos de investigación más allá de la significación estadística. Fomentar su enseñanza en la formación médica y su aplicación sistemática en la práctica clínica puede mejorar la calidad de las decisiones médicas y reducir la brecha entre la investigación y la atención al paciente. El dominio de estas herramientas no solo fortalece el juicio clínico, sino que también promueve una medicina más transparente, reproducible y centrada en el beneficio real del paciente

Declaración de conflicto de interés: la autora ha completado y enviado la forma traducida al español de la declaración de conflictos potenciales de interés del Comité Internacional de Editores de Revistas Médicas, y no fue reportado alguno relacionado con este artículo.

Referencias

1. Karunarathna I, Gunasena P, Aluthge P, et al. From Data to Decisions: The Role of Statistics in Healthcare. *Montfort Hosp*. 2024;1-6. doi:10.13140/RG.2.2.36334.11843
2. Kang H. How to understand and conduct evidence-based medicine. *Korean J Anesthesiol*. 2016;69(5):435-45. doi: 10.4097/kjae.2016.69.5.435
3. Davis SL, Johnson AH, Lynch T, et al. Inclusion of effect size measures and clinical relevance in research papers. *Nurs Res*. 2021;70(3):222-30. doi:10.1097/NNR.0000000000000494
4. Higgins JP, Li T, Deeks JJ. Chapter 6: Choosing effect measures and computing estimates of effect. In: *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions*. Disponible en: <https://www.cochrane.org/authors/handbooks-and-manuals/handbook/current/chapter-06>
5. Wouk K, Kenny K, Chetwynd E. About Research: Clinical Versus Statistical Significance. *J Hum Lact*. 2025 Mar;41(2):181-4. doi: 10.1177/08903344251320587
6. Lozada-Martínez ID, Acevedo-Aguilar LM, Mass-Hernández LM, et al. Practical guide for the use of medical evidence in scientific publication: Recommendations for the medical student: Narrative review. *Ann Med Surg*. 2021;71:102932. doi: 10.1016/j.amsu.2021.102932
7. Baethge C, Goldbeck-Wood S, Mertens S. SANRA-a scale for the quality assessment of narrative review articles. *Res Integr Peer Rev*. 2019;4:5. doi: 10.1186/s41073-019-0064-8
8. Illowsky B, Dean S, Illowsky B, et al. *Contingency Tables*. On: Statistics. OpenStax; 2020. Disponible en: <https://openstax.org/books/statistics/pages/3-4-contingency-tables>
9. Shreffler J, Huecker MR. Hypothesis Testing, P Values, Confidence Intervals, and Significance. En: *StatPearls*. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2025. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK557421/>
10. White SE. Probabilidad y temas relacionados para hacer inferencias sobre los datos. En: *Bioestadística Básica y Clínica*. 5ta Ed. McGraw-Hill Medical; 2025.
11. Bonovas S, Piovani D, Bonovas S, et al. On p-Values and Statistical Significance. *J Clin Med*. 2023;12(3). doi: 10.3390/jcm12030900
12. AbdulRaheem Y. Statistical Significance versus Clinical Relevance: Key Considerations in Interpretation Medical Research Data. *Indian J Community Med Off Publ Indian Assoc Prev Soc Med*. 2024;49(6):791-5. doi: 10.4103/ijcm.ijcm_601_23

13. Sharma H. Statistical significance or clinical significance? A researcher's dilemma for appropriate interpretation of research results. *Saudi J Anaesth*. 2021;15(4):431-4. doi: 10.4103/sja.sja_158_21
14. Chén OY, Bodelet JS, Saraiva RG, et al. The roles, challenges, and merits of the p value. *Patterns*. 2023;4(12):100878. doi: 10.1016/j.patter.2023.100878
15. Swedberg K, Kjeksus J. Effects of enalapril on mortality in severe congestive heart failure: results of the Cooperative North Scandinavian Enalapril Survival Study (CONSENSUS). *Am J Cardiol*. 1988;62(2):60A-66A.
16. Heidenreich PA, Bozkurt B, Aguilar D, et al.; ACC/AHA Joint Committee Members. 2022 AHA/ACC/HFSA Guideline for the Management of Heart Failure: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Joint Committee on Clinical Practice Guidelines. *Circulation*. 2022;145(18):e895-1032. doi: 10.1161/CIR.0000000000001063
17. George A, Stead TS, Ganti L. What's the Risk: Differentiating Risk Ratios, Odds Ratios, and Hazard Ratios? *Cureus*. 2020; 12(8):e10047. doi: 10.7759/cureus.10047
18. Vargas F. Concepto de causalidad en Medicina. En: *Epidemiología clínica*. 3era ed. McGraw-Hill Medical; 2025. Disponible en: <https://accessmedicina.mhmedical.com/content.aspx?bookId=1442§ionId=101159243>
19. Sharma SK, Mudgal SK, Chaturvedi J. Expression and interpretation of relative risk and odds ratio in biomedical research studies. *Indian J Community Health*. 2020;32(2):344-7. doi: 10.47203/ijch.2020.v32i02.008
20. Ranganathan P, Aggarwal R, Pramesh CS. Common pitfalls in statistical analysis: Odds versus risk. *Perspect Clin Res*. 2015;6(4):222. doi:10.4103/2229-3485.167092
21. Doi SA, Furuya-Kanamori L, Xu C, et al. Controversy and Debate: Questionable utility of the relative risk in clinical research. *J Clin Epidemiol*. 2022;142:271-9. doi: 10.1016/j.jclinepi.2020.08.019
22. Monaghan TF, Rahman SN, Agudelo CW, et al. Foundational Statistical Principles in Medical Research: A Tutorial on Odds Ratios, Relative Risk, Absolute Risk, and Number Needed to Treat. *Int J Environ Res Public Health*. 2021;18(11):5669. doi: 10.3390/ijerph18115669
23. Irwig L, Irwig J, Trevena L, et al. Relative risk, relative and absolute risk reduction, number needed to treat and confidence intervals. On: *Smart Health Choices: Making Sense of Health Advice*. Hammersmith Press; 2008.
24. Zavala S, Stout JE. Understanding and Communicating Risk: Assessing Both Relative and Absolute Risk Is Absolutely Necessary. *JID Innov*. 2022;2(2):100097. doi: 10.1016/j.xjidi.2022.100097
25. Andersen LW. Absolute vs. relative effects—implications for subgroup analyses. *Trials*. 2021;22:50. doi: 10.1186/s13063-020-05005-7
26. Lovaldi ML. Relative risk and odds ratio: basic concepts. *Rev Argent Cir*. 2023;115(4):310-5. doi: 10.25132/raac.v115.n4.cymml
27. Park SH, Han K. How to Clearly and Accurately Report Odds Ratio and Hazard Ratio in Diagnostic Research Studies? - Korean J Radiol. 2022;23(8):777-84. doi: 10.3348/kjr.2022.0249
28. Andrade C. How to Understand the 95% Confidence Interval Around the Relative Risk, Odds Ratio, and Hazard Ratio: As Simple as It Gets. *J Clin Psychiatry*. 2023;84(3):23f14933. doi: 10.4088/JCP.23f14933
29. Gupta L, Chaudhary K, Bharti D. Confidence interval reporting in randomised controlled trials: A critical analysis of IJA publications. *Indian J Anaesth*. 2025;69(10):1069. doi: 10.4103/ija.ija_811_25
30. Sharma PK, Yadav M. Confidence Interval: Advantages, Disadvantages and the Dilemma of Interpretation. *Rev Recent Clin Trials*. 2024;19(1):76-80. doi: 10.2174/0115748871266250231120043345
31. Vancak V, Goldberg Y, et al. Guidelines to understand and compute the number needed to treat. *Evid Based Ment Health*. 2021;24(4):131-6. doi: 10.1136/ebmental-2020-300232
32. Davis MP, Vanenkevort E. Understanding the Number Needed to Treat. *J Pain Symptom Manage*. 2024;68(3): e190-3. doi: 10.1016/j.jpainsymman.2024.06.002
33. Jassir Acosta MP, Gómez-Restrepo C. Número necesario a tratar y número necesario para producir daño: su importancia. *Univ. Med*. 2021;62(2). doi: 10.11144 Javeriana.umed62-2.nnnt
34. D'Arrigo G, Gori M, Pitino A, et al. Measures of frequency and effect in clinical research. *Int Urol Nephrol*. 2023;55:3147-52. doi: 10.1007/s11255-023-03626-w
35. Jirutek MR, Turner JR. Relative vs absolute risk and odds: Understanding the difference. *J Clin Hypertens Greenwich Conn*. 2019;21(6):859-61. doi: 10.1111/jch.13548
36. Willigenburg NW, Poolman RW. The difference between statistical significance and clinical relevance. The case of minimal important change, non-inferiority trials, and smallest worthwhile effect. *Injury*. 2023; 54 Suppl 5:110764.
37. Rendón-Macías ME, García H, Villasís-Keever MA. Medidas de riesgo, asociación e impacto en los estudios de investigación clínica. Cómo interpretarlas para su aplicación en la atención médica. *Revista Alergia México*; 2021;68(1):65-75. doi: 10.29262/ram.v68i1.886

Anexo 1 Cálculo de intervalos de confianza

	Presencia de muerte	Ausencia de muerte	Total
Enalapril	46	78	124
Placebo	66	54	120

a) Proporciones e intervalos de confianza 95% por método de Wald en el grupo 1

$$0.3709677419(1-0.3709677419) = 0.3709677419 \times 0.6290322581 = 0.233038$$

IC 95% (Z = 1.96):

$$1.96 \times 0.043421 = 0.085064$$

b) Proporciones e intervalos de confianza 95% por método de Wald en el grupo 2

IC 95% (Z = 1.96):

c) Transformación logarítmica de riesgo relativo (RR) y cálculo de intervalos de confianza

Error estándar:

Cálculo de ln RR:

IC en escala log:

$$\ln RR \pm 1.96 \times SE (\ln RR)$$

$$1.96 \times 0.143188 = 0.280503$$

$$L = -0.393983 - 0.280503 = -0.674486$$

$$U = -0.393983 + 0.280503 = -0.113480$$

d) Diferencia de proporciones (reducción absoluta de riesgo) e intervalo de confianza

Error estándar de la diferencia:

Intervalo de confianza de 95%

Democratización de la enucleación anatómica endoscópica de próstata con energía bipolar

Democratization of the anatomical endoscopic enucleation of the prostate with bipolar energy

Enrique Pulido-Contreras^{1a}, Brenda Patricia Gramer-Muñoz^{2b}, Miguel Ángel García-Padilla^{1c}, Carlos Rios-Melgarejo^{1d}

Resumen

La enucleación prostática con energía bipolar (BipolEP) se ha posicionado como una alternativa eficaz, segura y costo-efectiva para el tratamiento quirúrgico de la hiperplasia prostática benigna (HPB), especialmente en glándulas de gran tamaño. El objetivo de este trabajo fue revisar la evidencia reciente sobre BipolEP y compararla con otras técnicas de enucleación endoscópica con láser de holmio o de tulio. Se realizó una revisión mediante una búsqueda sistemática en PubMed de artículos publicados principalmente entre 2020 y 2025 y se incluyeron 35 estudios relevantes. La evidencia analizada demuestra que BipolEP logra la remoción completa del adenoma prostático, la mejora de Qmax e IPSS y la disminución del volumen residual posmiccional, con tasas de complicaciones comparables a las de las tecnologías láser. Su hemostasia superior reduce el costo de equipamiento, al permitir realizar una enucleación completa con resección del adenoma enucleado con técnica de *mushroom* sin necesidad de un morcelador, y permite una curva de aprendizaje más corta gracias a que los urólogos están acostumbrados al resector bipolar y favorecen su implementación en centros con recursos limitados. Sin embargo, aunque la evidencia disponible respalda su eficacia y reproducibilidad, persiste la necesidad de estudios multicéntricos con seguimiento prolongado que consoliden su durabilidad y estandarización.

Abstract

Bipolar enucleation of the prostate (BipolEP) has emerged as an effective, safe, and cost-efficient surgical option for managing benign prostatic hyperplasia (BPH), particularly in large glands. The objective of this study was to analyze recent evidence on BipolEP and comparing it with other endoscopic enucleation techniques using holmium and thulium lasers. It was carried out a review through a search of articles published in PubMed between 2020 and 2025, and 35 relevant studies were included. Evidence analyzed demonstrate that BipolEP achieves complete adenoma removal, improves Qmax and IPSS, and reduces postvoid residual volume, with complication rates comparable to those of laser-based technologies. Its superior hemostatic profile lowers equipment costs that enable complete enucleation and adenoma resection with the mushroom technique without the need for a morcelator, while at the same time it eases a shorter learning curve, because urologists are accustomed to the bipolar resectoscope and they support its implementation in resource-limited settings. However, although available data confirm its efficacy and reproducibility, it remains the need for multicenter studies with long-term follow-up to consolidate its durability and standardization.

¹Instituto Mexicano del Seguro Social, Centro Médico Nacional del Bajío, Hospital de Especialidades No. 1, Servicio de Urología. León, Guanajuato, México

²Universidad de Guanajuato, Campus León, División de Ciencias de la Salud, Departamento de Medicina y Nutrición. León, Guanajuato, México

ORCID: 0000-0003-1069-5996^a, 0009-0003-4675-3438^b, 0000-0001-5467-0139^c, 0000-0001-9360-8450^d

Palabras clave

Próstata
Hiperplasia Prostática
Prostatectomía
Terapia por Láser
Procedimientos Quirúrgicos Mínimamente Invasivos

Keywords

Prostate
Prostatic Hyperplasia
Prostatectomy
Laser Therapy
Minimally Invasive Surgical Procedures

Fecha de recibido: 14/01/2026

Fecha de aceptado: 23/03/2026

Comunicación con:

Enrique Pulido Contreras

 dr.enrique.pulido.uro@gmail.com

 477 145 0090

Cómo citar este artículo: Pulido-Contreras E, Gramer-Muñoz BP, García-Padilla MA, *et al.* Democratización de la enucleación anatómica endoscópica de próstata con energía bipolar. Rev Med Inst Mex Seguro Soc. 2026;64(5):e7116. doi: 10.5281/zenodo.21462802



Introducción

La hiperplasia prostática benigna (HPB) es una de las patologías urológicas más frecuentes. Esta condición se caracteriza por el crecimiento no maligno del tejido prostático, lo que puede provocar obstrucción del tracto urinario inferior y afectar significativamente la calidad de vida del paciente.¹

En este contexto, el tratamiento médico de la HPB se basa en bloqueadores alfa (tamsulosina, alfuzosina, terazosina) e inhibidores de la 5-alfa-reductasa (finasterida, dutasterida). Sin embargo, el riesgo de requerir cirugía es del 10.2% en los 5 años posteriores al diagnóstico.² La posible subestimación de este riesgo pone de manifiesto la importancia de considerar las intervenciones quirúrgicas con un equilibrio adecuado entre los beneficios clínicos y los riesgos potenciales.

Tradicionalmente, el tratamiento quirúrgico estándar ha sido la resección transuretral de próstata (RTUP);³ sin embargo, esta tiene un mayor riesgo de sangrado, una estancia hospitalaria más larga y un potencial riesgo de crecimiento de tejido prostático residual a los 7 a 10 años posteriores a la cirugía, que puede ameritar reintervención, por lo que ha dejado de considerarse el estándar de oro en muchos centros y ha sido progresivamente sustituida por técnicas de enucleación. Entre las técnicas más comunes y estudiadas se encuentran la enucleación prostática con láser de holmio (HoLEP), la enucleación con láser de tulio (ThuLEP) y la enucleación con energía bipolar (BipolEP). Estas técnicas han demostrado ser eficaces para reducir el volumen prostático y mejorar los síntomas urinarios, con tasas de complicaciones inferiores a las del tratamiento convencional.⁴

El objetivo del presente trabajo fue presentar una revisión actualizada de los reportes en la literatura sobre la enucleación de próstata con energía bipolar, la cual permite tratar próstatas de mayor tamaño a un menor costo que las técnicas de terapia láser y con el mismo nivel de seguridad y eficiencia.

Metodología

Se realizó una revisión sistemática de la literatura para responder la siguiente pregunta estructurada mediante el esquema PICO: ¿En pacientes con hiperplasia prostática benigna, la enucleación con energía bipolar (BipolEP), comparada con técnicas con láser, ofrece resultados equivalentes en eficacia y seguridad?

Se efectuó una búsqueda bibliográfica en el periodo de agosto a noviembre de 2025, en bases de datos

como PubMed, Medigraphic, Google Académico y Elsevier, y se utilizaron términos MeSH y palabras clave combinadas con operadores booleanos (AND/OR). Se incluyeron, en su mayoría, artículos publicados en los últimos 5 años (2020-2025); sin embargo, por su importancia, se incluyeron 8 artículos publicados con mayor antigüedad, en inglés y español, y se definieron como criterios de inclusión estudios comparativos, ensayos clínicos y estudios observacionales que evaluaran resultados funcionales y de seguridad; se excluyeron reportes de caso. Los términos de búsqueda utilizados fueron: hiperplasia prostática benigna, enucleación endoscópica, energía bipolar, prostatectomía láser. La selección de los estudios se realizó por 2 revisores independientes mediante la evaluación de títulos, resúmenes y textos completos; las discrepancias se resolvieron por consenso. Se extrajeron variables como IPSS, Qmax, volumen residual y complicaciones. Los resultados se sintetizaron de forma cualitativa. Se aplicaron filtros para restringir los resultados a estudios actuales y relevantes.

Resultados

Epidemiología mundial y de México

La HBP es el tumor benigno más frecuente en el varón. La edad de comienzo está entre la cuarta y la quinta década de la vida. Los expertos estiman que la HPB afecta del 5 al 6% de los hombres de 40 a 64 años y del 29 al 33% de los mayores de 65 años.⁵ En México, la HPB es la segunda causa de ingreso para intervención quirúrgica y la primera causa de consulta en los servicios de urología. En el año 2005, en el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), se atendieron 63,874 consultas a nivel nacional por este padecimiento.⁶

Patogénesis

La HBP es una condición multifactorial cuyo desarrollo implica una interacción compleja entre factores hormonales, anatómicos, inflamatorios y asociados al envejecimiento. Se origina principalmente en la zona de transición de la glándula prostática. La testosterona, convertida localmente en dihidrotestosterona (DHT) por la enzima 5-alfa-reductasa, actúa sobre receptores androgénicos, promueve la expresión de factores de crecimiento como FGF y TGF-beta, e inhibe la apoptosis celular.⁷

Diagnóstico

La HPB es un diagnóstico histológico que se refiere a la proliferación del tejido epitelial glandular, del músculo

liso y del tejido conectivo dentro de la zona de transición prostática.⁸

El diagnóstico de la HPB requiere un enfoque sistemático que integre la evaluación clínica, pruebas de laboratorio y estudios de imagen. Inicialmente, se hace una evaluación detallada que se centra en los síntomas urinarios del tracto urinario inferior y se utilizan instrumentos estandarizados, como el *International Prostate Symptom Score* (IPSS).⁹

El examen rectal digital puede evaluar el tamaño y la consistencia de la próstata; sin embargo, el examen solo identifica de manera confiable próstatas de más de 50 mL.¹⁰

En cuanto a estudios de laboratorio, varios estudios han encontrado una correlación positiva entre el antígeno prostático específico (APE) y el volumen prostático; sin embargo, este también se encuentra elevado en otras patologías como la prostatitis o el cáncer de próstata.¹¹

El ultrasonido vesical y prostático con medición de orina residual puede ayudar a determinar el tamaño prostático y el volumen urinario residual, mientras que el ultrasonido transrectal puede medir con mayor precisión el volumen prostático, lo que ayuda a guiar la mejor opción de manejo quirúrgico.¹²

Otro estudio funcional muy útil es la uroflujometría (UFM), una prueba no invasiva que permite evaluar el volumen y la velocidad del flujo de orina durante la micción. Sin embargo, los parámetros derivados de la UFM se consideran clínicamente confiables solo si el volumen evacuado es > 150 mL. Una disminución de la capacidad vesical puede ser un signo de síntomas graves de almacenamiento, una condición relacionada con la edad avanzada y la disminución de la capacidad funcional de la vejiga.¹³

Tratamiento

En pacientes con síntomas leves de HPB (IPSS 0-7), las primeras medidas recomendadas consisten en modificaciones del estilo de vida.¹⁴ El tratamiento médico se basa en la prescripción de bloqueadores alfa, que se pueden combinar con inhibidores de la 5-alfa-reductasa, inhibidores de la 5-fosfodiesterasa, agonistas 3-beta y anticolinérgicos; cuando estos fallan o no logran el efecto terapéutico deseado, está indicado el manejo quirúrgico.^{14,15}

El estándar de oro en el manejo quirúrgico clásicamente había sido la RTUP;¹⁶ sin embargo, las técnicas de enucleación endoscópica de próstata con diferentes energías (HoLEP, ThuLEP y BipolEP) se han establecido como técnicas seguras y efectivas para el tratamiento de la HPB, especialmente en próstatas de gran volumen (> 80 cc).¹⁷

El primer intento de enucleación endoscópica de próstata fue en 1983 por Hiraoka,¹⁸ quien usó un resector monopolar y una cuchilla de enucleación con el objetivo de reproducir endoscópicamente el plano anatómico de la prostatectomía abierta. Sin embargo, las limitaciones tecnológicas de la época, en particular en cuanto a visibilidad, control hemostático y disponibilidad de energía, impidieron que se expandiera su uso.¹⁸

Posteriormente, en 1998, surgió la primera técnica de enucleación endoscópica de próstata con láser de holmio, denominada HoLEP. Esta mostró una eficacia similar en comparación con la prostatectomía abierta, pero con una menor morbilidad.¹⁹ Sin embargo, la enucleación de la próstata con láser no ha sido ampliamente utilizada debido a factores como el alto costo y una curva de aprendizaje prolongada. Por lo tanto, la BipolEP ha emergido como una técnica que integra las fortalezas de la RTUP con los resultados clínicos favorables asociados a la enucleación anatómica endoscópica.²⁰ La BipolEP es un procedimiento transuretral que utiliza una fuente de energía de una unidad electroquirúrgica bipolar. El procedimiento tiene como objetivo enuclear todo el adenoma de la próstata. Los tejidos prostáticos enucleados se extraen mediante un morcelador, el cual generalmente se introduce en la vejiga vía transuretral, aunque se han reportado otras técnicas como el abordaje suprapúbico, que ha demostrado ser útil en situaciones en las que el nefroscopio o morceloscopio de 26 Fr no puede avanzar a través de la uretra debido a una estenosis uretral prolongada después de la fase de enucleación y cuando un morceloscopio delgado no está disponible, lo cual reduce la necesidad de cambiar a una cirugía abierta.²¹ Tres tipos de morceladores son los más utilizados, cada uno con una forma y un movimiento de cuchillas diferentes. Algunos tipos de morceladores son *DrillCut*, *Piranha* y *VersaCut*.²⁰ La hemostasia es una de las ventajas más poderosas de BipolEP en comparación con otros dispositivos de energía para la enucleación. Esto es de suma importancia, ya que la morcelación solo puede realizarse de forma segura cuando el campo visual está limpio.^{19,20}

La enucleación está estrechamente relacionada con la eliminación de un mayor volumen de tejido prostático, una mayor disminución del APE, una tasa de flujo urinario máxima más refinada (Qmax) y una mayor disminución de la IPSS. Aunque la HoLEP tiene algunas ventajas perioperatorias (menos días de catéter y estancia hospitalaria), en términos de eficacia (mejora de los síntomas urinarios, flujo y calidad de vida) y seguridad, las tecnologías bipolares y el láser de holmio son equivalentes para tratar la HPB.²² Por otro lado, en contextos en los que la disponibilidad de láser es limitada o su mantenimiento es costoso, la BipolEP representa una alternativa práctica y eficiente, con una curva de aprendizaje más corta y sin comprometer la segu-

ridad ni los resultados para el paciente. Algunos autores indican que la curva de aprendizaje de la BipolEP es de 50 casos.²³ Sin embargo, un análisis multicéntrico reciente ha mostrado que incluso desde los primeros casos (aproximadamente tras 20 procedimientos consecutivos en cirujanos con experiencia previa en resección transuretral) se puede alcanzar una adecuada destreza técnica, traducida en una mejora clínica estable en la UFM a las 6 semanas postoperatorias, lo que sugiere una curva de aprendizaje razonable y una buena reproducibilidad desde etapas tempranas.¹⁷

Sin embargo, como cualquier técnica de enucleación, la BipolEP no está exenta de eventos adversos: se han descrito complicaciones intraoperatorias como sangrado que ocasionalmente requiere transfusión, perforación capsular,²⁴ lesión vesical durante la morcelación, así como dificultades técnicas en la fase de morcelación que pueden prolongar el tiempo quirúrgico. En el posoperatorio, las principales complicaciones específicas incluyen retención urinaria, hematuria persistente, incontinencia urinaria de esfuerzo transitoria, estenosis uretral y contractura del cuello vesical. Revisiones contemporáneas de las técnicas de enucleación endoscópica señalan que, aunque la incidencia global de estas complicaciones suele ser baja, su aparición se relaciona con factores como el tamaño prostático, la experiencia del cirujano y la técnica de enucleación y morcelación empleada.²⁵ Otros estudios que analizan los resultados y complicaciones de la BipolEP en función del tamaño prostático describen que las glándulas pequeñas podrían asociarse a mayor riesgo relativo de estenosis uretral y contractura del cuello vesical, mientras que en próstatas muy voluminosas aumenta la probabilidad de sangrado y dificultad en la morcelación, aunque sin comprometer la mejoría funcional a mediano plazo cuando la cirugía se realiza en centros con experiencia.^{26,27}

Asimismo, la disponibilidad más amplia de equipos bipolares en hospitales generales y su menor costo de adquisición han favorecido la adopción de la BipolEP como primera opción quirúrgica en contextos donde la tecnología láser no está disponible o no es costeable, por lo que es una técnica ampliamente adoptada en Brasil, Egipto y Turquía.¹⁷

Aunque los estudios de costo directo específicos de la BipolEP aún son limitados, análisis recientes sobre procedimientos endoscópicos con energía bipolar, como la RTUP, han demostrado que el uso de plataformas bipolares reduce los costos globales al requerir equipos más accesibles y de mantenimiento más económico, sin comprometer los resultados funcionales ni aumentar las complicaciones perioperatorias.²⁸

A continuación, se presenta un cuadro comparativo que sintetiza los principales hallazgos de diversos estu-

dios publicados en los últimos años, en los que se evaluaron diferentes técnicas de manejo quirúrgico para la HPB, incluidas la BipolEP y la HoLEP (cuadro I).^{26,29,30,31,32} La mayoría de los estudios coinciden en que la enucleación bipolar ofrece mejoras significativas en Qmax, IPSS y reducción del volumen residual, con tasas de complicaciones que resultan equivalentes a las de técnicas con láser de holmio. Asimismo, se evidencia cómo factores como el tamaño prostático, la experiencia del cirujano y la energía empleada influyen directamente en los desenlaces clínicos.

Discusión

En nuestra investigación encontramos que la enucleación prostática con energía bipolar ofrece resultados funcionales equiparables a los obtenidos con las plataformas láser, particularmente con HoLEP. Algunos estudios sugieren que la BipolEP podría asociarse a menores costos, mayor disponibilidad y una curva de aprendizaje más corta; sin embargo, estos aspectos no fueron el objetivo principal del presente estudio y la evidencia disponible es limitada, por lo que no permite establecer conclusiones definitivas.

Asimismo, la evidencia disponible sugiere que la BipolEP permite lograr una enucleación anatómica completa del adenoma, lo que se traduce en reducciones significativas del volumen prostático, disminución de los valores de PSA, así como mejorías consistentes del flujo urinario máximo (Qmax) y de la puntuación IPSS. Todo ello refuerza su impacto clínico favorable en la calidad de vida de los pacientes.

La evidencia reciente demuestra que la BipolEP ofrece resultados funcionales (incluida mejoría significativa de IPSS, Qmax, volumen residual y reducción del volumen prostático) comparables con los obtenidos con técnicas basadas en láser como HoLEP, sin incrementar las complicaciones y manteniendo una adecuada seguridad intraoperatoria, incluso en próstatas de gran tamaño. Otros estudios destacan que la BipolEP logra una enucleación anatómica eficaz con buena hemostasia, menor tiempo de hospitalización y una curva de aprendizaje más corta, lo que la vuelve una alternativa accesible, costo-efectiva y reproducible en centros donde la tecnología láser no está disponible; además, permite hacer una enucleación completa y una extracción del tejido incluso cuando no se cuenta con morcelador al utilizar la técnica de *mushroom* para reseca el adenoma enucleado. Esta técnica consiste en la resección del tejido avascularizado mantenido por un pedículo en el cuello vesical, la cual conserva resultados funcionales y de seguridad comparables con los obtenidos con técnicas que utilizan morcelador; por lo tanto, la técnica de *mushroom* es muy efectiva en próstatas de hasta 80 cc y en próstatas de

Cuadro I Comparación de estudios que evaluaron diferentes técnicas de manejo de la hiperplasia prostática benigna

Estudio	Técnica	Edad	APE	IPSS PreQx	QMAX PreQx (mL/seg)	PVR PreQx (mL)	Tiempo Qx (min)	VE (cm ³ /g)	APE PosQx	IPSS PosQx 3 meses	QMAX PosQx 3 meses	PVR PosQx 3 meses	Complic. (%)
Enmar Habib <i>et al.</i> (2020) ²⁶	BipolEP (n = 31)	67.48 ± 6.46	6.2 (1-18.7)	25.35 ± 4.17	2.5 (0-10)	159.41 ± 63.16	93.58 ± 31.47	78 (60-208)	1.1 (0.1-2.2)	3 (1.7)	25 (8.6- 45)	20.29 - ± 8.63	22.6
	HolEP (n = 33)	66.81 ± 7.77	6.5 (0.7- 33)	25.24 ± 4.87	0 (0-13.9)	135.37 ± 46.83	71.54 ± 25.25	79 (44-220)	1.1 (0.2-3.5)	3 (1-7)	25.6 (3-48)	22.15 ± 5.21	12.1
Gosrisirikul (2024) ²⁹	BipolEP (n = 36)	69.11 ± 7.75	3.9 (1.6- 10)	25.2 ± 5.5	8.1 (6.3- 12.7)	120.5 ± 109.1	90 (60- 150)	29.0 (11-49)	0.8 (0.4-1.9)	2.85 ± 2.46	20.4 (14-34)	32.0 (9.8 -80)	13.9
	HolEP (n = 36)	72.08 ± 7.81	5.3 (2.2- 9.5)	22.8 ± 6.65	8.2 (5.0- 12.7)	159.70 ± 158.60	150 (120- 217)	43.5 (16-59)	1.1 (0.6-1.6)	6.35 ± 4.05	17.8 (12.2- 26.7)	29.0 (17.5- 55.8)	16.7
Neill <i>et al.</i> (2006) ³⁰	BipolEP (n = 20)	67.0 ± 1.7	4.9	24.4 ± 1.2	7.5 ± 0.8	114.0 ± 23.2	60.5 ± 6.1	20.0 ± 2.5	2.2	7 ± 1.5	19.8 ± 2.5	34.4 ± 15.9	60
	HolEP (n = 20)	68.9 ± 2.0	5.3	25.7 ± 1.3	7.4 ± 0.5	125.0 ± 19.3	43.6 ± 5.3	21.7 ± 3.2	2.0	10.7 ± 1.8	16.3 ± 2.5	42.1 ± 13.7	20
Chen <i>et al.</i> (2022) ³¹	BipolEP (n = 49)	65.7 ± 8.4	6.5 ± 7.5	25.0 (23-28)	7.2 ± 3.6	164.8 ± 224.7	77.7 ± 30.1	70.4 ± 23.9	-	21.5 (23.8- 16.3)	9.5	-102.7	22.4
	ThulEP (n = 62)	68.6 ± 8.6	4.6 ± 3.8	25.0 (21-28)	9.2 ± 4.1	89.5 ± 117.2	84.5 ± 29.9	70.7 ± 25.1	-	20.0 (25.0- 16.0)	7.6	62.3	8.1
Bhandarka <i>et al.</i> (2022) ³²	BipolEP (n = 86)	65.58 ± 7.92	3.03 ± 1.97	21.56 ± 3.29	9.51 ± 1.85	117.36 ± 62	41.63 ± 16.19	41.33 ± 17.97	0.74 ± 1.41	9.48 ± 2.28	21.93 ± 2.1	31.58 ± 9.04	22
	HolEP (n = 86)	67.30 ± 8.09	2.94 ± 1.66	20.70 ± 3.90	8.2 ± 2.8	100.52 ± 67.37	30.91 ± 14.82	46.53 ± 21.96	0.93 ± 0.78	8.72 ± 1.98	22.67 ± 4.73	43.72 ± 14.69	15

Salvo donde se señala (%), los datos se presentan con medias ± desviación estándar, y medianas y rangos intercuartílicos

APE: antígeno prostático específico; IPSS: *International Prostate Symptom Score*; QMAX: flujo urinario máximo; PVR: volumen residual posmiccional; VE: volumen extraído; PreQx: prequirúrgico, PostQx: postquirúrgico; Qx: quirúrgico; Complic.: complicaciones; BipolEP: enucleación con energía bipolar; HolEP: enucleación prostática con láser de holmio; ThulEP: enucleación con láser de tulio

mayor volumen a pesar de que sigue siendo una alternativa viable, es menos eficiente e incrementa el tiempo quirúrgico, por lo que en próstatas voluminosas es preferible contar con un morcelador.³³

Aunque algunos reportes señalan ligeras ventajas de la HoLEP en el tiempo quirúrgico,³⁴ la estancia hospitalaria y el tiempo de sonda transuretral, estas diferencias parecen relacionadas más con la experiencia quirúrgica y la estandarización técnica que con la energía utilizada. Sin embargo, la evidencia aún presenta limitaciones, pues predominan estudios observacionales, con muestras moderadas y seguimientos relativamente cortos, lo que dificulta evaluar de manera robusta la recurrencia y la necesidad de reintervención a largo plazo.

En cuanto a una de las complicaciones posoperatorias más temidas, la incontinencia urinaria, la enucleación prostática con energía bipolar permite la realización de una liberación apical temprana, lo cual facilita una adecuada identificación y preservación de la mucosa esfinteriana distal. Este abordaje reduce la tracción sobre el esfínter uretral externo y minimiza el daño térmico en el ápex prostático, los

cuales son 2 factores clave para preservar la continencia y favorecer una recuperación temprana de esta cuando se presenta.²⁷ Para prevenir complicaciones infecciosas, identificar los patrones de resistencia bacteriana del hospital es de vital importancia para iniciar el manejo profiláctico adecuado.³⁵

En conjunto, los hallazgos indican que la BipolEP no solo iguala las técnicas con láser en eficacia y seguridad, sino que amplía el acceso a la enucleación anatómica endoscópica en sistemas de salud con recursos limitados; no obstante, se requieren ensayos multicéntricos y aleatorizados con seguimiento prolongado para confirmar su durabilidad y estandarizar completamente la técnica. En este contexto, la enucleación bipolar se perfila como una de las alternativas más completas, accesibles y costo-efectivas para el tratamiento quirúrgico de la hiperplasia prostática benigna en los próximos años.

Conclusión

La BipolEP está consolidándose como una alternativa eficaz, segura y costo-efectiva para el tratamiento de la

hiperplasia prostática benigna, con resultados funcionales comparables a los de las técnicas con láser. Su adecuada hemostasia, menor demanda de equipamiento y curva de aprendizaje accesible la posicionan como una opción sólida. Aunque su desempeño es prometedor, aún se requieren estudios de seguimiento a largo plazo que avalen su durabilidad y favorezcan la estandarización de la técnica.

Declaración de conflicto de interés: los autores han completado y enviado la forma traducida al español de la declaración de conflictos potenciales de interés del Comité Internacional de Editores de Revistas Médicas, y no fue reportado alguno relacionado con este artículo.

Referencias

- Devlin CM, Simms MS, Maitland NJ. Benign prostatic hyperplasia – what do we know? *BJU Int.* 2021; 127: 389-99. doi: 10.1111/bju.15229
- Rojanasarot S, Cutone B, Bhattacharyya S, et al. Long-term risk of surgery following first diagnosis of benign prostatic hyperplasia in middle-aged men. *Cureus.* 2022. doi: 10.7759/cureus.20961
- Ying X, Gao K, Xu Z, et al. Extraperitoneal laparoscopic surgery versus transurethral resection for benign prostatic hyperplasia: a retrospective comparative analysis of perioperative outcomes and functional recovery. *Arch Esp Urol.* 2025; 78:1453. doi: 10.56434/j.arch.esp.urol.20257810.189
- Shoma AM, Ghobrial FK, El-Tabey N, et al. A randomized trial of holmium laser vs thulium laser vs bipolar enucleation of large prostate glands. *BJU Int.* 2023;132: 686-95. doi: 10.1111/bju.16174
- Chen Y, Li Y, Li L, et al. Global, regional, and national lifetime risks of developing benign prostatic hyperplasia in men aged over 40: a population-based cross-sectional study from 1990 to 2021. *Trop Med Health.* 2025;53. doi: 10.1186/s41182-025-00770-0
- Zonana-Nacach A, Figueroa-Torres CA, Méndez-Martini NP, et al. Biopsia de próstata en pacientes con diagnóstico clínico de hiperplasia prostática benigna y relación con el antígeno prostático específico. *Rev Mex Urol.* 2014;74:141-5. doi: 10.1016/S2007-4085(15)30028-8
- Xu G, Dai G, Huang Z, et al. The etiology and pathogenesis of benign prostatic hyperplasia: the roles of sex hormones and anatomy. *Res Rep Urol.* 2024;16:205-14. doi: 10.2147/RRU.S477396
- Lerner LB, Mcvary KT, Barry MJ, et al. Management of lower urinary tract symptoms attributed to benign prostatic hyperplasia: AUA guideline part I-Initial work-up and medical management. *J Urol.* 2021;206:806-17. doi: 10.1097/JU.0000000000002183
- Maremanda AP, Faris A, Breyer BN. Patient reported outcome measures: their evolution and expansion in urology. *Can J Urol.* 2025;32:545-50. doi: 10.32604/cju.2025.064433
- Hashim H, Herrmann T, Malde S, et al. Non-neurogenic male lower urinary tract symptoms (LUTS). *EAU Guidelines;* 2025.
- Abotsi E, Adanu KK, Bansah EC. Serum prostate specific antigen is a good indicator of prostatic volume in men with benign prostatic hyperplasia. *Afr J Prim Health Care Fam Med.* 2022; 14:e1. doi: 10.4102/phcfm.v14i1.3736
- Secretaría de Salud. Diagnóstico y tratamiento de la hiperplasia prostática benigna. Mexico: CENETEC; 2009. Disponible en: <https://www.facmed.unam.mx/sg/css/GPC/SIDSS-GPC/gpc/docs/IMSS-176-09-ER.pdf>
- Yoo S, Lee Y, Park J, et al. Voided volume < 150 mL on initial uroflowmetry in men with storage symptoms: Is it an unreliable test result or a sign of severe storage symptoms? *PLoS One.* 2019;14: e0207208. doi: 10.1371/journal.pone.0207208
- Haile ES, Sotimehin AE, Gill BC. Medical management of benign prostatic hyperplasia. *Cleve Clin J Med.* 2024;91:163-70. doi: 10.3949/ccjm.91a.23027
- Unger JM, Till C, Thompson IM, et al. Long-term consequences of finasteride vs placebo in the prostate cancer prevention trial. *J Natl Cancer Inst.* 2016;108:djw168. doi: 10.1093/jnci/djw168
- Abdulwahab Al-Radhi M, Lun LK, Safi M, et al. Can bipolar transurethral enucleation of the prostate be a better alternative to the bipolar transurethral resection of the prostate?: A prospective comparative study. *Medicine (Baltimore)* 2021; 100:e25745. doi: 10.1097/MD.00000000000025745
- Ramesmayer C, Deininger S, Pyrgidis N, et al. The early learning curve of the bipolar enucleation of the prostate: a multicenter cohort study. *World J Urol.* 2024;42. doi: 10.1007/s00345-024-05183-y
- Hiraoka Y, Lin T, Tsuboi N, et al. Transurethral enucleation of benign prostatic hyperplasia. *J Nippon Med Sch.* 1986;53:212-5. doi: 10.1272/jnms1923.53.212
- Gilling PJ, Kennett K, Das AK, et al. Holmium laser enucleation of the prostate (HoLEP) combined with transurethral tissue morcellation: an update on the early clinical experience. *J Endourol.* 1998;12:457-9. doi: 10.1089/end.1998.12.457
- Ryang SH, Ly TH, Tran AV, et al. Bipolar enucleation of the prostate-step by step. *Andrologia.* 2020;52:e13631. doi: 10.1111/and.13631
- Barlas IS, Yilmaz M, Aybal HC, et al. A practical approach to overcome challenges in morcellation following minimally invasive laser enucleation of the prostate: suprapubic percutaneous transvesical morcellation. *World J Urol.* 2025;43. doi: 10.1007/s00345-025-06071-9
- Che X, Zhou Z, Chai Y, et al. The efficacy and safety of holmium laser enucleation of prostate compared with bipolar technologies in treating benign prostatic hyperplasia: a systematic review and meta-analysis of 10 randomized controlled trials. *Am J Mens Health.* 2022;16:15579883221140211. doi: 10.1177/15579883221140211
- Xiong W, Sun M, Ran Q, et al. Learning curve for bipolar transurethral enucleation and resection of the prostate in saline for symptomatic benign prostatic hyperplasia: experience in the first 100 consecutive patients. *Urol Int.* 2013;90:68-74. doi: 10.1159/000343235
- Kiss Z, Murányi M, Barkóczi A, et al. En bloc bipolar prostate enucleation using the mushroom technique with early apical release: short-term outcomes. *Medicina (Kaunas).* 2025; 61:1859. doi: 10.3390/medicina61101859
- Pang KH, Ortner G, Yuan Y, et al. Complications and functional outcomes of endoscopic enucleation of the prostate: A sys-

- tematic review and meta-analysis of randomised-controlled studies. *Cent European J Urol*. 2022;75:357-86. doi: 10.5173/ceju.2022.174
26. Habib E, Ayman LM, Elsheemy MS, et al. Holmium laser enucleation vs bipolar plasmakinetic enucleation of a large volume benign prostatic hyperplasia: a randomized controlled Trial. *J Endourol*. 2020;34:330-8. doi: 10.1089/end.2019.0707
 27. Gamal Eldin A, Abdallah M, Fouad A, et al. Evaluation of early apical release with bipolar Collins knife versus Thulium-Yag laser enucleation of large-sized prostate: a randomized study. *Arab J Urol*. 2024;22:179-85. doi: 10.1080/20905998.2024.2321737
 28. Pirola GM, Maggi M, Castellani D, et al. A cost-benefit analysis of bipolar turp for the treatment of bladder outflow obstruction. *Res Rep Urol*. 2021;13:487-94. doi: 10.2147/RRU.S277480
 29. Gosrisirikul C. Surgical outcomes of Holmium laser enucleation of the prostate (HoLEP) versus bipolar transurethral enucleation of the prostate (B-TUEP) in benign prostatic hyperplasia patients. *Insight Urol*. 2024;45:89-95. doi: 10.52786/isu.a.90
 30. Neill MG, Gilling PJ, Kennett KM, et al. Randomized trial comparing holmium laser enucleation of prostate with plasmakinetic enucleation of prostate for treatment of benign prostatic hyperplasia. *Urology*. 2006;68:1020-4. doi: 10.1016/j.urology.2006.06.021
 31. Chen YT, Hou CP, Juang HH, et al. Comparison of outcome and quality of life between thulium laser (Vela™ XL) enucleation of prostate and bipolar transurethral enucleation of the prostate (B-TUEP). *Ther Clin Risk Manag*. 2022;18:145-54. doi: 10.2147/TCRM.S352583
 32. Bhandarkar A, Patel D. Comparison of holmium laser enucleation of the prostate with bipolar plasmakinetic enucleation of the prostate: a randomized, prospective controlled Trial at midterm follow-up. *J Endourol*. 2022;36:1567-74. doi: 10.1089/end.2022.0449
 33. Kiss Z, Murányi M, Nagy A, et al. Effectiveness of the mushroom technique versus morcellation in en bloc bipolar prostate enucleation for prostates over 80 mL. *PLoS One*. 2025;20:e0331142. doi: 10.1371/journal.pone.0331142
 34. Elsaqa M, Elgebaly O, Sakr M, et al. Comparison of outcomes of holmium laser versus bipolar enucleation of prostates weighing > 80 g with bladder outlet obstruction. *Baylor Univ Med Cent Proc*. 2023;36:15-9. doi: 10.1080/08998280.2022.2116764
 35. Garza-Montúfar ME, Treviño-Valdez PD, De la Garza-Salinas LH. Resistencia bacteriana y comorbilidades presentes en pacientes urológicos ambulatorios con urocultivos positivos. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc*. 2018;56(4):347-53. Disponible en: https://revistamedica.imss.gob.mx/index.php/revista_medica/article/view/1159

Manejo farmacológico de dolor en heridas crónicas y estomas en el paciente adulto

Pharmacological management of pain in chronic wounds and stomas in adult patients

Eduardo Daniel Anica-Malagón^{1a}, Jesús Ignacio Hernández-Alcázar^{2b}

Resumen

El dolor asociado a heridas crónicas y a estomas es un problema clínico frecuente y complejo que es constantemente infravalorado e infratratado. Su fisiopatología es multifactorial, ya que combina mecanismos nociceptivos, inflamatorios y neuropáticos, lo que justifica la necesidad de un abordaje terapéutico integral y farmacológico multimodal. La presente revisión analiza de manera crítica la evidencia reciente sobre los tratamientos sistémicos, tópicos y adyuvantes utilizados para el control del dolor basal, el dolor secundario a procedimientos, el dolor neuropático y el dolor irruptivo en pacientes con heridas crónicas o estomas. Se incluyeron revisiones sistemáticas, ensayos clínicos y guías de práctica clínica publicadas en los últimos 5 años. Los analgésicos no opioides y los opioides continúan siendo la base del tratamiento farmacológico; sin embargo, su eficacia puede ser limitada cuando hay componentes neuropáticos no identificados o mal caracterizados. Las formulaciones tópicas de anestésicos locales, opioides y agentes emergentes han mostrado beneficios especialmente en el dolor asociado a curaciones y procedimientos locales. Asimismo, los gabapentinoides y los antidepresivos de acción dual resultan eficaces en el manejo del dolor neuropático, mientras que los opioides de acción rápida pueden considerarse para el dolor irruptivo en contextos clínicos seleccionados. Aunque la evidencia disponible es heterogénea, respalda un enfoque individualizado que integre distintos mecanismos de acción y considere las características de la herida o del estoma, las comorbilidades del paciente y los aspectos de seguridad clínica.

Abstract

Pain associated with chronic wounds and stomas is a frequent and complex clinical problem that is often underestimated and undertreated. Its pathophysiology is multifactorial, since it combines nociceptive, inflammatory, and neuropathic mechanisms, which justifies the need for a comprehensive, multimodal pharmacological approach. This review critically analyzes recent evidence on systemic, topical, and adjuvant treatments used for the management of baseline pain, procedure-related pain, neuropathic pain, and breakthrough pain in patients with chronic wounds or stomas. Systematic reviews, clinical trials, and clinical practice guidelines published over the past 5 years were included. Non-opioid analgesics and opioids remain as the cornerstone of pharmacological treatment; however, their effectiveness may be limited when neuropathic components are unrecognized or poorly characterized. Topical formulations of local anesthetics, opioids, and emerging agents have demonstrated benefits, particularly in pain associated with wound care and local procedures. Likewise, gabapentinoids and dual-action antidepressants are effective in the management of neuropathic pain, while rapid-onset opioids may be considered for breakthrough pain in selected clinical contexts. Although the available evidence is heterogeneous, it supports an individualized approach that integrates different mechanisms of action and considers wound or stoma characteristics, patient comorbidities, and clinical safety aspects.

¹Secretaría de Salud, Hospital General de México "Dr. Eduardo Liceaga", Servicio de Geriátrica. Ciudad de México, México

²Universidad de las Américas Puebla, Escuela de Ciencias, Licenciatura en Enfermería. Cholula, Puebla, México

ORCID: 0000-0002-2850-9445^a, 0009-0004-3992-3758^b

Palabras clave
Dolor
Heridas y Lesiones
Ostomía
Analgésia
Manejo del Dolor

Keywords
Pain
Wounds and Injuries
Ostomy
Analgesia
Pain Management

Fecha de recibido: 14/01/2026

Fecha de aceptado: 23/04/2026

Comunicación con:

Eduardo Daniel Anica Malagón

 anicamalagon@gmail.com

 55 2789 2000, extensión 1059

Cómo citar este artículo: Anica-Malagón ED, Hernández-Alcázar JI. Manejo farmacológico de dolor en heridas crónicas y estomas en el paciente adulto. Rev Med Inst Mex Seguro Soc. 2026;64(5):e7115. doi: 10.5281/zenodo.21462810



Introducción

El dolor asociado a heridas crónicas y a estomas constituye un problema creciente de salud pública debido a su elevada prevalencia y al deterioro funcional que provoca. Entre el 30 y 70% de los pacientes con heridas crónicas presentan dolor persistente, con impacto en movilidad, sueño y autocuidado.¹ En personas ostomizadas, las complicaciones cutáneas periestomales, la irritación mecánica y la inflamación local representan causas frecuentes de dolor que se suman a los desafíos inherentes a la ostomía.²

Este dolor rara vez es exclusivamente nociceptivo; con frecuencia involucra mecanismos inflamatorios y neuropáticos derivados de inflamación persistente, isquemia y daño en fibras nerviosas, lo que facilita fenómenos de sensibilización periférica y central.³ La coexistencia de estos mecanismos explica la variabilidad clínica y la limitada respuesta a analgésicos convencionales, lo cual refuerza la necesidad de estrategias dirigidas a múltiples dianas terapéuticas.⁴

El manejo farmacológico se vuelve aún más complejo debido a la heterogeneidad anatómica de las heridas y estomas, las comorbilidades frecuentes y las modificaciones en la absorción y biodisponibilidad de ciertos fármacos (especialmente formulaciones de liberación prolongada) en personas ostomizadas.⁵ Estas variables, junto con la frecuente subidentificación del dolor neuropático, dificultan la obtención de un control analgésico adecuado.⁶

A pesar de la disponibilidad de analgésicos no opioides, opioides, terapias tópicas y adyuvantes, la evidencia sigue siendo fragmentaria, con estudios pequeños y metodologías heterogéneas que priorizan la cicatrización sobre los desenlaces relacionados con el dolor.⁷ Asimismo, tanto el dolor secundario a procedimientos como el irruptivo continúan poco estandarizados en su abordaje, a pesar de su relevancia clínica en la tolerancia a curaciones y dispositivos.⁸

En este contexto, se vuelve indispensable un enfoque analgésico racional, multimodal y sustentado en los mecanismos fisiopatológicos del dolor. El propósito de este artículo fue sintetizar críticamente la evidencia reciente sobre el tratamiento farmacológico del dolor basal, neuropático, secundario a procedimientos e irruptivo en heridas crónicas y estomas, con el fin de ofrecer un marco clínico actualizado y aplicable a escenarios complejos y frecuentemente subatendidos.

Metodología

Se realizó una revisión narrativa con el propósito de sintetizar la evidencia farmacológica disponible para el manejo

del dolor en heridas crónicas y estomas. Este diseño se eligió debido a la heterogeneidad de los estudios, diferencias en los tipos de heridas, poblaciones y modalidades terapéuticas, lo que limita la aplicabilidad de un metaanálisis formal. La elaboración del manuscrito siguió los criterios de calidad recomendados por la herramienta SANRA para revisiones narrativas, con énfasis en justificación, exhaustividad de la búsqueda, argumentación y presentación clara.⁹

La búsqueda de literatura se hizo entre enero de 2020 y enero de 2025 en PubMed, Scopus y Web of Science, y se utilizaron descriptores DeCS y MeSH relacionados con *dolor, herida crónica, estomas, analgesia y tratamiento farmacológico*. Se emplearon operadores booleanos y términos libres para maximizar la sensibilidad y especificidad de la búsqueda, y se siguieron las recomendaciones metodológicas del *JBIM Manual for Evidence Synthesis*, particularmente en la construcción sistemática de estrategias combinadas con vocabulario controlado.¹⁰

Se incluyeron revisiones sistemáticas, ensayos clínicos, estudios observacionales y guías clínicas que evaluaran intervenciones farmacológicas dirigidas al dolor en heridas crónicas o estomas. Se excluyeron investigaciones centradas exclusivamente en técnicas no farmacológicas, estudios en animales, reportes de caso y artículos sin datos clínicos. La selección de estudios se realizó mediante lectura de títulos, resúmenes y textos completos, y se aplicaron criterios de inclusión predefinidos para asegurar coherencia temática y metodológica. La extracción de la información siguió un esquema estandarizado basado en las recomendaciones del *Joanna Briggs Institute* para revisiones narrativas.¹⁰

Los datos fueron sintetizados de forma descriptiva y los estudios se organizaron en 5 categorías analíticas: analgesia sistémica, terapias tópicas, adyuvantes para dolor neuropático, manejo farmacológico del dolor secundario a procedimientos y tratamiento del dolor irruptivo. No se llevó a cabo metaanálisis debido a la marcada heterogeneidad en desenlaces, medidas de dolor y características de las intervenciones, conforme a las recomendaciones metodológicas que desaconsejan el análisis estadístico cuando no existe homogeneidad conceptual ni clínica suficiente.¹¹

Resultados

Fisiopatología breve del dolor en heridas crónicas y estomas

El dolor en las heridas crónicas surge de una interacción compleja entre inflamación persistente, infección, daño tisular progresivo y alteraciones del sistema somatosensorial.

En la fase crónica, la presencia de citocinas proinflamatorias y microisquemia favorecen la activación sostenida de nociceptores, lo que contribuye a un dolor continuo y difícil de controlar.¹² Estos procesos influyen en la transición de dolor agudo a crónico y generan un entorno hipersensible en el que estímulos leves pueden desencadenar dolor significativo.¹³

Además de los mecanismos nociceptivos, la afectación directa de fibras nerviosas, la regeneración aberrante y el atrapamiento neural explican la elevada prevalencia de dolor neuropático en heridas complejas. Este tipo de dolor se caracteriza por descargas espontáneas, alodinia y parestesias, y suele ser resistente a analgésicos convencionales. Estudios recientes sugieren que la sensibilización periférica y central desempeña un papel determinante en la respuesta terapéutica y en la necesidad de intervenciones farmacológicas específicas para este componente.¹⁴

En el caso de los estomas, el dolor surge principalmente por inflamación cutánea, irritación mecánica y trauma repetitivo producido por adhesivos, dispositivos o fugas. La zona periestomal es particularmente vulnerable al estrés mecánico, lo que ocasiona microlesiones que facilitan la activación nociceptiva.¹⁵ Asimismo, la presencia de granulomas, hernias o retracciones puede provocar atrapamiento nervioso y contribuir al desarrollo de dolor neuropático local, un fenómeno que se encuentra infraevaluado y que justifica el uso de adyuvantes dirigidos a mecanismos neurales específicos.¹⁶

Farmacoterapia del dolor en heridas crónicas

El dolor en heridas crónicas suele ser mixto y persistente, sostenido por inflamación y sensibilización periférica y central. Estas características obligan a un enfoque multimodal que combine fármacos sistémicos y tópicos según mecanismo de dolor, comorbilidades y objetivos terapéuticos.

En el manejo sistémico por vía oral, el paracetamol 500-1000 mg vía oral cada 6-8 horas constituye la primera línea para dolor leve a moderado. Los antiinflamatorios no esteroideos (AINE), como ibuprofeno 400 mg vía oral cada 8 horas o naproxeno 250 mg vía oral cada 12 horas, pueden emplearse con precaución en pacientes sin riesgo renal, cardiovascular o gastrointestinal. Para dolor moderado a severo, se utilizan opioides de liberación inmediata como tramadol 25-50 mg vía oral cada 6 horas u oxycodona 5 mg vía oral cada 6 horas, siempre en pautas cortas y con reevaluación frecuente para evitar tolerancia, hiperalgesia y dependencia.¹⁷ Las guías actuales recomiendan optimizar el estado local de la herida y emplear coadyuvantes antes de incrementar de forma sostenida el uso de opioides.⁵

El manejo tópico es esencial por su alta concentración local y baja toxicidad sistémica. Los anestésicos locales, como la lidocaína/prilocaína (EMLA 2.5%/2.5%) vía tópica aplicada 30-45 minutos antes de curaciones o lidocaína gel 2-5% vía tópica, son útiles para dolor basal o durante procedimientos menores. Los apósitos que liberan ibuprofeno (3.2 mg/cm² vía tópica) reducen el dolor basal y el dolor asociado a los cambios de apósito sin afectar la cicatrización.

Entre las terapias emergentes destaca la morfina tópica (soluciones magistrales vía tópica aplicadas sobre la herida), con beneficio en dolor localizado, aunque sin estudios controlados amplios.¹⁸ El sevoflurano tópico, aplicado directamente en el lecho de la herida en volúmenes de 0.5-1 mL repetidos hasta analgesia, produce alivio en minutos y puede emplearse como coadyuvante en dolor refractario; su uso sigue siendo fuera de su indicación autorizada.¹⁹

Las revisiones coinciden en que el manejo farmacológico debe integrarse en un esquema estructurado: evaluación sistemática del dolor, optimización local de la herida, selección escalonada de terapias sistémicas y tópicas, y uso prudente de opciones innovadoras solo tras agotar las medidas estándar.²⁰ Este modelo favorece decisiones terapéuticas coherentes, reduce variabilidad y mejora los desenlaces clínicos.

Farmacoterapia del dolor en estomas

El dolor periestomal suele originarse por irritación cutánea, inflamación o trauma mecánico asociado al adhesivo, fugas o hipergranulación. En estos casos, las terapias tópicas constituyen la primera línea. La lidocaína al 2-5% en gel o crema tópica puede aplicarse 10-15 minutos antes de la manipulación del estoma para disminuir el dolor secundario a procedimientos. Para inflamación cutánea dolorosa, los apósitos liberadores de ibuprofeno (3.2 mg/cm² vía tópica) han demostrado reducir el dolor basal y durante el cambio de dispositivo, con baja absorción sistémica.²¹

En cuanto al tratamiento sistémico vía oral, el paracetamol (500-1000 mg vía oral cada 6-8 horas, máximo 3 g/día en adultos mayores o hepatopatía leve) se considera de primera elección para dolor leve a moderado. Los AINE como el ibuprofeno (400 mg vía oral cada 8 horas) o el naproxeno (250 mg vía oral cada 12 horas) pueden emplearse si no hay contraindicaciones renales, cardíacas o gastrointestinales. Cuando el dolor es moderado a severo, especialmente en presencia de inflamación intensa o complicaciones periestomales, se pueden utilizar opioides de liberación inmediata, como tramadol (25-50 mg vía oral cada 6 horas, máximo 200-300 mg/día según paciente) u oxycodona (5 mg vía oral

cada 6 horas), siempre en pautas cortas y con reevaluación frecuente.²²

Para el manejo del dolor neuropático periostomal (que puede aparecer por atrapamiento neural, retracciones o cicatrización aberrante), los gabapentinoides vía oral constituyen opciones de primera línea.²³ La gabapentina vía oral se inicia usualmente en 100-300 mg por la noche, ajustando cada 2-3 días hasta 900-1800 mg/día según tolerancia; la pregabalina vía oral puede iniciarse en 25-50 mg cada 12 horas y titularse hasta 150-300 mg/día. Otra opción son los antidepresivos duales vía oral, como la duloxetina 30 mg vía oral al día, con incremento a 60 mg/día según respuesta.²⁴ Estos fármacos deben emplearse con vigilancia en adultos mayores por riesgo de mareo, somnolencia y caídas.

Finalmente, en pacientes con inflamación intensa, hipergranulación o dolor persistente durante el cuidado del estoma, se recomienda combinar abordajes tópicos con analgésicos sistémicos y adyuvantes, y evaluar el control del dolor con base en la intensidad basal y en la respuesta al movimiento o manipulación.²³ Este enfoque permite mejorar la tolerancia al tratamiento, reducir la exposición innecesaria a opioides y optimizar la calidad de vida.

Farmacoterapia del dolor durante procedimientos

El dolor secundario a procedimientos en heridas crónicas y estomas suele ser intenso, especialmente durante la limpieza del lecho, el retiro de adhesivos, los cambios de dispositivo y el desbridamiento. La estrategia central es la analgesia anticipatoria, administrada 30-60 minutos antes del procedimiento. Para dolor leve a moderado puede utilizarse paracetamol 1 g vía oral o ibuprofeno 400 mg vía oral, y para dolor moderado tramadol 50 mg vía oral 30 minutos antes, con vigilancia de efectos adversos.¹⁷

La analgesia tópica es un componente clave. La crema eutéctica lidocaína/prilocaína (EMLA 2.5%/2.5%) vía tópica, aplicada 30-45 minutos antes bajo oclusión, reduce significativamente el dolor durante la manipulación. Para procedimientos más breves, la lidocaína en gel 2-5% vía tópica aplicada 10 minutos antes ofrece efecto rápido. En procedimientos más dolorosos, como el desbridamiento cortante superficial, pueden emplearse infiltraciones de lidocaína al 1% vía infiltración local (máximo 4-5 mg/kg), y evitar dosis acumuladas en adultos mayores o pacientes frágiles.²³

En dolor secundario a procedimientos severos o heridas muy sensibilizadas, pueden utilizarse opioides de acción rápida, como oxicodona 5 mg vía oral de liberación inmediata, administrada 30-45 minutos antes. En escenarios

paliativos o con dolor refractario, el fentanilo transmucoso 100-200 mcg vía transmucosa constituye una opción eficaz, siempre con estricta supervisión por su rápida absorción y potencia.²²

Entre las estrategias emergentes, el sevoflurano vía tópica, irrigado directamente sobre el lecho de la herida en volúmenes de 0.5-1 mL, produce analgesia en 1-3 minutos y puede facilitar el desbridamiento en casos seleccionados. Aunque su uso es fuera de su indicación autorizada, los estudios observacionales reportan buena eficacia y seguridad en entornos controlados.¹⁹

Farmacoterapia del dolor neuropático en heridas y estomas

El dolor neuropático en heridas y estomas aparece cuando existe daño directo de fibras nerviosas, atrapamiento neural, inflamación persistente o regeneración aberrante. Se caracteriza por ardor, descargas eléctricas, alodinia y dolor desproporcionado al estímulo. Su manejo requiere terapias dirigidas al sistema nervioso, ya que los analgésicos convencionales son insuficientes.²³

La identificación del componente neuropático constituye un paso crítico en el abordaje del dolor en heridas crónicas y estomas, ya que su subdiagnóstico se asocia con una respuesta limitada a analgésicos convencionales y con escalamiento terapéutico ineficiente. Desde el punto de vista clínico, debe sospecharse dolor neuropático ante la presencia de características como sensación de quemazón, descargas eléctricas, disestesias, parestesias, alodinia o hiperalgesia, especialmente cuando el dolor es desproporcionado al estímulo o persiste más allá del daño tisular observable.

Para estandarizar su detección, se recomienda el uso de herramientas de cribado validadas. El cuestionario DN4 (*Douleur Neuropathique 4*) es uno de los instrumentos más utilizados en la práctica clínica, con adecuada sensibilidad y especificidad para la identificación de dolor neuropático y se considera sugestivo de dolor neuropático con una puntuación $\geq 4/10$.²⁴ De forma complementaria, instrumentos como painDETECT permiten identificar componentes neuropáticos en dolor mixto mediante una escala autoadministrada validada en múltiples contextos clínicos.²⁵ Asimismo, la escala LANSS (*Leeds Assessment of Neuropathic Symptoms and Signs*) y su versión autoadministrada (S-LANSS) combinan síntomas y hallazgos clínicos para mejorar la precisión diagnóstica en la práctica diaria.²⁶

En el contexto de heridas crónicas y estomas, el cribado sistemático del dolor neuropático resulta particularmente

relevante debido a la frecuente coexistencia de mecanismos nociceptivos e inflamatorios, lo que puede enmascarar su reconocimiento. La integración de herramientas clínicas estructuradas con la evaluación semiológica permite optimizar el abordaje analgésico, reducir el uso innecesario de opioides y favorecer la selección temprana de moduladores del dolor neuropático, lo cual mejora los desenlaces clínicos y la calidad de vida del paciente.²²

Los gabapentinoides vía oral constituyen la primera línea en dolor neuropático periférico. La gabapentina vía oral se inicia en 100-300 mg por la noche, con incremento gradual hasta 900-1800 mg/día según tolerancia. La pregabalina vía oral inicia en 25-50 mg cada 12 horas y se ajusta hasta 150-300 mg/día. Estos fármacos reducen hiperexcitabilidad neuronal y mejoran el sueño, por lo que son especialmente útiles en heridas dolorosas de larga evolución.²³

Los antidepresivos duales vía oral (inhibidores de recaptura de serotonina y noradrenalina: duloxetina, venlafaxina) actúan tanto en dolor neuropático como en sensibilización central. La duloxetina vía oral suele iniciarse en 30 mg/día y aumenta a 60 mg/día, y la venlafaxina desde 37.5-75 mg/día con incrementos progresivos. Ambos muestran eficacia en neuropatías periféricas inflamatorias, dolor postquirúrgico y trauma cutáneo, escenarios frecuentes en heridas crónicas y estomas.²²

Los opioides no son de elección para el dolor neuropático, pero pueden emplearse estratégicamente en dolor mixto o en pacientes paliativos. La oxycodona vía oral presenta cierto efecto en dolor neuropático central; se inicia en 5 mg cada 6 horas, aunque su uso crónico debe limitarse por riesgos de dependencia, hiperalgesia y efectos adversos.¹⁷

En casos refractarios, pueden considerarse parches de lidocaína tópica al 5% vía tópica, aplicados sobre áreas perilesionales (evitando el lecho húmedo), lo cual reduce alodinia y dolor provocado. Por razones obvias no pueden colocarse sobre el estoma, pero sí en zonas de atrapamiento nervioso periestomal. La evidencia muestra beneficios en dolor neuropático periférico localizado.²⁷ En pacientes paliativos, los agonistas del receptor NMDA, como la ketamina oral en dosis bajas (5-10 mg cada 8 horas) o la ketamina vía tópica, pueden emplearse de forma individualizada cuando los fármacos de primera línea resultan insuficientes.²⁸

Farmacoterapia del dolor irruptivo en heridas crónicas y estomas

El dolor irruptivo en heridas crónicas y estomas consiste en exacerbaciones súbitas e intensas sobre un dolor basal relativamente controlado. Puede desencadenarse por

movimiento, curaciones o manipulación del estoma, aunque también aparece de forma espontánea.²⁹ Aun cuando la mayoría de la evidencia proviene del ámbito oncológico, sus principios terapéuticos son aplicables a pacientes con heridas complejas y a quienes se encuentran en cuidados paliativos.³⁰ Su inicio rápido y corta duración exigen fármacos con cinética que coincida.³¹

El manejo inicial contempla mantener el dolor basal estable, habitualmente mediante un opioide de acción prolongada o dosis fijas de un opioide de liberación inmediata por vía oral. Para los episodios irruptivos se administra una dosis de rescate equivalente al 10-15% de la dosis total diaria del opioide basal, por vía oral, repetible cada 2-4 horas, con un máximo de 3-4 rescates al día.³⁰ Si se requieren rescates frecuentes, debe reajustarse la dosis basal y reevaluar mecanismos de dolor, efectos adversos y adherencia.²²

Cuando el episodio es muy rápido y de corta duración, se emplean opioides de inicio rápido (ROO), como el fentanilo transmucoso (sublingual, bucal o intranasal). La titulación inicia con la dosis más baja disponible; por ejemplo, fentanilo sublingual 100 mcg, y se ajusta según respuesta y se respetan los intervalos mínimos entre dosis.³¹ Estas formulaciones se reservan para pacientes tolerantes a opioides, debido a su potencia y riesgo de depresión respiratoria.

En episodios irruptivos predecibles, como curaciones o movilización, puede administrarse morfina 5-10 mg vía oral u oxycodona 5 mg vía oral 30 minutos antes, o fentanilo transmucoso 100-200 mcg vía transmucosa, aplicado 10-15 minutos antes, y se complementa con tópicos como lidocaína tópica o sevoflurano tópico en heridas muy sensibilizadas.¹⁹ En episodios no predecibles, se priorizan formulaciones de muy rápido inicio y una reevaluación temprana de eficacia.

El uso de opioides para dolor irruptivo requiere vigilancia estrecha de efectos adversos (somnia, delirio, caídas, depresión respiratoria), educación clara al paciente y cuidador, y revisión periódica del esquema para evitar escalamiento inercial. En pacientes frágiles o con alteración renal o hepática se recomiendan dosis iniciales más bajas y mayor intervalo entre rescates.²²

Tiempo de respuesta y magnitud del efecto analgésico

La incorporación de parámetros clínicos como el tiempo de inicio de acción y la magnitud esperada de la respuesta analgésica permite una evaluación más objetiva del tratamiento y una mejor toma de decisiones terapéuticas. Sin embargo, estos desenlaces no son reportados de manera

uniforme en la literatura, particularmente en el contexto de heridas crónicas y estomas, por lo que su estimación se basa en evidencia derivada de revisiones sistemáticas y metaanálisis en dolor crónico y neuropático.

En el dolor nociceptivo e inflamatorio, los analgésicos sistémicos como el paracetamol y los AINE presentan un inicio de acción entre 30 y 60 minutos, con reducciones del dolor de aproximadamente 20-40% en escalas como la Escala visual análoga (EVA) en dolor leve a moderado.³² Los opioides de liberación inmediata muestran un inicio de acción similar, con reducciones del dolor que pueden alcanzar el 30-50%, particularmente en dolor moderado a severo.³³

En el dolor neuropático, los moduladores como gabapentina, pregabalina y duloxetina presentan un inicio de acción más tardío, generalmente entre 3 y 7 días, con efecto máximo en 2 a 4 semanas.³⁴ Algunos estudios han demostrado reducciones del dolor cercanas al 30-50% y se considera clínicamente significativa una disminución $\geq 30\%$ en la intensidad del dolor.³⁵ Este perfil farmacodinámico explica la necesidad de titulación progresiva y la importancia de evitar una evaluación prematura de fracaso terapéutico.³⁶

Las terapias tópicas destacan por su rapidez de acción.³⁷ La lidocaína tópica puede iniciar su efecto en 5 a 15 minutos, mientras que la formulación eutéctica (lidocaína/prilocaína) alcanza su efecto máximo entre 30 y 60 minutos, con reducciones del dolor que pueden superar el 50% en el contexto de procedimientos.³⁸ Los apósitos con ibuprofeno han mostrado reducciones del dolor basal de aproximadamente 20-40% en estudios clínicos, con efecto sostenido.³⁷ Por su parte, el sevoflurano tópico ha demostrado en estudios observacionales un inicio de acción en 1 a 3 minutos, con alivio rápido y significativo del dolor en heridas complejas.

En el dolor irruptivo, los opioides de inicio rápido, particularmente el fentanilo transmucoso, presentan un inicio de acción entre 5 y 15 minutos, con reducciones del dolor superiores al 50%, lo que los convierte en la opción más eficaz para episodios de inicio súbito. No obstante, su uso debe restringirse a pacientes seleccionados y con tolerancia previa a opioides.³⁸

En conjunto, la evidencia sugiere que una reducción del dolor $\geq 30\%$ o una disminución de al menos 2 puntos en la EVA se considera clínicamente significativa, lo cual constituye un parámetro útil para la evaluación de la respuesta terapéutica en la práctica clínica.³⁵

Algoritmo para medicación del dolor en heridas crónicas y estomas

Con base en la evidencia disponible y en la interacción de mecanismos nociceptivos, inflamatorios y neuropáticos, se propone un enfoque estructurado para la evaluación y manejo del dolor en pacientes con heridas crónicas y estomas, con el objetivo de optimizar la toma de decisiones terapéuticas y reducir la variabilidad clínica (figura 1).

El primer paso consiste en la evaluación sistemática del dolor, la cual incluye intensidad, temporalidad, factores desencadenantes y relación con procedimientos o manipulación local. En esta etapa debe determinarse si el dolor es basal, irruptivo o secundario a procedimientos, así como su impacto funcional.

Posteriormente, se recomienda la identificación del mecanismo predominante del dolor. El dolor nociceptivo/inflamatorio suele asociarse a daño tisular activo, infección o inflamación local, mientras que el dolor neuropático debe sospecharse ante la presencia de ardor, descargas eléctricas, alodinia o disestesias, con base en herramientas de cribado como DN4, painDETECT o LANSS.³⁰ En muchos pacientes coexistirá un componente mixto.

Una vez identificado el mecanismo, debe seleccionarse el tratamiento farmacológico dirigido:

- En dolor nociceptivo o inflamatorio leve a moderado, se recomienda iniciar con paracetamol o AINE, y considerar comorbilidades y perfil de seguridad.
- En dolor moderado a severo, pueden emplearse opioides de liberación inmediata en pautas cortas, y se debe priorizar siempre la optimización del manejo local de la herida o del estoma.
- En presencia de componente neuropático, se deben incorporar de forma temprana gabapentinoides o antidepresivos duales, y evitar la escalada ineficiente de opioides.
- Para dolor localizado o asociado a procedimientos, las terapias tópicas como lidocaína o apósitos analgésicos constituyen una estrategia fundamental.

En el caso del dolor secundario a procedimientos, se recomienda analgesia anticipatoria 30-60 minutos antes de la intervención, y combinar analgésicos sistémicos y tópicos según la intensidad esperada. Para el dolor irruptivo, deben utilizarse dosis de rescate equivalentes al 10-15% de la dosis total diaria de opioide o formulaciones de inicio rápido en pacientes seleccionados.²⁹

Este enfoque escalonado permite integrar la fisiopatología del dolor con decisiones terapéuticas concretas, lo cual favorece un manejo más racional, personalizado y eficaz. La aplicación sistemática de este algoritmo contribuye a mejorar el control del dolor, reducir intervenciones innecesarias y optimizar la calidad de vida en pacientes con heridas crónicas y estomas (figura 1).²²

Discusión

El manejo farmacológico del dolor en heridas crónicas y estomas continúa siendo un reto clínico significativo, principalmente por la coexistencia de mecanismos nociceptivos, inflamatorios y neuropáticos. A diferencia de lo señalado de manera descriptiva en los resultados, la evidencia comparativa reciente sugiere que el principal determinante del fracaso analgésico no es la intensidad del dolor, sino la inadecuada identificación de su mecanismo predominante. En este sentido, revisiones sistemáticas contemporáneas han demostrado que hasta un 40-60% de los pacientes con dolor crónico de origen cutáneo presentan componentes neuropáticos no reconocidos, lo que condiciona una respuesta subóptima a analgésicos convencionales.²²

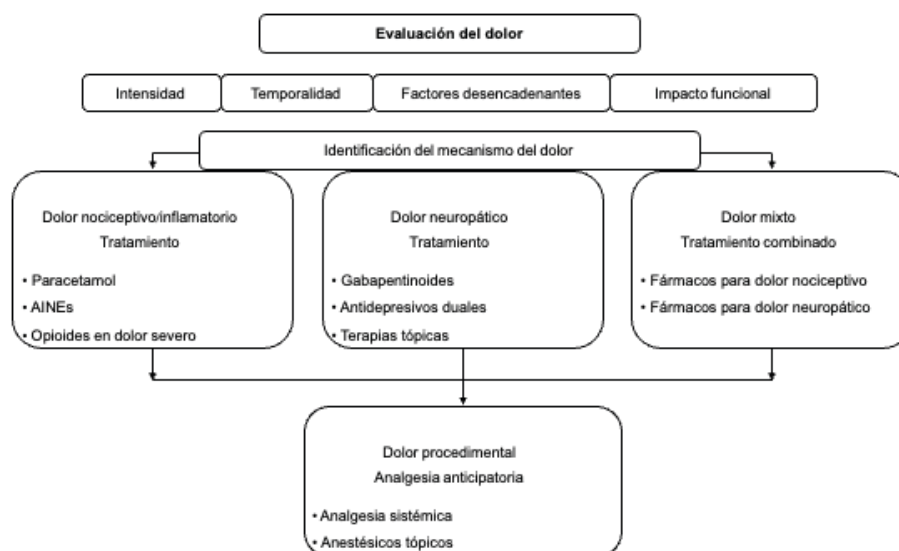
En concordancia con nuestros hallazgos, múltiples estudios han confirmado que los gabapentinoides y los antidepresivos duales representan el pilar terapéutico en dolor neuropático periférico, con reducciones significativas en la intensidad del dolor en comparación con placebo, con tamaños de efecto moderados.¹⁴ Sin embargo, a diferencia de estos estudios (realizados principalmente en neuropa-

tías diabéticas o postherpéticas), la evidencia específica en heridas crónicas y estomas es limitada y heterogénea, lo que sugiere que la extrapolación de resultados debe realizarse con cautela. Esto refuerza la necesidad de estudios comparativos específicos en este grupo poblacional.

En relación con los analgésicos sistémicos, nuestros resultados coinciden con revisiones narrativas y guías clínicas recientes que posicionan al paracetamol como una opción segura, aunque con eficacia limitada en dolor moderado a severo. Por otro lado, los AINE muestran beneficios en dolor inflamatorio, pero su perfil de seguridad restringe su uso prolongado, especialmente en adultos mayores, lo cual ha sido consistentemente documentado en revisiones sistemáticas farmacológicas.⁵ En contraste, los opioides continúan siendo ampliamente utilizados; sin embargo, algunos metaanálisis recientes han cuestionado su eficacia sostenida en dolor crónico no oncológico y han señalado un incremento en eventos adversos, dependencia y mortalidad, lo que respalda estrategias que prioricen terapias dirigidas a mecanismos antes de su escalamiento.³⁶

Un hallazgo relevante es el papel de las terapias tópicas, las cuales han mostrado beneficios consistentes en dolor localizado. Revisiones sistemáticas recientes han evidenciado que los anestésicos tópicos, particularmente la lidocaína, reducen significativamente el dolor asociado a procedimientos, con un perfil de seguridad favorable.³⁸ No obstante, en el caso de opioides tópicos como la morfina, la evidencia proviene principalmente de estudios pequeños y no controlados, lo que limita la solidez de las recomendaciones. De manera similar, agentes emergentes como el

Figura 1 Algoritmo clínico para la identificación y manejo farmacológico del dolor en heridas crónicas y estomas



AINEs: antiinflamatorios no esteroideos

sevoflurano tópico han mostrado resultados prometedores en estudios observacionales, pero carecen de ensayos clínicos aleatorizados que permitan establecer su verdadero impacto clínico.

El dolor secundario a procedimientos constituye un aspecto frecuentemente subestimado. A diferencia de la literatura clásica centrada en dolor basal, estudios recientes han enfatizado que el dolor durante curaciones y desbridamientos es uno de los principales determinantes de mala adherencia terapéutica y deterioro en la calidad de vida.⁴ En este contexto, la analgesia anticipatoria ha demostrado que es una estrategia eficaz, particularmente cuando se combinan terapias tópicas y sistémicas, lo cual coincide con nuestros hallazgos y refuerza su incorporación sistemática en protocolos clínicos.

Por otro lado, el dolor irruptivo en heridas crónicas y estomas sigue siendo un área con escasa evidencia directa. La mayoría de las recomendaciones derivan de estudios en población oncológica, en los cuales ciertos metaanálisis han demostrado la superioridad de opioides de inicio rápido, especialmente fentanilo transmucoso, frente a placebo en términos de rapidez y magnitud del alivio.³¹ Sin embargo, la aplicabilidad de estos hallazgos en heridas crónicas no oncológicas permanece incierta, lo que representa una importante brecha en el conocimiento.

En conjunto, la comparación con la literatura evidencia que el problema central no radica en la ausencia de opciones farmacológicas, sino en la falta de un enfoque mecanístico estructurado. Estudios recientes coinciden en que los modelos analgésicos basados en mecanismos (en lugar de la intensidad del dolor) permiten mejorar la eficacia terapéutica, reducir el uso innecesario de opioides y optimizar los desenlaces clínicos.⁶ En este sentido, los resultados de esta revisión respaldan la transición hacia estrategias multimodales, individualizadas y fisiopatológicamente dirigidas.

Finalmente, persisten limitaciones importantes en la literatura: la escasez de ensayos clínicos comparativos, la heterogeneidad en los desenlaces evaluados y la falta de estandarización en la medición del dolor en heridas crónicas y estomas. Estas limitaciones dificultan la realización de metaanálisis robustos y subrayan la necesidad de investigación futura orientada a intervenciones combinadas y algoritmos terapéuticos basados en evidencia de alta calidad.

Conclusiones

El manejo farmacológico del dolor en heridas crónicas y estomas requiere una comprensión profunda de los mecanismos fisiopatológicos que subyacen a su persistencia, variabilidad e intensidad. El reconocimiento oportuno de la coexistencia de procesos nociceptivos, inflamatorios y neuropáticos permite seleccionar tratamientos más precisos, seguros y eficaces. La evidencia contemporánea respalda de manera consistente la necesidad de un abordaje multimodal que incorpore analgésicos sistémicos, terapias tópicas dirigidas y moduladores del dolor neuropático, en el que se ajuste cada intervención al perfil clínico y funcional del paciente.

Asimismo, el dolor secundario a procedimientos y el dolor irruptivo continúan siendo componentes subvalorados que impactan de forma decisiva en la adherencia al tratamiento, la experiencia del paciente y la progresión de la sensibilización central. Estrategias anticipatorias y de acción rápida deben integrarse de forma sistemática dentro de los planes terapéuticos para lograr un control más estable y humanizado del dolor.

Sin embargo, persisten brechas importantes en la literatura: la falta de ensayos clínicos comparativos, la heterogeneidad en los modelos de estudio y la escasez de investigaciones dirigidas a combinaciones terapéuticas o formulaciones tópicas emergentes. Superar estas limitaciones es esencial para desarrollar algoritmos farmacológicos robustos, basados en mecanismos y adaptados a la realidad clínica de esta población compleja.

En conjunto, la evidencia disponible subraya que el manejo óptimo del dolor en heridas crónicas y estomas requiere abandonar intervenciones aisladas y avanzar hacia estrategias integradoras, personalizadas y dinámicas, capaces de responder a la complejidad de cada paciente y a la evolución de su proceso de enfermedad.

“El reto no es solo tratar el dolor, sino evitar que se convierta en una barrera para la dignidad, la funcionalidad y el bienestar del paciente”. (Eduardo D. Anica M.)

Declaración de conflicto de interés: los autores han completado y enviado la forma traducida al español de la declaración de conflictos potenciales de interés del Comité Internacional de Editores de Revistas Médicas, y no fue reportado alguno relacionado con este artículo.

Referencias

1. Redmond MC, Desmond J, Griffin M, et al. Chronic wound pain: a systematic review of its epidemiology, mechanisms, and impact. *J Wound Care*. 2025;34(1):26-35. doi: 10.12968/

jowc.2025.34.1.26

2. Berger V, Gahide I, Fouassier D. Pharmacological strategies for pain management in chronic wounds. *Eur J Clin Pharmacol*. 2024;80:125-136. doi: 10.1007/s00228-023-03630-y
3. Sabah L, Robertson K, Bendewald MJ. Advances in topical an-

- algessics for wound-related pain. *Pain Pract.* 2025;25(2):155-66. doi: 10.1111/papr.13115
4. Ffrench C, Power J, O'Connor T. Chronic wound pain: under-recognised and undertreated. *Pain Rep.* 2023;8(5):e1073. doi: 10.1097/PR9.0000000000001073
5. Lee K, Lee S, Kim J. Wound pain management: the present and the future. *J Wound Manag Res.* 2024;20(3):199-211. doi: 10.22467/jwmr.2024.03153
6. Kaye AD, Kaye AM, Manchikanti L, et al. Emerging pharmacologic strategies for neuropathic pain in chronic wound patients. *Medicina (Kaunas).* 2025;61:1063. doi: 10.3390/medicina6101063
7. Ivory JD, Finn DP, Vellinga A, et al. Topical adjuncts for chronic wound pain: a systematic review protocol. *HRB Open Res.* 2022;5:58. doi: 10.12688/hrbopenres.13519.1
8. Kim JS, Lee JH, Park SC. Pain characteristics and management in stoma patients: a narrative review. *Ann Coloproctol.* 2024;40(4):255-64. doi: 10.3393/ac.2023.00717.0144
9. Baethge C, Goldbeck-Wood S, Mertens S. SANRA: a scale for the quality assessment of narrative review articles. *Res Integr Peer Rev.* 2019;4:5. doi: 10.1186/s41073-019-0064-8
10. Aromataris E, Munn Z, eds. *JBIM Manual for Evidence Synthesis.* Adelaide (AU): Joanna Briggs Institute; 2020.
11. Greenhalgh T, Thorne S, Malterud K. Time to challenge the spurious hierarchy of systematic over narrative reviews? *Eur J Clin Invest.* 2018;48(6):e12931. doi: 10.1111/eci.12931
12. Woo K. Chronic wound pain: mechanisms and clinical implications. *Wound Repair Regen.* 2021;29(3):495-503. doi: 10.1111/wrr.12897
13. Ahn S, Lee Y, Kim H. Inflammatory mediators and pain in chronic wounds. *J Pain Res.* 2022;15:1237-49. doi: 10.2147/JPR.S360882
14. Attal N, Martinez V, Bouhassira D. Mechanisms of neuropathic pain and therapeutic implications. *Lancet Neurol.* 2021;20(3):215-26. doi: 10.1016/S1474-4422(20)30446-6
15. D'Ambrosio F, Pappalardo C, Scardigno A, et al. Peristomal skin complications in ileostomy and colostomy patients: what we need to know from a public health perspective. *Int J Environ Res Public Health.* 2023;20(1):79. doi: 10.3390/ijerph20010079
16. Rosenberger DC, Pogatzki-Zahn EM. Chronic post-surgical pain: update on incidence, risk factors and preventive treatment options. *BJA Educ.* 2022;22(5):190-6. doi:10.1016/j.bjae.2021.11.008
17. Healy CR, Gethin G, Pandit A, et al. Chronic wound-related pain, wound healing and the therapeutic potential of cannabinoids. *Biomed Pharmacother.* 2023;168:115714. doi: 10.1016/j.biopha.2023.115714
18. Nosek K, Leppert W, Puchała Ł, et al. Efficacy and safety of topical morphine: a narrative review. *Pharmaceutics.* 2022;14(7):1499. doi: 10.3390/pharmaceutics14071499
19. Selva C, Fernández-Ginés FD, Cortiñas-Sáenz M, et al. Cost-effectiveness of domiciliary topical sevoflurane for painful leg ulcers. *PLoS One.* 2021;16(9):e0258154. doi: 10.1371/journal.pone.0258154
20. Santana LS, Nunes MLG, Santos VLCG. Prevalence of peristomal dermatitis-related pain: a cross-sectional study. *Pain Manag Nurs.* 2025;26(6). doi:10.1016/j.pmn.2025.04.014
21. Colloca L, Ludman T, Bouhassira D, et al. Neuropathic pain. *Nat Rev Dis Primers.* 2024;10:14. doi: 10.1038/s41572-024-00463-0
22. Lee K, Lee S. Topical and systemic analgesia for wound care: current perspectives. *J Wound Manag Res.* 2024;20(3):145-54. doi: 10.22467/jwmr.2023.02117
23. Attal N, Bouhassira D. Pharmacologic treatments for neuropathic pain. *Lancet Neurol.* 2021;20(6):465-76. doi: 10.1016/S1474-4422(21)00073-0
24. Bouhassira D, Attal N, Alchaar H, et al. Comparison of pain syndromes associated with nervous or somatic lesions and development of a new neuropathic pain diagnostic questionnaire (DN4). *Pain.* 2005;114(1-2):29-36. doi: 10.1016/j.pain.2004.12.010.
25. Freynhagen R, Baron R, Gockel U, et al. painDETECT: a new screening questionnaire to identify neuropathic components in patients with back pain. *Curr Med Res Opin.* 2006;22(10):1911-20. doi: 10.1185/030079906X132488
26. Bennett M. The LANSS Pain Scale: the Leeds assessment of neuropathic symptoms and signs. *Pain.* 2001;92(1-2):147-57. doi: 10.1016/s0304-3959(00)00482-6
27. Mao P, Zhang Y, Liu B, et al. Effect and safety profile of topical lidocaine on post-surgical neuropathic pain and quality of life: a systematic review and meta-analysis. *J Clin Anesth.* 2024;92:111219. doi: 10.1016/j.jclinane.2023.111219
28. Riccardi A, Guarino M, Serra S, et al. Narrative review: low-dose ketamine for pain management. *J Clin Med.* 2023;12(9):3256. doi: 10.3390/jcm12093256
29. Daud ML, Simone GG. Management of pain in cancer patients - an update. *Ecancermedicalscience.* 2024;18:1821. doi: 10.3332/ecancer.2024.1821
30. Mercadante S. Once again... breakthrough cancer pain: an updated overview. *J Anesth Analg Crit Care.* 2023;3(1):23. doi:10.1186/s44158-023-00101-x
31. Bossi P, Escobar Y, Pea F. Rapid-Onset Opioids for Management of Breakthrough Cancer Pain: Considerations for Daily Practice. *Front Pain Res.* 2022;3:893530.
32. Alorfi NM. Pharmacological methods of pain management: narrative review of medication used. *Int J Gen Med.* 2023;16:3247-56. doi: 10.2147/IJGM.S419239
33. Freo U, Ruocco C, Valerio A, et al. Paracetamol: a review of guideline recommendations. *J Clin Med.* 2021;10(15):3420. doi: 10.3390/jcm10153420
34. Da Costa BR, Pereira TV, Saadat P, et al. Effectiveness and safety of non-steroidal anti-inflammatory drugs and opioid treatment for knee and hip osteoarthritis: network meta-analysis. *BMJ.* 2021;375. doi: 10.1136/bmj.n2321
35. Busse JW, Wang L, Kamaleldin M, et al. Opioids for Chronic Noncancer Pain: A Systematic Review and Meta-analysis. *JAMA.* 2018;320(23):2448-60. doi: 10.1001/jama.2018.18472
36. Finnerup NB, Kuner R, Jensen TS. Neuropathic Pain: From Mechanisms to Treatment. *Physiol Rev.* 2021;101(1):259-301. doi: 10.1152/physrev.00045.2019
37. Woo K, Sibbald RG, Fogh K, et al. Persistent wound pain. *Adv Skin Wound Care.* 2021;34:1-14.
38. Ffrench C, Finn D, Velligna A, et al. Systematic review of topical interventions for the management of pain in chronic wounds. *Pain Rep.* 2023;8(5). doi: 10.1097/PR9.0000000000001073

Inteligencia artificial y biobancos cardiovasculares: promesa tecnológica y responsabilidad ética compartida

Artificial intelligence and cardiovascular biobanks: Shared technological promise and ethical responsibility

Gerardo Rivera-Silva^{1a}, María Guadalupe Moreno-Treviño^{2b}, Claudia Cristina Santos-Lozano^{1c}, Pablo Martínez-Fernández^{1d}

Resumen

La implementación de la inteligencia artificial (IA) en biobancos y bancos de tejidos cardiovasculares constituye una transformación estructural con impacto en la medicina de precisión, la investigación traslacional y la gestión de recursos biomédicos. Estas tecnologías permiten optimizar la clasificación, almacenamiento y asignación de tejidos, mejorar la trazabilidad de las muestras y analizar de forma integrada grandes volúmenes de datos clínicos, histológicos y genómicos. No obstante, su adopción introduce desafíos éticos, técnicos y epistemológicos que superan una visión meramente instrumental. El uso de algoritmos en contextos clínicos plantea riesgos como la automatización excesiva, la opacidad de los modelos predictivos, la reproducción de sesgos, la vulneración de la privacidad de los donantes y el manejo de datos genómicos sensibles. Además, la dependencia de sistemas automatizados puede desplazar el juicio experto y generar una falsa percepción de objetividad. Este artículo analiza estas implicaciones y propone un marco para la implementación responsable de la IA en biobancos cardiovasculares, basado en equidad, transparencia, gobernanza de datos, aplicabilidad clínica y respeto a la autonomía, y destaca que su valor depende de su solidez ética y científica. Todo ello orientado a fortalecer la confianza social, la calidad científica y el beneficio clínico sostenible.

Abstract

The implementation of artificial intelligence (AI) in biobanks and cardiovascular tissue banks constitutes a structural transformation with a significant impact on precision medicine, translational research, and the management of biomedical resources. These technologies enable the optimization, storage, and allocation of tissue classification, improve sample traceability, and allow the integrated analysis of large volumes of clinical, histological, and genomic data. However, their adoption introduces ethical, technical, and epistemological challenges that go beyond a purely instrumental perspective. The use of algorithms in clinical contexts poses risks such as excessive automation, the opacity of predictive models, the reproduction of biases, breaches of donor privacy, and the handling of sensitive genomic data. In addition, increasing reliance on automated systems may displace expert judgment and generate a false perception of objectivity. This article analyzes these implications and proposes a framework for the responsible implementation of AI in cardiovascular biobanks, based on principles of equity, transparency, data governance, clinical applicability, and respect for autonomy, emphasizing that their value depends on their ethical and scientific robustness. All of this is aimed at strengthening social trust, scientific quality, and sustainable clinical benefit.

¹Universidad de Monterrey, Facultad de Medicina, Banco de Tejidos Cardiovasculares. Monterrey, Nuevo León, México

²Universidad Autónoma de Coahuila, Centro de Estudios e Investigaciones Interdisciplinarios, Departamento de Posgrado. Saltillo, Coahuila, México

ORCID: 0000-0003-2587-5914^a, 0000-0002-4746-3630^b, 0000-0002-6362-1299^c, 0000-0001-8532-2364^d

Palabras clave

Inteligencia Artificial
Bancos de Muestras Biológicas
Ética en Investigación

Keywords

Artificial Intelligence
Biological Specimen Banks
Ethics, Research

Fecha de recibido: 10/12/2025

Fecha de aceptado: 18/02/2026

Comunicación con:

Gerardo Rivera Silva

✉ gerardo.rivera@udem.edu

☎ 81 8215 1000, extensión 2106

Cómo citar este artículo: Rivera-Silva G, Moreno-Treviño MG, Santos-Lozano CC, *et al.* Inteligencia artificial y biobancos cardiovasculares: promesa tecnológica y responsabilidad ética compartida. Rev Med Inst Mex Seguro Soc. 2026;64(5):e7068. doi: 10.5281/zenodo.21462818



Introducción

Los biobancos y los bancos de tejidos cardiovasculares constituyen infraestructuras esenciales para la medicina moderna. Su función como repositorios estructurados de muestras humanas permite sostener actividades de investigación, docencia y, en algunos casos, aplicaciones clínicas directas. En el ámbito cardiovascular, donde la calidad y la adecuada caracterización de los tejidos influyen en los resultados quirúrgicos, la trazabilidad y la integridad de la información asociada son pilares indispensables para garantizar seguridad, calidad y reproducibilidad científica.¹

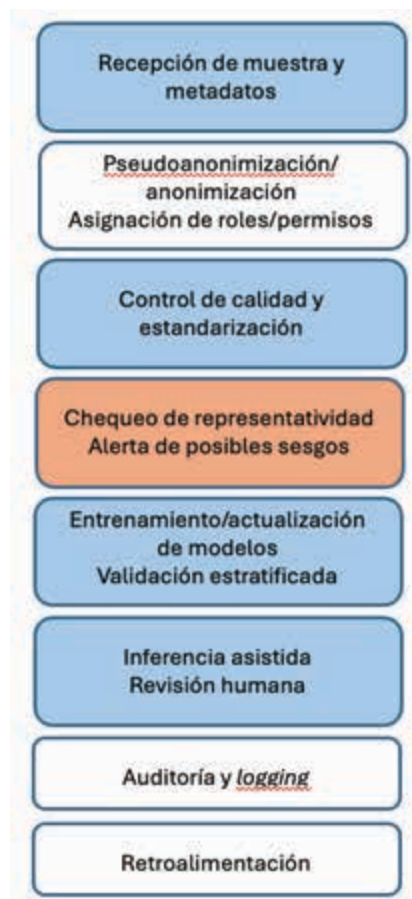
Estos repositorios almacenan tejidos cardíacos y vasculares, sangre, ADN, ARN y otros fluidos que permiten estudiar fisiopatología y biomarcadores. Globalmente existen al menos 2663 biobancos.² Europa concentra más de 700 en 23 países, mientras que América Latina posee cerca de 44, sobre todo oncológicos. En México hay 3 principales: *OriGen Health Research Center*, colaboración entre el Tecnológico de Monterrey y la Universidad de Texas en Austin; BIOMEM, del Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán (INCMNSZ); y el Banco de Tejidos Cardiovasculares de la Universidad de Monterrey. Esto pone en evidencia la necesidad de expandirlos en nuestra región para fortalecer la investigación, la innovación biomédica y el diagnóstico clínico equitativo y sostenible.³

Tradicionalmente, estos repositorios han operado mediante sistemas manuales o semiautomatizados, los cuales presentan limitaciones relevantes: registros heterogéneos, variabilidad humana en la evaluación macroscópica y microscópica, dificultades en la estandarización de metadatos y restricciones para integrar información clínica, histológica y genómica. En el tenor de la medicina de precisión, surge la necesidad de evolucionar hacia plataformas digitales robustas y capaces de sostener análisis complejos. En este escenario, la IA se proyecta como una herramienta transformadora a lo largo del ciclo completo del tejido, desde su recepción hasta su almacenamiento y uso.⁴

La IA, particularmente el aprendizaje maquinal, el aprendizaje profundo y la visión computarizada, ha demostrado capacidad para procesar grandes volúmenes de datos biomédicos, identificar patrones imperceptibles para el ojo humano y generar modelos predictivos de alta precisión.⁵ En biobancos cardiovasculares, estas tecnologías pueden mejorar el control de calidad mediante algoritmos de clasificación tisular, automatizar la detección de alteraciones estructurales en imágenes digitales, optimizar inventarios y predecir la degradación tisular con base en condiciones de almacenamiento (figura 1).⁶

Sin embargo, la incorporación de IA no debe concebirse

Figura 1 Proceso de integración de inteligencia artificial en biobancos cardiovasculares desde recepción de muestras hasta retroalimentación



Cajas azules: etapas técnicas y analíticas; blancas: control, seguridad y gobernanza; naranja: evaluación de representatividad y sesgos. El *logging* es el registro automático de actividades para garantizar trazabilidad, supervisión y cumplimiento normativo

únicamente como un avance técnico orientado a la eficiencia. Su impacto alcanza la estructura epistemológica de la ciencia biomédica al introducir sistemas de decisión automatizados cuya transparencia y auditabilidad no siempre están garantizadas. La relevancia clínica de los tejidos cardiovasculares exige marcos normativos rigurosos y estrategias de gobernanza que aseguren que la automatización no comprometa la calidad ni la ética.⁷

En este contexto, el presente artículo tiene como propósito desarrollar un marco integral para la integración responsable de IA en biobancos y bancos de tejidos cardiovasculares, abordando 4 ejes centrales: (1) fundamentos técnicos y operativos de implementación, (2) aplicaciones biomédicas y analíticas, (3) riesgos éticos y regulatorios y (4) estrategias de gobernanza y validación orientadas a la práctica clínica y científica.

Desarrollo

De repositorios pasivos a ecosistemas inteligentes

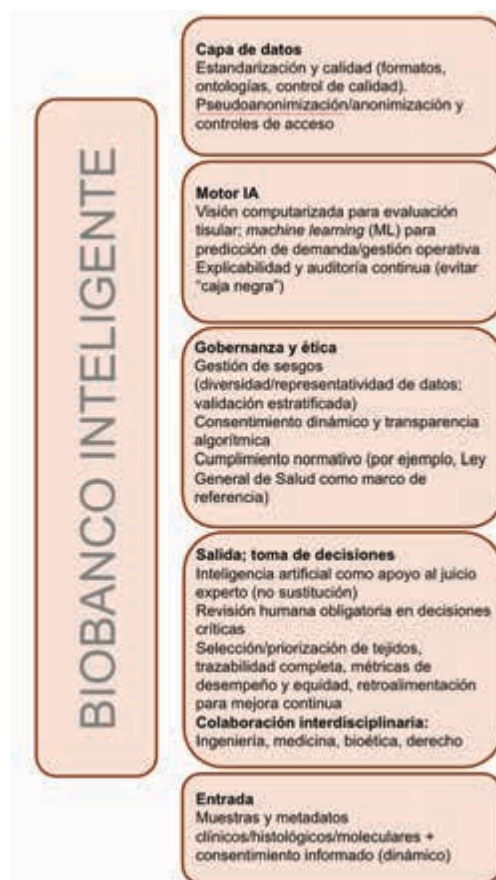
Durante décadas, los biobancos operaron principalmente como repositorios pasivos destinados al almacenamiento, la conservación y el resguardo de muestras biológicas, con una participación limitada en la generación activa de conocimiento científico. Su función se centraba en garantizar la integridad física y biológica de las muestras, así como en su disponibilidad para estudios futuros, sin una integración profunda con los procesos analíticos, clínicos o decisionales. Este modelo tradicional, aunque fundamental para el desarrollo inicial de la investigación biomédica, mostraba limitaciones frente a la creciente complejidad y volumen de los datos generados en la medicina moderna.

No obstante, el avance sostenido de la digitalización, junto con la incorporación progresiva de herramientas de IA, ha impulsado una transformación profunda de este paradigma. Este proceso ha permitido que los biobancos evolucionen hacia ecosistemas inteligentes capaces de analizar información de manera dinámica, generar conocimiento en tiempo casi real y participar activamente en redes biomédicas interconectadas local, nacional e internacionalmente.⁸ De esta forma, los biobancos dejan de ser entidades aisladas para integrarse en infraestructuras de datos que apoyan la medicina de precisión, la investigación traslacional y la toma de decisiones basada en evidencia.

La IA ofrece la capacidad de integrar, procesar y analizar grandes volúmenes de datos heterogéneos, entre los que se incluye información clínica, histopatológica, genómica, proteómica, imagenológica y logística. Mediante el uso de modelos predictivos y sistemas de aprendizaje automático, es posible anticipar necesidades futuras, optimizar la organización y rotación del inventario, predecir la vida útil de las muestras y sugerir rutas más eficientes para su procesamiento, trazabilidad y distribución.⁹ En el caso específico de los bancos de tejidos cardiovasculares, esta transición tecnológica puede traducirse en una mejora sustancial de la disponibilidad, calidad y seguridad de los injertos, una asignación más precisa basada en perfiles de riesgo clínico y biológico, y un fortalecimiento de los sistemas de bioseguridad, control de calidad y gobernanza de datos.¹⁰ En conjunto, estos avances permiten consolidar el concepto de biobancos inteligentes, orientados no solo al resguardo de muestras, sino a la generación activa de valor científico, clínico y social (figura 2).

No obstante, esta evolución tecnológica exige el desarrollo de estructuras de gobernanza avanzadas, una interope-

Figura 2 Etapas de conformación de un biobanco inteligente



IA: inteligencia artificial

abilidad efectiva entre plataformas clínicas, laborales y de investigación, así como mecanismos robustos para la protección de datos sensibles. En este nuevo escenario, el biobanco deja de ser un mero espacio de almacenamiento para convertirse en un nodo estratégico de información biomédica, cuya operación debe alinearse estrictamente con estándares de calidad, ética, seguridad y responsabilidad social.¹¹

La tensión entre automatización y juicio profesional

La utilización de algoritmos de IA en la clasificación de tejidos, la interpretación de imágenes histológicas y la predicción del deterioro de las muestras ofrece un potencial significativo para reducir la variabilidad diagnóstica y mejorar la estandarización de los procesos evaluativos. Por medio de tecnologías de visión computarizada y aprendizaje automatizado, estos sistemas pueden identificar patrones y características microscópicas que resultan imperceptibles o difíciles de cuantificar para el observador humano,

lo cual favorece evaluaciones más homogéneas, reproducibles y eficientes.¹² Esta capacidad resulta especialmente relevante en el ámbito de los biobancos cardiovasculares, donde la calidad estructural y funcional del tejido tiene un impacto directo en los resultados clínicos, la viabilidad de los injertos y la seguridad de los pacientes.

No obstante, la creciente automatización de estos procesos no está exenta de riesgos. Una dependencia excesiva de sistemas algorítmicos, particularmente aquellos con arquitecturas opacas, puede desplazar el juicio experto y generar una falsa sensación de certeza diagnóstica. Los modelos denominados de “caja negra”, característicos de ciertos enfoques de aprendizaje profundo, pueden ofrecer altos niveles de precisión predictiva, pero carecen de explicación respecto a los criterios que sustentan sus decisiones. En un entorno en el que se toman decisiones de alto impacto clínico y ético, esta falta de transparencia puede erosionar la confianza de los profesionales, dificultar la detección de errores y limitar los procesos de auditoría y validación externa.

Por ello, el juicio profesional continúa siendo un componente indispensable del proceso de evaluación. Patólogos, cardiólogos, ingenieros biomédicos y especialistas en control de calidad deben participar activamente en la interpretación crítica de los resultados generados por los algoritmos, identificar posibles inconsistencias y contextualizar las predicciones dentro del marco clínico y biológico correspondiente.¹³ En este sentido, la IA debe concebirse como una herramienta de apoyo que amplifique las capacidades humanas y no como un sustituto del razonamiento experto. El diseño e implementación de estas tecnologías debe priorizar principios de transparencia, trazabilidad algorítmica y posibilidad de revisión independiente, los cuales constituyen la base de un desarrollo tecnológico responsable y confiable.

Sesgos y desigualdades algorítmicas

Los algoritmos de IA aprenden a partir de los datos que reciben, lo que los hace particularmente susceptibles a reproducir y amplificar desigualdades estructurales preexistentes en los conjuntos de datos.¹⁴ En el contexto de los biobancos cardiovasculares, esta vulnerabilidad adquiere especial relevancia, ya que la subrepresentación de determinados grupos demográficos, étnicos o genéticos puede conducir a errores sistemáticos en la clasificación de muestras, a la subestimación de la calidad tisular o a decisiones de asignación inequitativas. Tales sesgos pueden afectar de manera directa la validez de los estudios derivados y comprometer la generalización de los resultados científicos.

Este riesgo tiene una dimensión ética considerable debido a la responsabilidad social inherente a los bioban-

cos. Estos constituyen un recurso de interés público que influye de forma directa en el acceso equitativo a la investigación biomédica, en la calidad de los trasplantes y en la generación de estrategias terapéuticas innovadoras. En este sentido, un algoritmo sesgado podría restringir inadvertidamente la inclusión de ciertos donantes, infravalorar la calidad de sus tejidos o influir negativamente en la asignación de recursos, lo cual profundizaría desigualdades ya existentes en los sistemas de salud.¹⁵

La mitigación de estos riesgos exige la implementación de estrategias metodológicas robustas y sistemáticas. Entre ellas se incluyen el diseño deliberado de bases de datos diversas e inclusivas, la validación externa de los modelos en poblaciones independientes, la realización de auditorías multicéntricas y la supervisión por comités interdisciplinarios que integren perspectivas clínicas, éticas y computacionales. Asimismo, el monitoreo continuo del desempeño algorítmico resulta esencial para detectar y corregir desviaciones a lo largo del tiempo. En este marco, la equidad algorítmica no solo representa un imperativo ético, sino también un requisito científico fundamental para garantizar resultados confiables, reproducibles y socialmente responsables.

Privacidad, gobernanza y consentimiento informado dinámico

La integración intensiva de datos clínicos, histológicos y genómicos en biobancos modernos plantea desafíos sustanciales para los modelos tradicionales de consentimiento informado, los cuales se basaban en usos predecibles, delimitados y temporalmente estables. En la actualidad, estos datos pueden ser reutilizados de forma continua y combinados mediante algoritmos de IA capaces de generar aplicaciones futuras que no siempre pueden ser anticipadas en el momento de la donación inicial.

En este contexto, el consentimiento informado debe concebirse como un proceso dinámico, renovable y sensible a la evolución tecnológica, el cual permita a los donantes actualizar sus preferencias y niveles de autorización conforme cambian los usos potenciales de sus datos.¹⁶ Si bien la anonimización y la pseudoanonimización robustas constituyen herramientas fundamentales para la protección de la privacidad, estas estrategias no son infalibles, particularmente cuando se integran datos genómicos con metadatos clínicos detallados que incrementan el riesgo de reidentificación.

Por ello, los biobancos deben implementar estructuras sólidas de gobernanza de datos que incluyan controles estrictos de acceso, segmentación de la información, trazabilidad del uso de los datos y auditorías periódicas.¹⁷ El

cumplimiento de los marcos regulatorios nacionales e internacionales representa únicamente el punto de partida. Una protección efectiva de los donantes exige además el desarrollo de una cultura institucional sustentada en la transparencia, la comunicación clara de riesgos y beneficios, y el respeto continuo a la autonomía de las personas participantes.¹⁸

Hay biobancos cardiovasculares que han incorporado la IA para mejorar la predicción y el diagnóstico clínico. En Gran Bretaña, el *UK Biobank* ha permitido crear modelos que estiman riesgo cardiovascular, edad vascular y cardiopatías mediante datos masivos y aprendizaje automático. En España, el Centro Nacional de Investigaciones Cardiovasculares desarrolló el CARMINA, un sistema que analiza bases protegidas para investigación. Asimismo, repositorios clínicos como los de la *Mayo Clinic* han desarrollado algoritmos capaces de detectar disfunción ventricular a partir de electrocardiogramas. Estos avances muestran que la integración de grandes bases biológicas con IA impulsa la cardiología predictiva y fortalece la medicina personalizada en poblaciones amplias globales de forma sostenible.

Discusión

La utilización de la IA en los biobancos y en los bancos de tejidos cardiovasculares ha despertado un notable interés por su potencial para transformar la gestión de muestras biológicas, mejorar la toma de decisiones y dinamizar la generación de conocimiento científico.¹⁹ Este interés se fundamenta en la capacidad de los sistemas algorítmicos para integrar y analizar grandes volúmenes de datos complejos, procedentes de fuentes clínicas, moleculares y administrativas, lo que permite identificar relaciones y tendencias que exceden las posibilidades de los métodos analíticos convencionales. Sin embargo, este escenario de entusiasmo tecnológico también puede ocultar desafíos estructurales relevantes. La IA no opera de manera aislada: tiende a reproducir y amplificar las condiciones organizativas, técnicas y éticas de las instituciones en las que se implementa, lo que puede traducirse en errores operativos, vulnerabilidades en la seguridad de la información o decisiones influenciadas por sesgos preexistentes.²⁰

La adopción intensiva de herramientas digitales introduce nuevas formas de riesgo. Fallos técnicos, problemas de interoperabilidad o una calibración inadecuada de los modelos pueden afectar la calidad del tejido biológico y distorsionar los procesos de clasificación, priorización y uso de las muestras. Asimismo, existe la posibilidad de que la búsqueda de eficiencia tecnológica desplace principios éticos esenciales.²¹ El respeto a la autonomía de los donantes, la justicia en la retribución de recursos y la imparcialidad en el acceso a los beneficios de la investigación pueden verse

comprometidos cuando los sistemas algorítmicos se desarrollan sin una supervisión crítica y transparente.²²

Desde esta perspectiva, la integración de la IA debe orientarse a complementar el juicio humano y no a sustituirlo.²³ Los profesionales involucrados en la gestión de biobancos y bancos de tejidos cardiovasculares mantienen un rol insustituible en la elucidación, validación y contextualización de los resultados generados por los algoritmos. La innovación tecnológica pierde valor cuando se desvincula del discernimiento experto y de un marco ético claramente definido.^{24,25} En este sentido, la cooperación interdisciplinaria resulta fundamental. El desarrollo y uso responsable de la IA depende de la interacción continua entre especialistas en ingeniería, medicina, bioética, derecho y políticas públicas.²⁶ Solo mediante un diálogo sostenido entre estas disciplinas será posible construir sistemas que refuercen la calidad científica sin comprometer valores centrales de la práctica biomédica.²⁷

La implementación de la IA en los biobancos y bancos de tejidos cardiovasculares es una coyuntura estratégica para fortalecer la medicina de precisión y mejorar la administración de los recursos biomédicos. La capacidad de los algoritmos para analizar grandes volúmenes de datos, anticipar tendencias y respaldar decisiones clínicas puede mejorar la eficiencia operativa y acelerar la generación de conocimiento.^{28,29} Esta transformación tiene el potencial de elevar la calidad del tejido disponible, facilitar la estandarización de procesos y ampliar el alcance científico de estas instituciones. No obstante, dicho potencial solo se materializará plenamente si la adopción tecnológica se acompaña de un marco ético sólido y de una gobernanza de datos clara y transparente. La trazabilidad de los procesos algorítmicos, la supervisión independiente, la protección de la privacidad y la equidad en el uso de los datos deben asumirse como principios fundamentales.^{30,31}

La tecnología por sí sola no puede sustituir el juicio experto ni los valores que orientan la práctica biomédica.³² Si bien la IA permite analizar grandes volúmenes de datos, determinar modelos complejos y sustentar la toma de decisiones, al optimizar la eficiencia operativa y ampliar el impacto científico,³³ su uso responsable exige una metodología clara de rendición de cuentas. En este contexto, la trazabilidad algorítmica, la supervisión por instancias externas y la salvaguarda efectiva de la privacidad deben consolidarse como ejes centrales de cualquier estrategia de implementación.³⁴ El objetivo final no debe limitarse a la creación de biobancos tecnológicamente avanzados, sino orientarse a la construcción de biobancos éticamente inteligentes, en los que la innovación coexista con el respeto a los donantes, la equidad y el compromiso con la excelencia científica.

Conclusión

La incorporación de la IA en biobancos y bancos de tejidos cardiovasculares ofrece oportunidades significativas para optimizar procesos, analizar grandes volúmenes de información y potenciar el desarrollo científico, lo cual favorece el progreso de la medicina de precisión. No obstante, para que estos beneficios se concreten, es indispensable que su aplicación se acompañe de supervisión especializada, principios éticos firmes, transparencia en los algoritmos y

una gestión responsable de los datos. Solo al equilibrar la innovación tecnológica con el criterio humano y los valores biomédicos será posible maximizar su utilidad sin poner en riesgo la calidad, la justicia y la integridad científica.

Declaración de conflicto de interés: los autores han completado y enviado la forma traducida al español de la declaración de conflictos potenciales de interés del Comité Internacional de Editores de Revistas Médicas, y no fue reportado alguno relacionado con este artículo.

Referencias

1. Wang RS, Maron BA, Loscalzo J. Multiomics network medicine approaches to precision medicine and therapeutics in cardiovascular diseases. *Arterioscler Thromb Vasc Biol.* 2023;43(4):493-503. doi: 10.1161/ATVBAHA.122.318731
2. Dorantes-Gilardi R, Ivey K, Costa L, et al. Quantifying the impact of biobanks and cohort studies. *arXiv.* 2024. Disponible en: <https://arxiv.org/abs/2407.01248>
3. Rivera-Silva G, Martínez-Fernández P, Papacristofilou-Riebeling B. Biobancos cardiovasculares. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc.* 2020;58(4):508-10. doi: 10.24875/RMIMSS.M20000076
4. Singh M, Kumar A, Khanna NN, et al. Artificial intelligence for cardiovascular disease risk assessment in personalised framework: a scoping review. *EClinicalMedicine.* 2024;73:102660. doi: 10.1016/j.eclinm.2024.102660
5. Goel R. Artificial intelligence in medicine: its working, potentials and challenges. *Int J Adv Med.* 2022;10(1):108-16. doi: 10.18203/2349-3933.ijam20223412
6. Gupta MD, Kunal S, Girish MP, et al. Artificial intelligence in cardiology: the past, present and future. *Indian Heart J.* 2022;74(4):265-9. doi: 10.1016/j.ihj.2022.07.004
7. Dara M, Azarpira N. Ethical considerations emerge from artificial intelligence (AI) in biotechnology. *Avicenna J Med Biotechnol.* 2025;17(1):80-1. doi: 10.18502/ajmb.v17i1.17680
8. Caleyachetty R, Littlejohns T, Lacey B, et al. United Kingdom Biobank (UK Biobank): JACC Focus Seminar 6/8. *J Am Coll Cardiol.* 2021;78(1):56-65. doi: 10.1016/j.jacc.2021.03.342
9. Sriharan A, Kuhlmann E, Correia T, et al. Artificial intelligence in healthcare: balancing technological innovation with health and care workforce priorities. *Int J Health Plann Manage.* 2025;40(4):987-92. doi: 10.1002/hpm.3927
10. Meder B, Asselbergs FW, Ashley E. Artificial intelligence to improve cardiovascular population health. *Eur Heart J.* 2025;46(20):1907-16. doi: 10.1093/eurheartj/ehaf125
11. De Cremer D, Narayanan D. How AI tools can—and cannot—help organizations become more ethical. *Front Artif Intell.* 2023;6:1093712. doi: 10.3389/frai.2023.1093712
12. Komura D, Ochi M, Ishikawa S. Machine learning methods for histopathological image analysis: updates in 2024. *Comput Struct Biotechnol J.* 2024;27:383-400. doi: 10.1016/j.csbj.2024.01.021
13. Pesecan CM, Stoicu-Tivadar L. Explaining deep learning models applied in histopathology: current developments and the path to sustainability. *Stud Health Technol Inform.* 2024;316:1003-7. doi: 10.3233/SHTI240579
14. Birhane A. Algorithmic injustice: a relational ethics approach. *Patterns (N Y).* 2021;2(2):100205. doi: 10.1016/j.patter.2021.100205
15. Cadigan RJ, Ponsaran R, Rich C, et al. Supporting stewardship: funding, utilization, and sustainability as ethical concerns in networked biobanking. *AJOB Empir Bioeth.* 2025;16(1):42-51. doi: 10.1080/23294515.2024.2399533
16. Teare HJA, Pictor M, Kaye J. Reflections on dynamic consent in biomedical research: the story so far. *Eur J Hum Genet.* 2021;29:649-56. doi: 10.1038/s41431-020-00771-z
17. Rahimzadeh V, Knoppers BM, Bartlett G. Ethical, legal, and social issues of responsible data sharing involving children in genomics: a systematic review. *AJOB Empir Bioeth.* 2020;11(4):233-45. doi: 10.1080/23294515.2020.1818875
18. VandeVusse A, Mueller J, Karcher S. Qualitative data sharing: participant understanding, motivation, and consent. *Qual Health Res.* 2022;32(1):182-91. doi: 10.1177/10497323211054058
19. European Union. EU Artificial Intelligence Act [Internet]. Brussels: European Union. Disponible en: <https://artificialintelligenceact.eu/>
20. Bengio Y, LeCun Y, Hinton GE. Deep learning for AI. *Commun ACM.* 2021;64(7):58-65. doi: 10.1145/3448250
21. Acosta JN, Falcone GJ, Rajpurkar P, et al. Multimodal biomedical AI. *Nat Med.* 2022;28(9):1773-84. doi: 10.1038/s41591-022-01981-2
22. Domaradzki J, Czekańska J, Walkowiak D. To donate or not to donate? Future healthcare professionals' opinions on biobanking of human biological material for research purposes. *BMC Med Ethics.* 2023;24(1):53. doi: 10.1186/s12910-023-00930-z
23. Clayton EW, Rose S, Nebecker C, et al. Biomedical data repositories require governance for artificial intelligence/machine learning applications at every step. *JAMIA Open.* 2025;8(6):ooaf134. doi: 10.1093/jamiaopen/ooaf134
24. Karako K, Tang W. Applications of and issues with machine learning in medicine: bridging the gap with explainable AI. *Biosci Trends.* 2025;18(6):497-504. doi: 10.5582/bst.2024.01342
25. Vandemeulebroucke T. The ethics of artificial intelligence systems in healthcare and medicine: from a local to a global perspective, and back. *Pflugers Arch.* 2025;477(4):591-601. doi: 10.1007/s00424-024-02984-3
26. Bagherpour R, Bagherpour G, Mohammadi P. Application of artificial intelligence in tissue engineering. *Tissue Eng Part B Rev.* 2025;31(1):31-43. doi: 10.1089/ten.TEB.2024.0022
27. Aouedi O, Sacco A, Piamrat K, et al. Handling privacy-sensitive medical data with federated learning: challenges and future directions. *IEEE J Biomed Health Inform.* 2023;27(2):790-803. doi: 10.1109/JBHI.2022.3185673
28. Ubong D, Stewart L, Sepai O, et al. Application of human bio-

- monitoring data to support policy development and environmental public health protection within the HBM4EU project. *Int J Hyg Environ Health*. 2023;251:114170. doi: 10.1016/j.ijheh.2023.114170
29. Khomtchouk BB. Cardioinformatics advancements in healthcare and biotechnology. *Circ Genom Precis Med*. 2023;16(3): 283-5. doi: 10.1161/CIRCGEN.123.004119
 30. Dhade P, Shirke P. Federated learning for healthcare: a comprehensive review. *Eng Proc*. 2023;59(1):230. doi: 10.3390/engproc2023059230
 31. Molnár-Gábor F. Schutz der Rechte und Freiheiten von Personen bei der Datenverarbeitung im Gesundheitsbereich: der Risikoansatz der EU-Datenschutz-Grundverordnung. *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz*. 2023;66(2):143-53. doi: 10.1007/s00103-022-03652-6.
 32. Harnett JD. Research Ethics for Clinical Researchers. *Methods Mol Biol*. 2021;2249:53-64. doi: 10.1007/978-1-0716-1138-8_4
 33. Ye J, Woods D, Jordan N, et al. The role of artificial intelligence for the application of integrating electronic health records and patient-generated data in clinical decision support. *AMIA Jt Summits Transl Sci Proc*. 2024:459-67.
 34. Plass M, Wittner R, Holub P, et al. Provenance of specimen and data - A prerequisite for AI development in computational pathology. *N Biotechnol*. 2023;78:22-28. doi: 10.1016/j.nbt.2023.09.006

Eficacia de la selección del donador en un banco de sangre

Effectiveness of donor selection
in a blood bank

María Fernanda Mendoza-Rangel^{1a}, Esmeralda Campos-Aguirre^{1b}, Gamaliel Benítez-Arvizu^{1c}

Resumen

La seguridad transfusional en México depende de 2 pilares esenciales: de la adecuada selección clínica de donantes y de la aplicación eficaz de las pruebas de tamizaje establecidas en la norma vigente. Entre estas pruebas se incluye la detección obligatoria del virus de la inmunodeficiencia humana (VIH), virus de la hepatitis B (VHB), virus de la hepatitis C (VHC), además de los agentes *Trypanosoma cruzi* y *Treponema pallidum*, todos considerados patógenos de alta relevancia por su potencial de transmisión sanguínea y su impacto clínico. Cada año, miles de personas en el país adquieren infecciones por VHC, VHB o VIH, y una proporción significativa desarrolla complicaciones crónicas que pueden resultar en la muerte. Si se considera que la regulación vigente no ha sido actualizada desde 2012 y que la propuesta de revisión 2024 aún no ha sido aprobada, resulta de importancia conocer qué virus podrían estar presentes en donadores aparentemente sanos a pesar de las pruebas de tamizaje ya realizadas en ellos. En este contexto, en el presente artículo de opinión se hace un análisis de la eficacia de las estrategias de selección del donador y del tamizaje mediante los hallazgos de un estudio colaborativo internacional que analizó *pools* de muestras a través de secuenciación masiva. De manera alentadora, no se detectaron trazas de VIH, VHB ni VHC, lo que puede manifestar un panorama favorable para la seguridad transfusional y respalda la efectividad de los procedimientos implementados en el Banco de Sangre del Centro Médico Nacional Siglo XXI.

Abstract

Transfusion safety in Mexico depends on 2 essential pillars: The proper clinical selection of donors and the effective application of screening tests established in current regulations. Among these tests, it is included mandatory detection of human immunodeficiency virus (HIV), hepatitis B virus (HBV), hepatitis C virus (HCV), as well as *Trypanosoma cruzi* and *Treponema pallidum*, all considered highly relevant pathogens due to their potential for bloodborne transmission and their clinical impact. Each year, thousands of people in the country acquire HCV, HBV, or HIV infections, and a significant proportion develop chronic complications that can lead to death. Given that current regulations have not been updated since 2012 and the proposed 2024 revision has not yet been approved, it is crucial to know which viruses might be present in apparently healthy donors despite the screening tests already performed on them. In this context, in this opinion article the effectiveness of donor selection and screening strategies was analyzed using the findings of an international collaborative study that analyzed pooled samples through massive parallel sequencing. Encouragingly, no traces of HIV, HBV, or HCV were detected, which suggests a favorable outlook for transfusion safety and supports the effectiveness of the procedures implemented at the National Medical Center's Blood Bank.

¹Instituto Mexicano del Seguro Social, Centro Médico Nacional Siglo XXI, Banco de Sangre. Ciudad de México, México

ORCID: 0009-0005-1616-4215^a, 0000-0002-9013-4701^b, 0000-0001-6065-7176^a

Palabras clave

Patógenos Transmitidos por la Sangre
Bancos de Sangre
Exámenes Obligatorios
Transfusión Sanguínea

Keywords

Blood-Borne Pathogens
Blood Banks
Mandatory Testing
Blood Transfusion

Fecha de recibido: 28/11/2025

Fecha de aceptado: 03/03/2026

Comunicación con:

Gamaliel Benítez Arvizu

✉ gamardoc@yahoo.com.mx

☎ 55 5627 6900, extensión 21736

.....
Cómo citar este artículo: Mendoza-Rangel MF, Campos-Aguirre E, Benítez-Arvizu G. Eficacia de la selección del donador en un banco de sangre. Rev Med Inst Mex Seguro Soc. 2026;64(5):e7035. doi: 10.5281/zenodo.21462833



Introducción

La seguridad transfusional depende en gran medida de la capacidad de los médicos para seleccionar candidatos que sean aptos para la donación y de la eficacia de las pruebas de tamizaje aplicadas a los productos sanguíneos. En México, este proceso está regulado por la Guía Nacional de Criterios para la Selección de Donantes de Sangre y sus Componentes Sanguíneos para el Uso Terapéutico y la NOM-253-SSA1-2012, que exige la detección obligatoria del virus de la inmunodeficiencia humana (VIH), virus de la hepatitis B y C (VHB y VHC), *Treponema pallidum* y *Trypanosoma cruzi*,^{1,2} sin embargo, esta cobertura es limitada, pues se ha documentado la transmisión por vía transfusional de otros virus como dengue, Zika, virus del Nilo Occidental y hepatitis E, los cuales no se incluyen dentro de la normativa nacional vigente y pueden introducirse a través de los materiales utilizados o del sustrato celular de origen humano.

En cuanto a la presencia en la población del VHC, VHB y VIH, cada año miles de personas en México adquieren estas infecciones y miles de muertes ocurren a causa de ellas y sus complicaciones.³

Los bancos de sangre tienen una gran responsabilidad al recibir una gran cantidad de candidatos y donadores aparentemente sanos para que el uso de sus hemocomponentes sea lo más inocuo posible.

Si se considera que la normativa mexicana vigente en materia de bancos de sangre (NOM-253-SSA1-2012) no ha sido actualizada desde su publicación, y que, aunque existe un proyecto de revisión para la versión 2024, hasta este momento (noviembre de 2025) aún no ha sido oficialmente aprobado, es necesario conocer los virus que pueden estar presentes en los donadores del país. Es el propósito de este artículo de opinión identificar si las acciones efectuadas hasta el día de hoy en el Banco de Sangre del Centro Médico Nacional Siglo XXI (selección del donador y pruebas de tamizaje) han sido eficaces en la identificación de estos virus para disminuir el riesgo de transfusión, por lo cual se hablará sobre los hallazgos encontrados al realizar un estudio de colaboración internacional en el cual se estudiaron por secuenciación masiva los *pools* de muestras de donadores en la búsqueda de estos virus (VIH, VHB y VHC).

Desarrollo

Selección del donador

En México, la selección de donador es realizada por un médico en consultorio, quien se encarga de aplicar un

cuestionario para la búsqueda intencionada de factores de riesgo para la transmisión de patógenos por transfusión. Tanto la NOM-253-SSA1-2012 como las guías de selección de donador marcan los criterios que deben ser considerados para catalogar a un donador como apto o no apto para la donación de sangre. Los criterios de selección de donador parten de estudios epidemiológicos que nos muestran cómo se comporta la población con respecto a la transmisión de enfermedades y ponen especial atención en aquellas que son transmisibles por vía sanguínea. La forma de elegir las pruebas que serán necesarias para el tamizaje requiere de un análisis que incluya, además, estudios de costo-efectividad.⁴

Un aspecto importante es la difusión del estilo de vida recomendado para que una persona pueda realizar la donación sanguínea; hoy en día, la orientación sexual y los temas de discriminación han tenido un choque en el aspecto de donación sanguínea; sin embargo, como se hace referencia en algunos artículos, la orientación sexual en sí no es una causa de rechazo, sino más bien los factores de riesgo.⁵

Esta es parte de la tarea del médico evaluador, ya que su trabajo no solo se centra en encontrar estos factores de riesgo, sino también en la capacidad de explicarles a los donantes lo que implica dicha actividad riesgosa y en orientar en cuanto a la manera de solventarla si en un futuro desean ser donantes sanguíneos.

Pruebas de tamizaje

En la medicina transfusional, una de las cosas más importantes es la seguridad sanguínea. En las últimas décadas se han desarrollado pruebas altamente sensibles para detectar VIH, VHB y VHC en donaciones de sangre.

Hay 2 enfoques que se complementan simultáneamente: los ensayos serológicos y las pruebas de amplificación de ácidos nucleicos (NAT) para detectar directamente el material genético viral. Esta combinación ha hecho que el riesgo residual de transmisión de estas infecciones se haya reducido a niveles históricamente bajos.^{6,7}

Los ensayos serológicos siguen siendo la primera línea de detección en bancos de sangre. Estos detectan marcadores virales (como anticuerpos generados contra estos virus, o bien antígenos) en la sangre del donante. Estas tecnologías han evolucionado desde los ELISA tradicionales de microplaca por inmovilización ligados a enzimas, hasta sistemas automatizados más actuales y con mayor sensibilidad (cercana al 100% en infecciones establecidas), como CLIA, un ensayo por quimioluminiscencia y ECLIA que es un ensayo electroquimioluminiscente.⁸

En cuanto a la especificidad, estas pruebas actuales minimizan reacciones falsamente reactivas, aunque a pesar de ello, estas pueden ocurrir, por ejemplo, en una reactividad cruzada inespecífica; por esta razón, toda donación reactiva en tamiz serológico debe someterse a pruebas confirmatorias más específicas antes de hacer alguna notificación al donante o descartar la unidad. Por el contrario, la principal limitación de estas pruebas es la ventana inmunológica, es decir, necesitan que el donante ya haya desarrollado anticuerpo o tener antígenos detectables al momento de hacer la prueba, lo que deja un periodo inicial postinfección en el que la prueba podría resultar negativa pese a haber una infección activa.

Por otro lado, las NAT buscan la presencia del material genético viral (ARN del VIH y VHC, y ADN del VHB) en la sangre del donante mediante técnicas moleculares como la reacción en cadena de la polimerasa (PCR) o la amplificación mediada por transcripción (TMA). Estas técnicas se implementaron en los bancos de sangre desde finales de la década de 1990 como un tamiz adicional serológico⁹ y detectan directamente el genoma viral, con lo cual hacen posible identificar infecciones incluso a días de que el sistema inmune del donante genere anticuerpos detectables.

En países que aplican estrategias combinadas de donantes voluntarios de bajo riesgo, interrogatorio exhaustivo, serologías de última generación y NAT, las probabilidades de transmisión viral por transfusión son mínimas y llegan hasta 1 en millones de unidades; en contraste, si solo se aplican ensayos serológicos, el riesgo residual aumenta ligeramente. Un estudio en México reportó que añadir NAT permitió identificar 7 donantes dentro de un aproximado de 80,000 donaciones en periodo de ventana (1 de VIH, 4 de VHC y 2 de VHB), es decir, que habían pasado ya desapercibidos por la serología.¹⁰

Cumplir únicamente con lo requerido por la NOM-253-2012 en cuanto a las pruebas de tamizaje se refiere, dejaría escapar esas infecciones agudas; en cambio, con NAT la sangre desechada a tiempo evita posibles contagios. Según estimaciones basadas en incidencia de infecciones en donantes, el riesgo residual en bancos de sangre mexicanos (que cabe mencionar que la mayoría no usan NAT) podría ser de 1 en 70,000 para VIH y 1 en 6000 para VHB,⁸ cifras más elevadas que en países con tamiz molecular universal.

Cabe destacar que, a pesar de las mejores pruebas, el riesgo nunca llega a ser 0 absoluto y siempre hay un margen teórico de ventana no detectable;¹¹ por ello, los organismos internacionales enfatizan la importancia de la seguridad transfusional adicional, como la selección cuidadosa de donantes bajos en riesgos o sin factores de riesgo sospechados, o la inactivación de patógenos en compo-

nentes sanguíneos.¹⁰ La Organización Mundial de la Salud (OMS) señala que la suma de estas estrategias ha hecho de la transfusión un procedimiento más seguro con > 99.9% de las unidades libres de VIH, VHB o VHC en entornos con recursos adecuados.¹² No obstante, a nivel nacional no se exige realizar NAT a todas las unidades,¹⁰ el cumplimiento de la NOM-253 conlleva únicamente las pruebas serológicas convencionales. Organismos como el Centro Nacional de la Transfusión Sanguínea (CNTS) y COFEPRIS han emitido guías y recomendaciones que alientan a migrar hacia un “tamiz molecular” complementario, pero enfrentan limitaciones de presupuesto y capacidad en muchos estados.

Pruebas suplementarias

La implementación de pruebas moleculares como parte del tamizaje en donadores de sangre permite reducir los periodos ventana y lleva a 2.7 días en el caso de VHB, 2.1 días para VIH y 2.4 días para VHC, y depende del tipo de plataforma utilizada.¹³ Si bien el costo de las pruebas moleculares es mayor que el de las pruebas serológicas, la reducción del riesgo de transmisión por transfusión de un virus que puede tener consecuencias fatales hace que dicho costo sea reconsiderado. En países desarrollados, el empleo de pruebas moleculares para la búsqueda de virus en bancos de sangre es utilizado de manera rutinaria; estos cuentan con laboratorios de referencia para disminuir los costos de dichas pruebas y aun con el empleo de estas, su sistema de vigilancia SHOT 2024 (*Serious Hazards of Transfusion*) reportó que durante el 2024 tuvieron que investigar 18 casos sospechosos de incidentes por sospecha de transmisión de virus, de los cuales 1 fue determinado como posible, ya que las pruebas moleculares no fueron concluyentes.¹⁴

El uso de pruebas moleculares está instalado en los bancos de sangre de otros países desde 1997,¹⁵ mientras que en el nuestro se sigue viendo como una prueba suplementaria. La ventaja que ofrece la búsqueda de virus con métodos como el de amplificación de ácidos nucleicos es la capacidad de la identificación temprana de virus, lo cual reduce en primera instancia los periodos ventana.

En países como el nuestro son pocos los bancos de sangre que cuentan con estudios de amplificación de ácidos nucleicos, por lo cual existen pocos, pero muy significativos artículos que muestran la importancia de contar con este tipo de pruebas. En el reporte de un caso publicado en el 2024, en el que se detectó un paciente con NAT reactivo para VHB y serología negativa (y cuya evolución posterior a unos meses los llevó a pensar primero en un posible caso de detección en periodo ventana y finalmente en una probable resolución clínica)¹⁶ hacen hincapié en que contar con

pruebas moleculares adicionales a las serológicas permite la detección oportuna de infecciones y así se evita el uso de estos hemocomponentes. También debemos considerar que cuando un donador que se creía sano resulta reactivo a alguna infección tiene 2 implicaciones: la primera relacionada con el impacto que recibe el donante y la segunda en relación con la decisión de retirar a esta persona como donante, por lo cual, ante los posibles casos de falsa reactividad (si bien es mínima), es variable dependiendo del tipo de genotipo que busca dicha prueba y también dependiendo de la capacidad de detectar mutaciones del mismo. Por ello, se ha recomendado que la implementación de pruebas de biología molecular en los bancos de sangre se acompañe de la aplicación del algoritmo de decisión para poder reincorporar al donante en caso de falsa reactividad.¹⁷

Virus de la hepatitis C

A nivel nacional, al igual que en la mayoría de los países, la prevalencia de donantes positivos para VHC se ha reducido a menos de 0.1% gracias a la implementación obligatoria tanto de pruebas de tamizaje, como de pruebas confirmatorias y suplementarias.¹⁸ En un estudio realizado por colaboración, en el cual se emplearon métodos de secuenciación masiva, no se detectó la presencia de este virus. Cabe destacar que los métodos de secuenciación masiva son capaces de detectar desde una copia del virus, lo cual nos ayuda, en el caso de donadores de sangre, a poder disminuir aún más el riesgo de transmisión por transfusión. Esto refleja cómo la medicina transfusional ha logrado eliminar prácticamente la transmisión de VHC, que antes era una de las principales causas de hepatitis postransfusional. No obstante, es importante mencionar el dato de que en 2021 había un aproximado de 130 a 150 millones de personas a nivel global infectadas por este virus, con una prevalencia global de 2.2% y que fue la causa del 27% de los casos de cirrosis y carcinoma hepatocelular primario en el mundo.¹⁹

Sin embargo, también es bueno destacar que el programa nacional de eliminación de hepatitis C, implementado en México desde 2020 y enfocado en la detección y tratamiento en la población general,²⁰ complementa la seguridad transfusional al reducir la carga de infección en la comunidad. Con los actuales ensayos combinados (serología y NAT), el riesgo residual de transmisión por transfusión se estima en menos de 1 por cada millón de unidades, lo que reafirma la importancia de mantener el tamizaje universal y de vincular a los donantes positivos con programas de atención curativa.²⁰

Virus de la hepatitis B

Así como en muchos países, la prevalencia de donantes positivos para el VHB (igual que como se dijo para el VHC) se ha reducido a niveles mínimos cercanos al 0.1%. En el estudio mencionado no se detectó tampoco la presencia del VHB, lo que demuestra relevancia, dado que las técnicas que se emplearon en él tienen una capacidad de detección extremadamente sensible.²¹ Su resultado negativo sugiere con bastante peso que la sangre de estos donadores analizados estuvo libre de infección activa, lo cual fortalece la confianza en los actuales esquemas de tamizaje utilizados en el Banco de Sangre del Centro Médico Nacional.

Es importante saber que, aunque el riesgo residual estimado de transmisión del VHB por transfusión es bajo, es ligeramente superior al de otros virus debido a la posibilidad de infecciones ocultas; por ejemplo, otro estudio realizado en el Banco de Sangre de nuestro estudio documentó que el VHB continúa siendo el virus detectable con mayor frecuencia en donantes aparentemente sanos, con una tasa aproximada de 1.23 por cada 100,000 donaciones en comparación con 0.35 para VIH y 0.18 para VHC.²²

Cabe mencionar que la Ciudad de México ha sido una de las entidades con mayor número de casos notificados de hepatitis B y que esta patología puede derivar en cirrosis hepática o carcinoma hepatocelular, que son complicaciones que forman parte de un grupo de patologías hepáticas que en conjunto causaron más de 40,000 muertes en el país el año pasado.^{3,23} A nivel global, según datos de la OMS, las hepatitis virales fueron responsables de 1.3 millones de muertes en 2022, y de estas, el 83% fueron atribuibles específicamente a la hepatitis B,²⁴ por lo que debe seguir manteniéndose considerada de importancia en la evaluación de seguridad transfusional.

Frente a esta realidad, el hecho de que no se encontraran trazas del VHB en los donadores se convierte en una muestra de que se está cumpliendo con los estándares de calidad adecuados en la selección de donantes y en la aplicación de pruebas diagnósticas; no obstante, las cifras mencionadas de incidencia y mortalidad deben recordarnos que la infección por hepatitis B persiste en la comunidad, por lo que es necesario mantener el tamizaje universal y las acciones de educación, vacunación y vigilancia para garantizar que la sangre disponible para transfusiones se mantenga libre de este virus.

Virus de la inmunodeficiencia humana

De manera similar a los otros virus transmisibles por transfusión, la prevalencia de donantes con resultado posi-

tivo a VIH en México también se ha mantenido baja (aproximadamente 0.1%) por estas pruebas implementadas en los bancos de sangre del país.^{10,25}

En el estudio colaborativo no se detectaron tampoco trazas del VIH, lo que confirma la eficacia del tamizaje actual para prevenir la transmisión transfusional de este virus. Este logro adquiere relevancia cuando se recuerda que en décadas pasadas el VIH representaba una de las principales amenazas asociadas a la transfusión sanguínea; sin embargo, debido a las mejoras en los protocolos de selección de donantes y las herramientas diagnósticas, esta vía de transmisión ha sido prácticamente eliminada.

En países con programas transfusionales avanzados, el riesgo residual de transmisión de este virus por esta vía se estima actualmente en menos de 1 por cada 1-5 millones de unidades transfundidas.⁷ En México, el uso combinado de serología y pruebas NAT ha elevado la seguridad transfusional frente al VIH, incluso se han reportado tasas extremadamente bajas de infección en fase de ventana (0.35 por cada 100,000 donaciones, cifra documentada por este Banco de Sangre,²² que es uno de alta especialidad en el país). Aun así, resulta importante mantener y reforzar el tamizaje universal, ya que persiste un riesgo pequeño, pero para nada despreciable, asociado a las etapas muy tempranas de la infección antes de que el virus sea detectable mediante métodos convencionales.

Actualmente se ha alertado que de enero a septiembre del 2025, se superó el total de casos detectados en 2024 de VIH, como se muestra en el **cuadro I**, lo que apunta a un repunte de esta epidemia y es la Ciudad de México uno de los estados con mayor número de diagnósticos recientes,^{3,26} lo cual indica la necesidad de fortalecer las estrategias locales de prevención, detección y vinculación a tratamiento, ya que así no solo beneficia la salud individual,

sino que también reduce la carga viral en la comunidad y, por consiguiente, el riesgo de transmisión por transfusión o por otras vías,²⁷ lo que hace más fuerte la seguridad transfusional.

Conclusiones

Los hallazgos de ausencia de trazas de VHC, VHB y VIH mediante secuenciación masiva en donaciones del Banco de Sangre son alentadores, dado que indican que las medidas empleadas actualmente funcionan y que el personal está realizando una adecuada selección de los candidatos a donar al identificar factores de riesgo que podrían llevar a la infección por estos virus. La nula detección de estos virus en la sangre donada reafirma la eficacia de las políticas de tamizaje universal, entre las que se incluyen pruebas serológicas de alta sensibilidad, NAT y el cumplimiento de estándares de calidad en medicina transfusional. Si bien persisten retos como la necesidad de seguir disminuyendo el riesgo residual del VHB y de atender el incremento de incidencia de VIH que se ha observado en la población general en años recientes, la protección del suministro sanguíneo en el Banco de Sangre del Centro Médico Nacional Siglo XXI puede verse como un avance sanitario. A pesar de ello, es importante no bajar la guardia y mantener el tamizaje exhaustivo del 100% de las unidades donadas para infecciones transmisibles conforme a las recomendaciones nacionales e internacionales o incluso ampliarlo con nuevas tecnologías cuando sea posible para así garantizar que la calidad de los hemocomponentes siga siendo confiable.

Declaración de conflicto de interés: los autores han completado y enviado la forma traducida al español de la declaración de conflictos potenciales de interés del Comité Internacional de Editores de Revistas Médicas, y no fue reportado alguno relacionado con este artículo.

Cuadro I Resultados del estudio colaborativo internacional realizado en 2024

	Virus de la hepatitis C	Virus de la hepatitis B	Virus de la inmunodeficiencia humana (VIH)
	%		
Prevalencia mundial de personas infectadas por el virus*	0.0006 ²⁴	0.003 ²⁴	0.51 ²⁸
Porcentaje de virus encontrados en los donadores efectivos del banco de sangre del CMN Siglo XXI	0	0	0

*Datos del año 2024, según la Organización Mundial de la Salud

Referencias

1. Centro Nacional de la Transfusión Sanguínea. Guía Nacional de Criterios para la Selección de Donantes de Sangre y sus Componentes Sanguíneos para el Uso Terapéutico. México: CNTS; 2024.
2. Norma Oficial Mexicana NOM-253-SSA1-2012, Para la disposición de sangre humana y sus componentes con fines

- terapéuticos. México: Diario Oficial de la Federación; 26 de octubre de 2012.
3. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Estadísticas de Defunciones Registradas (EDR). México: INEGI; 2025.
 4. Das K, Raturi M, Agrawal N, et al. Indian blood donor selection guidelines: Review in the context of the ongoing COVID-19 pandemic. *Transfus Clin Biol.* 2021;28(2):213-6.
 5. Simbrón-Juárez F, Cruz-Cruz AO, Galván-Bobadilla AI, et al. Donantes de sangre, factores de riesgo y orientación sexual. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc.* 2022;60(3):345-9.
 6. American Red Cross. Infectious Disease, HLA and ABO Donor Qualification Testing. Infectious Disease Testing. 2019.
 7. Notari E, Haynes J, Nelson D, et al. Prevalence, Incidence and Residual Risk of VIH, HBV, and HCV in the US Blood Supply 2015 to 2021, on Behalf of the US TTIMS Program. Presentation at 33rd Regional ISBT Congress; 2023 Jun 20. ISBT; 2023. Disponible en: <https://www.isbtweb.org/resource/prevalence-incidence-and-residual-risk-of-hiv-hbv-and-hcv-in-the-us-blood-supply-2015to2021.html>
 8. Sosa Jurado F, Palencia Lara R, Xicoténcatl Grijalva C, et al. Detección de VIH, VHC y VHB en sangre donada mediante ID-NAT y el riesgo residual de transmisión iatrogénica en un banco de sangre de un hospital de tercer nivel en Puebla, México. *Viruses.* 2023;15(6).
 9. Health Care Providers. Clinical Testing Guidance for HIV. CDC; February 10 2025.
 10. Guerrero-García JJ, Zúñiga-Magaña AG, Barrera-De León JC, et al. Retrospective Study of the Seroprevalence of HIV, HCV, and HBV in Blood Donors at a Blood Bank of Western Mexico. *Pathogens.* 2021;10(878).
 11. Lelie N. Residual risk of transfusion-transmitted hepatitis B infection by NAT-screened blood components. *Transfusion (Paris).* 2021;61(11):3190-201.
 12. World Health Organization. Blood safety and availability. Geneva: WHO; May 30 2025.
 13. Venkatakrishna S. Factors in enhancing blood safety by nucleic acid technology testing for human immunodeficiency virus, hepatitis C virus and hepatitis B virus. *Asian J Transfus Sci.* 2014;8(1).
 14. Narayan S, Baker P, Bentley A. Annual SHOT Report 2024. Manchester: Serious Hazards of Transfusion (SHOT) Steering Group; 2025. doi: 10.57911/gwcz-4q04
 15. Rekha H, Neelam M. Nucleic acid testing-benefits and constraints. *Asian J Transfus Sci.* 2014;8(1):2-3.
 16. Calderón-Carmona P, Benítez-Arvizu G, Galván-Bobadilla A. Donador con infección del VHB detectado por NAT en probable resolución clínica. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc.* 2024;62 Supl 1:e5640. doi: 10.5281/zenodo.10790554
 17. Rongsong D, Wenbo G, Zhongping L, et al. Comprehensive evaluation of NAT+/HBsAg- blood donors: confirmation strategies, serial testing outcomes, and S gene mutations associated with occult HBV infection. *BMC Infect Dis.* 2025;25:1349.
 18. Bhuyan G, Zaman AU, Sultana R. Frequency of Hepatitis B, C and HIV Infections among Transfusion-Dependent Beta Thalassemia Patients in Dhaka. *Infects Dis Rep.* 2021;13(1):89-95.
 19. Pérez Hernández JL, Murcia Sandoval MV, Bonilla Ramos A, et al. Seroprevalencia del virus de la hepatitis C en donantes del Banco de Sangre del Hospital General de México "Dr. Eduardo Liceaga". Una evaluación de cuatro años. *Ann Hepatol.* 2021;24(1).
 20. Santos-López G, Panduro A, Sosa-Jurado F, et al. Advances in the Elimination of Viral Hepatitis in Mexico: A Local Perspective on the Global Initiative. *Pathogens.* 2024;13(10). doi: 10.3390/pathogens13100859
 21. Kapoor V, Brieze T, Ranjan A, et al. Validation of the VirCapSeq-VERT system for differential diagnosis, detection, and surveillance of viral infections. *J Clin Microbiol.* 2023;62.
 22. Rodríguez-Rivera J, Benítez-Arvizu G, Campos-Aguirre E. Prevalencia de periodo de ventana detectado por NAT en donadores de sangre. *Revista Mexicana de Patología Clínica y Medicina de Laboratorio.* 2025;89. Disponible en: https://www.fempac.org.mx/documentos/vol72_3_mt16.pdf
 23. Roche. Enfermedades infecciosas: el impacto de la hepatitis y el riesgo de su evolución a cáncer de hígado. Ciudad de México: Roche; 25 de julio de 2023. Disponible en: <https://www.roche.com.mx/sala-de-prensa/2024/enfermedades-infecciosas-el-impacto-de-la-hepatitis-y-el-riesgo-de-su-evolucion-a-cancer-de-higado>
 24. World Health Organization. Global Hepatitis Report 2024: Action for Access in Low- and Middle-Income Countries. Geneva: WHO; 2024.
 25. Mejía-Aguirre B, Luna-Vargas AK, Benítez-Arvizu G. Seroprevalencia de agentes infecciosos en donadores de sangre y sus componentes. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc.* 2025;63(2):e6588. doi: 10.5281/zenodo.14616969
 26. Cristancho JT. México enfrenta un repunte histórico de VIH: más de 12 mil casos en nueve meses encienden las alarmas sanitarias. *Consultor Salud.* 15 de septiembre de 2025. Disponible en: <https://consultorsalud.com.mx/vih-mexico-repunte-historico-2025-salud/>
 27. Mejía-Domínguez AM, Soster-Contreras MA, Campos-Morales N, et al. Prevalence of HIV, Syphilis, and Hepatitis B and C Among Blood Donors in a Tertiary Care Hospital in Mexico. *Venereology.* 2024;3:172-182.
 28. World Health Organization. HIV data and statistics. Geneva: WHO; 2025. Disponible en: <https://www.who.int/teams/global-hiv-hepatitis-and-stis-programmes/hiv/strategic-information/hiv-data-and-statistics>

Juan Humberto Medina-Chávez^{1a}, Alejandro Herrera-Landero^{1b}, Luis Efrén Santos-Martínez^{2c}, Luis Antonio Moreno-Ruiz^{1d}

Resumen

El aumento en la esperanza de vida en las últimas décadas ha generado un notable crecimiento en la población adulta mayor, lo que ha dado lugar a una transición demográfica sin precedentes y ha implicado altos costos para el sistema de salud. En respuesta a esta situación, el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) implementó el Plan Geriátrico Institucional GeriatrIMSS, una estrategia integral diseñada para atender a las personas con mayor vulnerabilidad fisiológica y una alta prevalencia de enfermedades no transmisibles. Este plan busca fortalecer las capacidades operativas del IMSS y reorientar procesos y servicios para ofrecer una respuesta adecuada a las necesidades específicas de este grupo poblacional, con lo que mejora así la atención médica a los derechohabientes de edad avanzada. GeriatrIMSS se basa en 4 pilares fundamentales: prevención (PREVENIMSS), atención geriátrica integral, educación e investigación. Con esta estrategia, el IMSS se posiciona a la vanguardia internacional en el cuidado de las personas mayores al abordar sus principales problemas de salud y proporcionarles una atención preventiva, integral e interdisciplinaria. Este enfoque tiene como objetivo mejorar la calidad de la atención y aumentar la satisfacción tanto de los usuarios como de sus familias. El propósito de este artículo fue presentar el desarrollo, la estructura y el funcionamiento del Modelo de Atención Geriátrica Institucional GeriatrIMSS.

Abstract

The increase in life expectancy over recent decades has led to a significant growth in the older adult population, resulting in an unprecedented demographic transition and generating substantial costs for the health care system. In response to this situation, the Mexican Institute for Social Security (IMSS) implemented the Institutional Geriatric Plan GeriatrIMSS, a comprehensive strategy designed to address individuals with greater physiological vulnerability and a high prevalence of non-communicable diseases. This plan aims to strengthen IMSS operational capacities and to reorient processes and services in order to provide an appropriate response to the specific needs of this population group, thereby improving medical care for older beneficiaries. GeriatrIMSS is based on 4 fundamental pillars: prevention (PREVENIMSS), comprehensive geriatric care, education, and research. Through this strategy, IMSS positions itself at the international forefront of older adult care, addressing the main health challenges faced by this population and providing preventive, comprehensive, and interdisciplinary care. This approach seeks to improve the quality of care and increase satisfaction among both users and their families. The purpose of this article was to present the development, structure, and functioning of the GeriatrIMSS Institutional Geriatric Care Model.

¹Instituto Mexicano del Seguro Social, Coordinación de Innovación en Salud, División de Excelencia Clínica. Ciudad de México, México

²Instituto Mexicano del Seguro Social, Centro Médico Nacional Siglo XXI, Hospital de Cardiología, Departamento de Hipertensión Pulmonar y Corazón Derecho. Ciudad de México, México

ORCID: [0000-0003-2664-2418^a](#), [0000-0001-5352-6688^b](#), [0000-0002-2866-3047^c](#), [0000-0001-5339-3504^d](#)

Palabras clave

Anciano
Atención Integral de Salud
Evaluación Geriátrica

Keywords

Aged
Comprehensive Health Care
Geriatric Assessment

Fecha de recibido: 26/01/2026

Fecha de aceptado: 23/04/2026

Comunicación con:

Luis Antonio Moreno Ruiz

 luis.morenoru@imss.gob.mx

 55 5553 0767, extensión 10371

Cómo citar este artículo: Medina-Chávez JH, Herrera-Landero A, Santos-Martínez LE, *et al.* Desarrollo, estructura y función del Modelo Institucional GeriatrIMSS. Rev Med Inst Mex Seguro Soc. 2026;64(5):e7179. doi: 10.5281/zenodo.21462843

Introducción

El Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), como organismo descentralizado del gobierno federal, tiene como finalidad garantizar el derecho a la salud, la asistencia médica y los servicios sociales necesarios para el bienestar individual y colectivo.¹

A través de la Dirección de Prestaciones Médicas, el IMSS busca proporcionar atención médica profesional y de calidad a la población derechohabiente, mediante proyectos y programas orientados a maximizar el impacto en la salud y la eficiencia en el uso de los recursos.²

El aumento de la esperanza de vida ha generado un crecimiento significativo de la población adulta mayor, lo cual ha consolidado una transición demográfica sin precedentes. En México, se estima que la proporción de mujeres mayores de 70 años aumentará del 5.3% en 2020 al 16.7% en 2060, y la de hombres del 4.4% al 13% en el mismo periodo.³

Este escenario representa una oportunidad para fortalecer la atención médica de este grupo etario. En este contexto, se constituye el Plan Geriátrico Institucional GeriatrIMSS, con un enfoque integral dirigido a personas con mayor vulnerabilidad fisiológica y alta prevalencia de enfermedades no transmisibles, cuyo manejo requiere atención especializada y un uso intensivo de recursos.⁴

El propósito de este documento es mostrar el desarrollo, la estructura y la función del Modelo de Atención Geriátrica Institucional GeriatrIMSS.

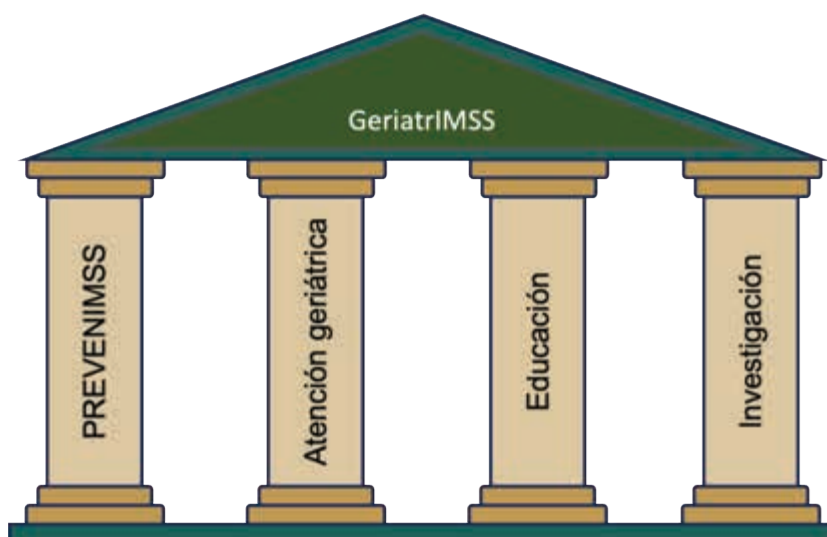
Desarrollo

El envejecimiento se asocia con una creciente complejidad clínica y social, caracterizada por multimorbilidad, fragilidad, discapacidad, deterioro cognitivo y polifarmacia, influida además por determinantes socioeconómicos, funcionales y familiares, lo que impacta no solo a las personas adultas mayores sino también a sus cuidadores, a los sistemas de salud y a la sociedad en su conjunto. El programa GeriatrIMSS fortalece la atención integral mediante un modelo interdisciplinario, centrado en la persona y basado en la evidencia, el cual incorpora la valoración geriátrica integral y la aplicación de protocolos institucionales en los 3 niveles de atención, con el propósito de mejorar la capacidad resolutoria, optimizar la calidad de la atención, elevar el bienestar y la calidad de vida de las personas mayores, y contribuir a la prevención de la discriminación y el maltrato mediante estrategias de sensibilización dirigidas al personal de salud.⁵

Construcción del modelo institucional

El 25 de noviembre de 2010, el H. Consejo Técnico del Instituto aprobó mediante el ACDO.AS1. HCT.260809/362.P.DPM, el Plan Geriátrico Institucional GeriatrIMSS, el cual se compone de 4 pilares o estrategias fundamentales que no existían previamente en el modelo de atención del IMSS y cuyo desarrollo, consolidación y construcción de capacidad instalada fue de 2010 a 2020 (figura 1).

Figura 1 Pilares fundamentales de GeriatrIMSS



Fuente: Instituto Mexicano del Seguro Social, 2025

Estrategias esenciales de GeriatrIMSS

El Plan Geriátrico Institucional consolidado durante el periodo 2021-2025 se presenta como el eje central desde el cual se estructuran 4 líneas estratégicas orientadas al envejecimiento saludable en el IMSS. En el núcleo, se sitúa el propio plan como eje rector que articula y orienta las acciones institucionales dirigidas a la persona mayor. A partir de este núcleo se despliegan 4 pilares o estrategias fundamentales que constituyen los ejes prioritarios de intervención del plan (figura 2):

- I) Fortalecimiento del programa PREVENIMSS para el envejecimiento saludable.
- II) Implementación y fortalecimiento de la atención geriátrica en las unidades médicas.
- III) Formación y capacitación en Geriatría.
- IV) Desarrollo de la investigación clínica en el envejecimiento.

Estos pilares definen el marco estratégico sobre el cual se organizan las acciones institucionales. Desde este centro en un siguiente nivel, cada pilar se desagrega en líneas estratégicas, las cuales se traducen en componentes operativos específicos, tales como la incorporación del Modelo de Atención Integrada para Personas mayores o *Integrated Care for Older People* (ICOPE por sus siglas en Inglés)⁶ de la Organización Panamericana de la Salud (OPS); la prevención del edadismo y el maltrato; la mejora de la capacidad resolutoria hospitalaria por medio de la incorporación de más plazas, camas y consultorios de Geriatría; la prevención y reducción de riesgos durante la hospitalización; acciones clave como la homologación de procedimientos; el uso de herramientas de tamizaje como la valoración geriátrica integral, y la implementación de estrategias específicas para síndromes geriátricos. En otro pilar, el incremento en las sedes hospitalarias para la formación de médicos y enfermeras especializados en Geriatría y la educación continua en temas de atención geriátrica, y en el otro pilar, el impulso a la investigación transversal sobre la persona mayor con el desarrollo de protocolos y la red de investigación nacional. Finalmente, en el nivel más externo del modelo, se ubican

Figura 2 Esquema del Plan Geriátrico Institucional



EEPS: estrategias educativas de promoción de la salud; ICOPE: *Integrated Care for Older People*; UMF: unidad de medicina familiar; VGI: valoración geriátrica integral

Fuente: Instituto Mexicano del Seguro Social, 2025

las acciones concretas y los resultados esperados, los cuales materializan las líneas estratégicas en intervenciones específicas, entre las que se incluyen campañas de concientización contra el edadismo, herramientas de tamizaje geriátrico, o los resultados en investigación.^{4,6}

I. Fortalecimiento de PREVENIMSS para el envejecimiento saludable

Durante la atención de las personas adultas mayores, la Enfermera Especialista en Geriátrica incorpora la estrategia ICOPE para la identificación oportuna de factores de riesgo y la prevención y manejo de síndromes geriátricos en personas de 60 años o más, tanto en el primer nivel de atención como en el ámbito hospitalario, con el objetivo de reducir la dependencia, el deterioro funcional y cognitivo, y los ingresos hospitalarios.⁶

Asimismo, el personal de enfermería desempeña un papel fundamental en la educación y orientación del cuidador primario, la promoción de la salud y la continuidad del cuidado, incluida la atención domiciliaria a través de las Estrategias Educativas de Promoción de la Salud (EEPS).⁷ Estas acciones se articulan con el Chequeo PREVENIMSS, la atención del médico familiar y el trabajo coordinado con las áreas médica y social, orientadas a fomentar el envejecimiento activo, preservar la autonomía y brindar soporte para cuidados de largo plazo.⁸

El médico familiar brinda atención a personas de 60 años o más para el control y la limitación del daño de enfermedades crónicas y agudas, así como para la identificación y el manejo de síndromes geriátricos, con referencia oportuna al segundo nivel de atención cuando se requiere de manera coordinada con las áreas médica y social, orientadas a promover un envejecimiento activo y saludable, preservar la autonomía y ofrecer soporte para cuidados de largo plazo, en conjunto con la Dirección de Prestaciones Económicas y Sociales. En congruencia con las recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud (OMS), el IMSS implementa estrategias institucionales dirigidas a prevenir el edadismo, el maltrato y la discriminación hacia las personas adultas mayores, y fortalece una atención integral, ética y centrada en la persona.^{9,10}

En este contexto, el IMSS ha puesto en marcha diversas estrategias institucionales, entre las que destacan el Programa de Envejecimiento Activo y Saludable, el Club del Adulto Mayor, talleres para cuidadores y acompañantes, campañas de concientización contra el edadismo, la implementación del ICOPE en unidades de medicina familiar (UMF), cursos en línea y el portal digital para personas mayores.

II. Fortalecimiento de la atención geriátrica en unidades médicas

El programa GeriatrIMSS tiene como objetivo mejorar la calidad de vida y la atención en los servicios de consulta de especialidades y hospitalización mediante la implementación de un modelo funcional diferenciado, centrado en la atención geriátrica interdisciplinaria, pero que inicia desde la atención primaria de la salud.¹¹

Una de las prioridades del programa es incrementar la capacidad resolutive de los servicios hospitalarios ante la creciente demanda de atención de este grupo etario, lo que ha permitido fortalecer la plantilla de médicos y enfermeras especialistas en Geriátrica, con cobertura en prácticamente todos los hospitales de segundo y tercer nivel. El equipo interdisciplinario de Geriátrica integra la valoración de aspectos médicos, funcionales, psicológicos y psicosociales, con lo cual brinda una atención integral con enfoque humanístico, además de actividades de capacitación dirigidas al personal de salud para mejorar la atención durante la hospitalización y al egreso.¹²

Las unidades médicas hospitalarias se orientan a implantar un modelo funcional diferenciado que está centrado en la persona mayor con atención interdisciplinaria, tanto en consulta externa como durante la hospitalización, por medio de una valoración integral especializada, la cual identifica riesgos y detecta padecimientos que afecten la capacidad intrínseca, con lo que se promueve un plan integral de acciones preventivas y correctivas, así como de acciones para mejorar aspectos funcionales, nutricionales, psicológicos y médicos al egreso.⁴

Durante la hospitalización, el personal de Enfermería Especialista en Geriátrica realiza acciones de educación y orientación al cuidador primario para la prevención de complicaciones, la promoción del envejecimiento saludable y la prevención del colapso del cuidador, en coordinación con el resto del equipo interdisciplinario. La implementación de procedimientos institucionales ha permitido sistematizar la atención del paciente geriátrico hospitalizado.¹³

Con este fin se han desarrollado estrategias específicas como Código Delirium, Movilización Temprana, OrtogeriatrIMSS y Prescripción Razonada en la Persona Mayor, las cuales han demostrado impactos positivos en la reducción de la estancia hospitalaria, reingresos, complicaciones, eventos adversos y costos, así como en la mejoría funcional al egreso y en la satisfacción de pacientes y familiares.

III. Formación y capacitación en Geriátría

La Coordinación de Educación en Salud realiza la tarea de incrementar la formación y la capacitación de personal médico y de enfermería en Geriátría, así como la enseñanza en el área de Geriátría a los diferentes profesionales de la salud, como nutriólogos, trabajadores sociales y fisioterapeutas que intervienen en la atención del adulto mayor.⁴

Anualmente se realizan cursos en modalidad autodirigida como Código Delirium para personal médico y de enfermería, Introducción a los cuidados paliativos en el paciente adulto, Manejo integral en cuidados paliativos y Medicina preventiva en adultos mayores. Se capacita anualmente entre 2200 y 2500 personas.

IV. Desarrollo de la investigación clínica en envejecimiento

La Coordinación de Investigación en Salud impulsa el desarrollo de la investigación clínica en envejecimiento al apoyar la realización de más de 5000 protocolos de investigación y la publicación de 254 artículos en revistas indexadas en los últimos 10 años. Se cuenta con la Red Transversal de Investigación en personas mayores y envejecimiento, la cual aporta estudios de gran relevancia. También se cuenta con la formación de recursos en investigación clínica en Geriátría, lo cual permite mejorar los servicios de salud.⁴

El modelo de atención centrado en la persona mayor

El envejecimiento poblacional ha generado modificaciones sustanciales en la estructura demográfica, los patrones de enfermedad y las necesidades de atención sanitaria y social. La transición demográfica, caracterizada por la disminución de las tasas de natalidad y mortalidad, ha incrementado la esperanza de vida y el número de personas mayores de 65 años, particularmente aquellas mayores de 80 años, quienes presentan necesidades de salud diferenciadas. De manera paralela, la transición epidemiológica ha posicionado a las enfermedades no transmisibles como las principales causas de morbilidad, con un aumento en la demanda de atención médica y social, especialmente en personas con discapacidad.¹⁴

La discapacidad constituye uno de los principales resultados del proceso de envejecimiento. Está asociada a estilos de vida no saludables y a enfermedades crónicas, y suele estar precedida por una reducción en la capacidad de respuesta ante factores estresantes derivada del deterioro de las reservas funcionales, conocido como fragilidad.

Los sistemas de salud se enfrentan a un nuevo perfil de paciente, generalmente mayor de 75 años, con alta carga de comorbilidad, deterioro funcional, elevado riesgo de declive y que consume una proporción significativa de los recursos sanitarios, lo que rebasa la capacidad del modelo tradicional de atención, por lo que es fundamental adoptar y evaluar intervenciones viables para reducir y prevenir la fragilidad.¹⁵

En el IMSS se ha identificado un perfil de pacientes similar al descrito en la literatura internacional, predominantemente mujeres con multimorbilidad y síndromes geriátricos como polifarmacia, fragilidad, deterioro funcional e inmovilidad. Ante este escenario, el establecimiento de modelos de atención geriátrica integral resulta prioritario. A nivel internacional, la estrategia *Age-Friendly Health System* propone un marco de atención centrado en las 4 emes (*what Matters, Medication, Mentation, Mobility*): conocer lo que importa a la persona mayor, optimizar el uso de medicamentos, promover la movilidad y evaluar de manera sistemática la salud mental y cognitiva, con el objetivo de garantizar una atención integral y de calidad.¹⁶

Los modelos asistenciales dirigidos a la persona mayor han demostrado que aportan beneficios con respecto a los cuidados tradicionales y en su mayoría se caracterizan por ser llevados a cabo por equipos multidisciplinarios liderados por un especialista en Geriátría y se basan en intervenciones intensivas de atención geriátrica integral, ya que a medida que las personas envejecen, suelen acumular múltiples diagnósticos, tratamientos y profesionales de salud involucrados en su atención, por lo que la complejidad del cuidado no depende únicamente de los problemas médicos, sino también de factores socioeconómicos, cognitivos, funcionales y organizativos que influyen significativamente en la atención.¹⁷

El éxito de estos modelos depende de una adecuada coordinación asistencial, un enfoque centrado en la persona, la comunicación entre servicios, el compromiso y una visión compartida entre las instituciones participantes, así como de un liderazgo sólido que promueva una cultura organizacional favorable.¹⁸

Las intervenciones de atención integrada para personas mayores pueden contribuir a mejorar la capacidad intrínseca de los pacientes y destacar especialmente sus funciones cognitivas.¹⁹

El Modelo arcoíris de atención integral (*Rainbow Model Integrated Care* o RMIC por sus siglas en inglés) es una de las estrategias que favorecen la atención integral y confluyen en la atención centrada en la persona, ya que combina las funciones de atención primaria (primer contacto, atención continua, integral y coordinada) con las dimensiones

de la atención integrada, que incluyen la integración clínica, profesional, organizacional, del sistema, funcional y normativa. El principio fundamental de la atención primaria es incorporar los aspectos físicos, mentales y sociales de la salud y el bienestar, expresados en el RMIC como atención centrada en la persona y basada en la población, lo que constituye la base del modelo (figura 3).²⁰

Por ejemplo, en los adultos mayores con polifarmacia, las evaluaciones clínicas geriátricas combinadas con revisiones de medicación realizadas de manera colaborativa entre un geriatra y el médico familiar pueden mejorar significativamente su calidad de vida relacionada con la salud.²¹

Las experiencias internacionales reportan que la implementación de modelos de atención integrada se asocia con una mejor coordinación y continuidad de los servicios, así como con una mayor participación de las personas mayores en su proceso de atención.²²

La aplicación de los modelos de atención geriátrica integral permite que los pacientes permanezcan más tiempo en sus hogares, reduce las visitas a urgencias y las hospitalizaciones, lo cual da lugar a una reducción del costo total promedio de atención.²³

El advenimiento de tecnologías novedosas como el seguimiento personalizado de los enfermos con aplicaciones móviles por telefonía acoplados al modelo de atención geriátrica integral mejoran la calidad de vida, la capacidad de autogestión de la salud y el apoyo social, al tiempo que reducen la discapacidad en las actividades instrumentales de la vida diaria entre las personas mayores que viven en casa.²⁴

En resumen los modelos de atención geriátrica integral promueven un enfoque holístico, centrado en la persona adulta mayor y basado en la colaboración interdisciplinaria, lo que favorece la coordinación entre atención médica y cuidado a largo plazo, planes individualizados y mejora del intercambio de información, con lo cual se logra como impacto la optimización de la calidad de la atención, el bienestar de los adultos mayores y el uso eficiente de los recursos sanitarios.²⁵

En este contexto, GeriatrIMSS representa una estrategia innovadora que, además de los componentes clínicos y organizacionales, incorpora la gestión de recursos humanos mediante la educación permanente y el impulso a la investigación como pilares fundamentales del modelo de atención.

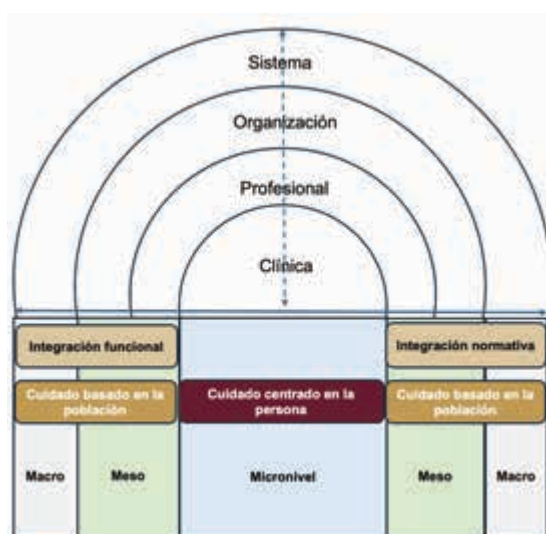
Conclusiones

El Plan Geriátrico Institucional GeriatrIMSS consolida un modelo institucional innovador y sostenible que fortalece las capacidades operativas del IMSS para responder de manera integral a las necesidades de las personas adultas mayores, posiciona a la Institución como referente nacional e internacional en atención geriátrica y permite afrontar de forma proactiva los retos de la transición demográfica y epidemiológica en los 3 niveles de atención.

Agradecimientos

Los autores agradecen de manera especial al Dr. Arturo Viniegra Osorio por su apoyo y respaldo en las etapas ini-

Figura 3 Modelo arcoíris de atención integral



Modificado de: Wu, *et al.*²⁰

ciales del desarrollo del modelo GeriatrIMSS, así como al Dr. Víctor Hugo Borja Aburto por su valiosa contribución y acompañamiento institucional para la consolidación de GeriatrIMSS.

Declaración de conflicto de interés: los autores han completado y enviado la forma traducida al español de la declaración de conflictos potenciales de interés del Comité Internacional de Editores de Revistas Médicas, y no fue reportado alguno relacionado con este artículo

Referencias

1. Ley del Seguro Social. México: Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión; 2024. Disponible en: <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LSS.pdf>
2. Duque-Molina C, Borrayo-Sánchez G, Avilés-Hernández R, et al. Proyecto PRIISMA: transformación hacia un IMSS más preventivo, resiliente, integral, innovador, sostenible, moderno y accesible. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc.* 2022;60 (Suppl 2):S54-64. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10627496/>
3. Hambleton IR, Caixeta R, Jeyaseelan SM, et al. The rising burden of non-communicable diseases in the Americas and the impact of population aging: a secondary analysis of available data. *Lancet Reg Health Am.* 2023;21:100483. doi: 10.1016/j.lana.2023.100483
4. Instituto Mexicano del Seguro Social. Plan Geriátrico Institucional 2021-2025 GeriatrIMSS. Ciudad de México: IMSS; [sin fecha de publicación]. Disponible en: https://hg289.com/docs/Sesion_General/2023/plan%20geriatrico%20institucional.pdf
5. McNabney MK, Green AR, Burke M, et al. Complexities of care: Common components of models of care in geriatrics. *J Am Geriatr Soc.* 2022;70(7):1960-72. doi: 10.1111/jgs.17811
6. World Health Organization. Integrated care for older people (ICOPE): guidance for person-centred assessment and pathways in primary care, second edition. Geneva: WHO; 2024. Disponible en: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240103726>
7. Fulmer T. A retrospective/prospective on the future of geriatric nursing. *Geriatr Nurs.* 2020;41(1):29-31. doi: 10.1016/j.gerinurse.2020.01.012
8. Gallegos-Carrillo K, Krug-Llamas E, Doubova SV, et al. PREVENIMSS: un breve recorrido de sus 20 años, retos y oportunidades. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc.* 2022;60(Suppl 2): 134-41.
9. González-García V, Chávez-García CL, Girón-Castillo JE, et al. Combating ageism: awareness and best practices in healthcare for older people. *Gac Med Mex.* 2024;160:363-6. doi: 10.24875/GMM.M24000903
10. World Health Organization. Tackling abuse of older people: five priorities for the United Nations Decade of Healthy Ageing (2021–2030). Geneva: WHO; 2022. Disponible en: <http://apps.who.int/bookorders>
11. Santoyo-Sánchez G, Reyes-Morales H. Health needs of older people: a challenge for primary health care. *Gac Med Mex.* 2024;160:249-56. doi: 10.24875/GMM.M24000895
12. Colenda CC, Applegate WB. Gluing together a fragmented healthcare system for geriatrics will be hard. It's time for united action. *J Am Geriatr Soc.* 2024;72(4):993-1003. doi: 10.1111/jgs.18814
13. Medina-Chávez JH. Envejecimiento de la población y necesidad de la intervención interdisciplinaria. *Rev Enferm Inst Mex Seguro Soc.* 2015;23(1):1-2. Disponible en: https://revistaenfermeria.imss.gob.mx/index.php/revista_enfermeria/article/view/15/35
14. Rodríguez-Mañas L, Rodríguez-Artalejo F, Sinclair AJ. The Third Transition: The Clinical Evolution Oriented to the Contemporary Older Patient. *J Am Med Dir Assoc.* 2017;18(1):8-9. doi: 10.1016/j.jamda.2016.10.005
15. Dent E, Hanlon P, Sim M, et al. Recent developments in frailty identification, management, risk factors and prevention: a narrative review of leading journals in geriatrics and gerontology. *Ageing Res Rev.* 2023;91:102082. doi: 10.1016/j.arr.2023.102082
16. Zisberg A, Rayan-Gharra N, Danial-Saad A, et al. Age-Friendly Healthcare: An Evolutionary Concept Analysis. *J Clin Nurs.* 2024;33(12):4635-50. doi: 10.1111/jocn.17457
17. McNabney MK, Green AR, Burke M, et al. Complexities of care: Common components of models of care in geriatrics. *J Am Geriatr Soc.* 2022;70(7):1960-72. doi: 10.1111/jgs.17811
18. Owusu-Addo E, Gilbert AS, Feldman P, et al. Integrated Care Models for Older People: An Umbrella Review. *Ageing Int.* 2025;50(35). doi: 10.1007/s12126-025-09610-2
19. Liu A, Zhang Y, Zhao Y, et al. Integrated care for older people improved intrinsic capacity in elderly patients: a case control study. *BMC Geriatr.* 2024;24(1):898. doi: 10.1186/s12877-024-05509-w
20. Wu J, Xue E, Huang S, et al. Facilitators and Barriers of Integrated Care for Older Adults with Multimorbidity: A Descriptive Qualitative Study. *Clin Interv Aging.* 2023;18:1973-83. doi: 10.2147/CIA.S436294
21. Romskaug R, Skovlund E, Straand J, et al. Effect of Clinical Geriatric Assessments and Collaborative Medication Reviews by Geriatrician and Family Physician for Improving Health-Related Quality of Life in Home-Dwelling Older Patients Receiving Polypharmacy: A Cluster Randomized Clinical Trial. *JAMA Intern Med.* 2020;180(2):181-9. doi: 10.1001/jamainternmed.2019.5096
22. Murphy S, McCance T, White PJ. How Do Older People Experience Person-Centred Integrated Care? An Integrative Review of the Evidence. *Int J Integr Care.* 2025;25(4):21. doi: 10.5334/ijic.9066
23. Mas MÁ, Miralles R, Uldemolins MJ, et al. Evaluating Person-Centred Integrated Care to People with Complex Chronic Conditions: Early Implementation Results of the ProPCC Programme. *Int J Integr Care.* 2023;23(4):18. doi: 10.5334/ijic.7585
24. Guo R, Zhang J, Yang F, et al. Efficacy of an Intelligent and Integrated Older Adult Care Model on Quality of Life Among Home-Dwelling Older Adults: Randomized Controlled Trial. *J Med Internet Res.* 2025;27:e67950. doi: 10.2196/67950
25. Lin YZ, Borromeo AR, Lin MM, et al. The concept analysis of medical and old-age care integration model: a transformative framework for delivering healthcare to an aging population. *Discov Med.* 2024;1:136. doi: 10.1007/s44337-024-00137-0

Gilberto Guzmán Valdivia-Gómez^{1a}

Resumen

La profesionalización de la educación médica es un movimiento de renovación estratégico e impostergable, impulsado por la necesidad de egresar médicos competentes, éticos y pertinentes a las demandas de los sistemas de salud. Este paradigma se estructura en 3 ejes interdependientes: el desarrollo del profesionalismo médico (estudiante), la formación basada en competencias (FBC) (institución) y la profesionalización del docente médico. El modelo curricular más avanzado y recomendado es la educación basada en actividades profesionales confiables (APC), conocida en la literatura anglosajona como *entrustable professional activities* (EPA), que permite traducir competencias abstractas en tareas clínicas observables. El éxito de esta implementación requiere una infraestructura de apoyo que incluye sistemas de *e-portfolio* y sistemas de gestión del aprendizaje para el seguimiento longitudinal. El desafío crucial radica en transformar al docente de “experto clínico” a “experto clínico-pedagógico”, lo cual exige reestructurar la carrera académica con incentivos, ascensos y remuneración que valoren la formación pedagógica al mismo nivel que la práctica asistencial. Superar la resistencia institucional, docente y económica generada por esta reforma depende de la capacidad de liderazgo para gestionar el cambio mediante el empoderamiento de líderes y el microentrenamiento modular.

Abstract

The professionalization of medical education is an essential, strategic renewal movement, driven by the need to graduate competent, ethical physicians who meet the demands of healthcare systems. This paradigm is structured around 3 interdependent axes: medical professionalism development (student), competency-based education (CBE) (institution), and medical faculty professionalization. The most advanced curricular model recommended is Entrustable Professional Activities (EPA), which translates generic competencies into observable and evaluable clinical tasks, such as obtaining a complete patient history. Successful implementation requires supporting infrastructure, including e-portfolio and learning management systems (LMS) for longitudinal tracking. The crucial challenge lies in transforming the teacher from a “clinical expert” to a “clinical-pedagogical expert”, which necessitates restructuring the academic career with incentives, promotions, and compensation that value pedagogical training equally with clinical practice. Overcoming the institutional, faculty, and economic resistances generated by this reform depends on leadership capacity to manage change through the empowerment of leaders and modular micro-training.

¹Universidad La Salle, Vicerrectoría de Investigación, Departamento de Medicina y Salud. Ciudad de México, México

ORCID: [0000-0003-2317-3054](https://orcid.org/0000-0003-2317-3054)^a

Palabras clave

Educación Médica
Profesionalismo
Competencia Profesional

Keywords

Education, Medical
Professionalism
Professional Competence

Fecha de recibido: 05/12/2025

Fecha de aceptado: 28/04/2026

Comunicación con:

Gilberto Guzmán Valdivia Gómez

 gilberto.guzmanvaldivia@lasalle.mx

 55 5278 9500, extensión 2811

Cómo citar este artículo: Valdivia-Gómez GG. Profesionalización de la educación médica: ejes y estrategias para la excelencia. Rev Med Inst Mex Seguro Soc. 2026;64(5):e7053. doi: 10.5281/zenodo.21462851

Introducción

La formación de médicos en el siglo XXI enfrenta el desafío de evolucionar de modelos tradicionales de transmisión de conocimientos a estructuras que aseguren una práctica clínica de excelencia. En este contexto, la profesionalización de la educación médica surge como un proceso de transformación integral, orientado a alinear la formación académica con las realidades complejas de los sistemas de salud contemporáneos. Este paradigma no solo busca la eficiencia técnica, sino que se fundamenta en la construcción de una identidad profesional sólida, en la que la ética y la responsabilidad social sean el eje del quehacer médico.

El concepto de profesionalismo, tradicionalmente entendido como un conjunto implícito de valores y ética asumidos, ha evolucionado hacia un constructo explícito, enseñable y evaluable.¹ Esta evolución es vital en contextos como el mexicano y el latinoamericano, caracterizados por grandes disparidades socioeconómicas, una alta carga de atención en salud y sistemas de salud fragmentados.

Conceptualizar el profesionalismo en este entorno implica ir más allá del dominio de las habilidades clínicas (“saber” y “saber hacer”) e integrar activamente el “saber ser” y el “saber estar”.^{2,3}

Históricamente, la enseñanza de la medicina se ha basado en la acumulación de información y la observación informal. Sin embargo, las demandas actuales exigen que las instituciones educativas asuman un rol activo en la estructura de un currículo que garantice el egreso de profesionales íntegros.⁴ Para lograrlo, es necesario avanzar hacia una educación basada en competencias y, más específicamente, hacia el modelo de las actividades profesionales confiables (APC) o *entrustable professional activities* (EPA).⁵ Este enfoque permite traducir las capacidades abstractas en tareas clínicas observables, lo que facilita una supervisión progresiva y una evaluación auténtica del desempeño.^{6,7}

Este paradigma debe visualizarse en 3 ejes fundamentales que involucren a los actores principales:

1. Desarrollo del profesionalismo médico (estudiante).
2. Formación basada en competencias (institución educativa).
3. Profesionalización del docente médico (docente).

De acuerdo con Sonia De la Portilla,⁸ el objetivo final es formar un médico competente, ético, pertinente y de alta calidad que inspire confianza y se mantenga actualizado de por vida.

El profesionalismo médico, tal como lo define la Asociación Médica Mundial (AMM), abarca la integridad, el altruismo, la responsabilidad, la justicia social y el compromiso con el aprendizaje vitalicio.¹

En este contexto, el presente artículo tiene como objetivo profundizar en el análisis de los 3 ejes fundamentales: el estudiante, la institución y el docente, y proponer estrategias integrales que permitan consolidar un cambio sistémico en la educación médica actual, lo que plantea la siguiente interrogante: ¿cuáles son los ejes estratégicos y las barreras críticas que deben gestionarse para transitar de una enseñanza médica tradicional hacia una auténtica profesionalización institucional basada en APC?

Material y métodos

Se hizo una revisión narrativa estructurada de la literatura científica orientada a identificar los pilares y desafíos de la profesionalización en educación médica.

La búsqueda se efectuó en las bases de datos PubMed/MEDLINE, SciELO y Google Scholar. Se emplearon términos de búsqueda tanto en español como en inglés y se utilizaron los descriptores de ciencias de la salud (DeCS/MeSH): “profesionalización” (*professionalization*), “educación médica” (*medical education*), “identidad profesional” (*professional identity*), “competencias” (*competencies*) y “actividades profesionales confiables” (*entrustable professional activities*). Se aplicaron operadores booleanos (AND, OR) para refinar la relación entre los ejes de estudio.

La búsqueda abarcó artículos originales, revisiones sistemáticas, metaanálisis, editoriales de alto impacto y libros técnicos publicados entre 2020 y 2026. Se incluyeron documentos que abordaran específicamente el cambio de paradigma educativo, la gestión de la resistencia institucional y el desarrollo docente en el contexto global y latinoamericano.

Se excluyeron reportes de casos clínicos aislados, artículos sin rigor académico comprobable o aquellos cuyo enfoque principal no estuviera relacionado con la gestión educativa o la formación de identidad profesional.

Se consideraron publicaciones en español e inglés.

Tras la identificación inicial de los registros, se procedió a una lectura crítica de títulos y resúmenes para descartar duplicados y material no pertinente.

Se seleccionaron y citaron únicamente las 25 referencias con mayor nivel de evidencia y relevancia directa para

sustentar los ejes analizados en este manuscrito, incluida la literatura fundamental sobre la profesionalización de la educación médica, los estándares curriculares globales, los informes sobre el contexto de la educación médica en América Latina y las referencias específicas para el análisis crítico.

Desarrollo

La profesionalización de la educación médica representa un cambio de paradigma fundamental que trasciende la mera actualización curricular para convertirse en un movimiento estratégico de renovación. Como se ha definido en el contexto de las reformas educativas en salud, su propósito central es mejorar la calidad, la pertinencia y la excelencia de la formación médica en todos sus niveles (pregrado, posgrado y educación continua).⁸ Para alcanzar este objetivo, el paradigma se estructura en 3 ejes fundamentales que se interrelacionan e integran a los protagonistas de la educación médica. Esos 3 ejes se explican a continuación.

Eje 1: desarrollo del profesionalismo médico (estudiante)

Este eje implica ir más allá de la mera adquisición de conocimientos y habilidades clínicas (“saber” y “saber hacer”). Se centra en el desarrollo de la identidad profesional y el dominio del “saber ser” y “saber estar”, que incluyen:

- Valores y ética: integridad, honestidad, altruismo, servicio a los demás.
- Comportamientos y actitudes: empatía, responsabilidad, rendición de cuentas, justicia, respeto.
- Compromiso con la excelencia: aprendizaje y desarrollo profesional a lo largo de toda la vida para mantener la competencia.^{9,10}

Eje 2: formación basada en competencias (institución educativa)

Busca modernizar los currículos para que la formación se oriente a los resultados, asegurando que el médico egresado posea un conjunto definido de competencias para responder a las necesidades de la sociedad y del sistema de salud. Estas competencias integran el saber, el saber hacer y el saber ser/estar.¹¹

Eje 3: profesionalización del docente médico (docente)

Reconoce que la enseñanza de calidad requiere que los profesores no solo sean expertos en su dominio clínico, sino también profesionales en la ciencia de la enseñanza. Esto implica fortalecer su formación pedagógica, reconocer la función docente como un mérito crucial y promover la investigación en educación médica.¹²

Análisis y estrategias

La profesionalización de la educación médica se materializa mediante la definición e integración de competencias específicas en el currículo. Estas competencias van más allá del conocimiento puramente biomédico e integran habilidades de comunicación, gestión y responsabilidad social que deben incorporarse a la competencia clínica.

1. Las 6 áreas de competencia fundamentales

De acuerdo con la *Canadian Medical Education Directions for Specialists* (CanMEDS)¹³ y con la *Accreditation Council for Graduate Medical Education* (ACGME),¹⁴ considerados los pilares de la reforma curricular moderna en salud, las instituciones deben garantizar que los estudiantes desarrollen las siguientes 6 áreas de competencia fundamentales:

1. Rol de profesional (el médico como persona y colega): constituye el núcleo del profesionalismo y exige que el médico actúe como un ser humano ético y responsable. Implica demostrar honestidad e integridad, reconocer los propios límites mediante la autorregulación y mantener un comportamiento basado en el altruismo, la empatía y el respeto.
2. Rol de experto médico (competencia clínica): se enfoca en la aplicación efectiva del conocimiento biomédico y científico en la atención al paciente. Incluye el dominio de habilidades procedimentales seguras y la toma de decisiones clínicas fundamentadas en la medicina basada en la evidencia.
3. Rol de comunicador (interacción humana): es esencial para establecer una relación médico-paciente sólida y una atención centrada en la persona. Requiere una comunicación efectiva y compasiva, el desarrollo de una relación terapéutica de confianza y la capacidad de involucrar al paciente en decisiones compartidas. Para evaluar la competencia como comunicador, incorporar la retroalimentación del paciente y sus familiares

transforma la evaluación en un proceso bidireccional y auténtico, lo que permite captar matices de la interacción humana que a menudo no son perceptibles para el supervisor clínico. Mediante el uso de herramientas sencillas como encuestas de satisfacción específicas para la enseñanza o escalas de percepción de empatía, la institución puede integrar estos datos en el portafolio electrónico o *e-portfolio* del estudiante. Esta práctica no solo valida la capacidad técnica de comunicación del alumno, sino que también refuerza su identidad profesional al hacerlo responsable del impacto real de su trato humano.

4. Rol de colaborador (trabajo interprofesional): define la capacidad del médico para trabajar de manera armónica en equipos de salud. Implica colaborar con diversos profesionales (enfermería, farmacia, terapeutas) y gestionar de manera constructiva los conflictos interprofesionales en beneficio del paciente.
5. Rol de gestor o administrador (eficiencia del sistema): orienta al médico hacia el uso responsable de los recursos y la comprensión del entorno sanitario. Incluye la gestión eficiente del tiempo y la tecnología, la participación activa en la seguridad del paciente y el conocimiento de las estructuras de salud locales y globales.
6. Rol de académico (enseñanza e investigación): representa el compromiso con la generación y difusión del conocimiento. Abarca el aprendizaje permanente para mantenerse actualizado, la supervisión y la educación de otros profesionales, y el uso del método científico para evaluar y mejorar la práctica médica.

La inclusión de estas 6 áreas ofrece un marco de referencia detallado y exhaustivo para el diseño curricular, que abarca desde la ética hasta la gestión de los sistemas de salud.

Las instituciones educativas deben estar comprometidas con el diseño de planes de estudio y de métodos de enseñanza participativos, así como con los instrumentos de evaluación, para asegurar que los estudiantes adquieran y demuestren estas competencias.

II. Perfil del estudiante: postura y actitudes en la profesionalización

La profesionalización exige que el estudiante trascienda la mera acumulación de información para consolidar una identidad profesional íntegra y competente, y adopte una postura proactiva.¹⁵

La *postura profesional requerida* consiste en:

- Aprendizaje permanente: asumirse como un aprendiz autónomo que reconoce que la formación no termina con la graduación y requiere una autoevaluación constante.
- Integridad y autorregulación: mantener una honestidad absoluta y desarrollar la capacidad de reflexión crítica sobre las propias acciones, debilidades y fortalezas.
- Aceptación de la retroalimentación: interpretar los comentarios como herramientas esenciales para la excelencia clínica y no como críticas personales.

Las *actitudes éticas clave* (“saber ser” y “saber estar”) están constituidas por:

- Altruismo y servicio: priorizar el bienestar del paciente por encima de los intereses propios, demostrando vocación y compromiso.
- Empatía y respeto: comprender la perspectiva del paciente y brindar un trato digno a todas las personas, sin prejuicios.
- Responsabilidad: asumir las consecuencias de las decisiones clínicas y cumplir con rigor las obligaciones profesionales.
- Resiliencia: mantener la perseverancia y una actitud positiva ante el estrés, la incertidumbre y la carga emocional de la medicina.

III. El modelo curricular recomendado

El modelo que mejor se ajusta a la profesionalización es la educación basada en APC o EPA, la cual representa la evolución más avanzada del currículo basado en competencias (CBC).^{16,17}

Este enfoque se diferencia del modelo tradicional por 3 pilares fundamentales:

- Orientación a resultados: el énfasis se desplaza del contenido teórico a lo que el estudiante es capaz de ejecutar al finalizar su formación.
- Integración curricular: elimina la división rígida entre ciencias básicas y clínicas, e integra el conocimiento de forma vertical y horizontal.
- Evaluación auténtica: prioriza métodos que reflejan la práctica clínica real, tales como la evaluación clínica

objetiva estructurada (ECOE), la evaluación clínica integral sistemática (ECIS) y los portafolios de aprendizaje, con lo que supera los exámenes convencionales de opción múltiple.

La educación basada en *actividades profesionales confiables*, como ya mencionamos APC o *entrustable professional activities*,¹⁸ es la evolución más avanzada de la formación basada en competencias (FBC):

- Concepto: una APC es una unidad de práctica profesional que puede confiarse a un estudiante o residente para que la realice sin supervisión directa, una vez que ha demostrado la competencia requerida.
- Ejemplo: en lugar de evaluar la competencia de “comunicador”, se evalúa la APC de “obtener una historia clínica completa y dirigida de un paciente nuevo”.
- Ventaja: conecta directamente las competencias genéricas con las tareas clínicas específicas del día a día, con lo que facilita la evaluación y la transición del estudiante a la práctica profesional.

Para una implementación exitosa del modelo basado en competencias y APC, las instituciones deben garantizar 2 pilares fundamentales:

- Infraestructura tecnológica: es indispensable contar con sistemas de *e-portfolio* y plataformas de gestión del aprendizaje (SGA) que permitan centralizar la documentación, facilitar la autoevaluación y realizar un seguimiento longitudinal de las evaluaciones y la retroalimentación de los estudiantes.¹⁹ El éxito de las APC depende de la capacidad institucional para documentar la progresión del estudiante desde la observación hasta la práctica autónoma, lo cual se materializa mediante el uso de *e-portfolios*. Estos sistemas no operan simplemente como repositorios, sino como ejes de un *seguimiento longitudinal* que permite consolidar múltiples observaciones directas en diversos entornos clínicos. Al generar una “curva de aprendizaje” visual, el *e-portfolio* provee el sustento objetivo para fundamentar de manera segura la decisión de otorgar mayor autonomía al estudiante. Asimismo, la robustez de este modelo radica en la triangulación de evidencias, pues se integran en una sola plataforma las rúbricas de los supervisores, las autoevaluaciones del alumno y la retroalimentación de pares o pacientes, lo que ofrece una visión de 360 grados del desempeño tanto competencial como actitudinal del futuro médico. Finalmente, esta infraestructura digital facilita una retroalimentación dialógica al crear un espacio de reflexión continua en el que el docente puede consignar comentarios específicos sobre el desempeño

en una APC específica. Este proceso resulta crítico para que el estudiante identifique brechas de aprendizaje y establezca planes de mejora individuales antes de su siguiente evaluación, con lo que cierra así el ciclo de formación integral.

- Gestión del cambio: se debe asegurar el involucramiento temprano de docentes y administradores en el diseño de las reformas para fomentar el sentido de pertenencia y la apropiación del nuevo modelo educativo.^{20,21}

IV. Perfil y estrategias del docente

El manuscrito subraya que la profesionalización exige transformar al profesor de un “experto clínico” a un “experto clínico-pedagógico”.^{22,23}

En cuanto al perfil del docente médico profesionalizado, este debe ser:

- Facilitador del aprendizaje: debe dominar metodologías activas como el aprendizaje basado en problemas o casos, y diseñar experiencias educativas integrales.
- Evaluador competente: requiere pericia en la evaluación formativa y sumativa, utilizando herramientas como rúbricas o mini-CEX.
- Modelo de roles: debe encarnar los más altos estándares éticos y profesionales para servir de ejemplo a los estudiantes.
- Investigador: debe ser capaz de reflexionar científicamente sobre su propia práctica docente para mejorarla.

Estrategias de profesionalización docente

En cuanto a las estrategias de profesionalización docente están:

- Programas formales: creación de diplomados o de maestrías en educación médica.
- Incentivos: establecer una carrera académica en la que la excelencia docente tenga el mismo peso que la investigación clínica en términos de remuneración y ascensos.
- *Mentoring* y comunidades: implementar sistemas de tutoría entre pares y grupos de discusión para compartir mejores prácticas pedagógicas.

Gestión de cambio: superar la resistencia

Para culminar el proceso de profesionalización y con base en el trabajo de Alharbi,¹⁷ se detallan las barreras críticas y las soluciones estratégicas para consolidar el cambio institucional.

Al analizar estos 3 ejes que involucran a los estudiantes, las instituciones educativas y los docentes, nos encontramos con desafíos importantes para lograr la profesionalización de la educación médica. La implementación de la profesionalización, basada en competencias y APC, inevitablemente generará fricciones. El éxito de la reforma dependerá de la capacidad institucional para *gestionar el cambio y superar la resistencia*.

De acuerdo con Frank y Snell¹³ y Mantilla,²⁰ la resistencia a la profesionalización se manifiesta en 3 niveles principales, que deben gestionarse: el institucional, el docente y el económico:

- Inercia institucional y burocrática: la estructura tradicional por departamentos choca con la necesidad de integración curricular y la lentitud regulatoria para aprobar nuevos planes de estudio.
- Resistencia del profesorado tradicional: existe un temor a la carga pedagógica adicional y una percepción de pérdida de estatus al valorar la enseñanza al mismo nivel que la clínica. El profesionalismo deja de ser “oculto” para ser evaluado explícitamente, lo que puede percibirse como una invasión a la autonomía docente.
- Costo económico y logístico: la implementación requiere una inversión sustancial en infraestructura tecnológica (*e-portfolios*) y un mayor costo operativo debido al tiempo que los docentes deben dedicar a la observación directa y retroalimentación.

Estrategias de mitigación y gestión del cambio

Para superar estas barreras, se proponen intervenciones estructurales y culturales:

- Reestructuración de la postura académica del docente: el tiempo dedicado a la pedagogía e investigación educativa debe tener el mismo peso que la práctica asistencial en ascensos y salarios.
- Identificación y empoderamiento de líderes: identificar a docentes con alta influencia clínica que adopten tempranamente el modelo para liderar comunidades de práctica entre sus pares.

- Microentrenamiento y desarrollo modular: a diferencia de los programas pedagógicos extensos, los módulos de microentrenamiento se centran en habilidades críticas de ejecución inmediata. Por ejemplo, un módulo de 15 minutos sobre Retroalimentación efectiva mediante la técnica del sándwich o el modelo de Pendleton. La técnica del sándwich es una estructura clásica de 3 capas diseñada para atenuar el impacto de la crítica y mantener la motivación del estudiante. Se utiliza principalmente para la retroalimentación rápida a pie de cama, durante el paso de visita: 1) capa superior (positivo): se inicia resaltando una acción específica que el estudiante realizó correctamente (ejemplo “Tu técnica de auscultación fue muy sistemática”); 2) capa intermedia (mejora): se introduce el área de oportunidad o el error de forma constructiva (ejemplo: “Sin embargo, debes asegurarte de que el paciente esté en la posición adecuada para escuchar mejor los ruidos agregados”); 3) capa inferior (refuerzo/cierre): se finaliza con una frase motivadora o un plan de acción (ejemplo: “Si ajustas la posición, tu diagnóstico será mucho más preciso; sigue practicando así”). El Modelo de Pendleton tiene un enfoque más formal que fomenta la autocrítica, lo que lo hace ideal para el seguimiento longitudinal en *e-portfolios* o en sesiones de tutoría. Sigue 4 pasos obligatorios: 1) el estudiante dice qué hizo bien: se le da la palabra primero para fomentar la autoconciencia; 2) el docente dice qué hizo bien el estudiante: refuerza los aciertos observados; 3) el estudiante dice qué podría mejorar: el alumno identifica sus propias brechas antes de que se le señalen sus áreas de oportunidad; 4) el docente sugiere áreas de mejora: El profesor complementa lo que el alumno no alcanzó a percibir. Al dotar al docente de estas herramientas específicas, se reduce la percepción de carga administrativa y se garantiza que la supervisión clínica sea percibida como un apoyo formativo y no como una fiscalización punitiva.
- Implementación por fases y con estudios piloto: utilizar programas piloto en rotaciones específicas para demostrar resultados positivos antes de escalar la reforma a toda la institución.

Estrategia clave

En cuanto a la liberación de la carga asistencial:²⁴ es vital pactar con los centros hospitalarios tiempos protegidos para que el docente pueda ejercer su función evaluadora con calidad. La institución educativa debe intervenir directamente, ya que solo cuando un sistema de salario justo refleje el valor estratégico de la función docente-pedagógica, los profesionales clínicos verán la inversión en su desarrollo educativo como un motor de crecimiento profesional y no como un obstáculo para su carrera asistencial.

En relación con la evaluación de actitudes,²⁵ se deben implementar instrumentos estructurados de observación directa para evaluar cómo los estudiantes demuestran comportamientos y actitudes clave (como la empatía, el respeto y la responsabilidad) en sus interacciones clínicas con pacientes, familiares y colegas.

Conclusiones

La profesionalización de la educación médica no debe entenderse como un objetivo estático, sino como un proceso de gestión del cambio que exige una ruptura con el modelo tradicional del “médico que enseña por inercia, porque así se formó”. El análisis crítico de esta transición revela que la implementación de las APC y la formación de la identidad profesional resultan insuficientes si no van acompañadas de una reestructuración profunda de la cultura institucional.

En el contexto latinoamericano, la brecha entre la teoría pedagógica y la realidad asistencial es crítica. La saturación de los servicios de salud y la falta de incentivos para la labor educativa han convertido el profesionalismo en un concepto aspiracional que, con frecuencia, sucumbe ante el “currículo oculto”. Es necesario que las reformas educativas en la región comiencen a responder a la precariedad de los entornos clínicos locales y que protejan el tiempo del docente y el aprendizaje del estudiante.

Este cambio de paradigma exige una política educativa en la que las autoridades sanitarias y académicas establezcan convenios que reconozcan formalmente la figura del experto clínico-pedagógico e integren la docencia en el escalafón salarial y profesional. La profesionalización debe ser una política de Estado que garantice la acreditación de

los centros hospitalarios no solo por su capacidad resolutoria médica, sino también por su calidad como entornos seguros de aprendizaje disciplinar, ético y técnico.

Finalmente, es necesario abrir nuevas líneas de investigación que evalúen longitudinalmente el impacto de las APC en la seguridad del paciente en los sistemas de salud de las distintas regiones. Asimismo, se requiere profundizar en el estudio de la conveniencia del docente médico y de su relación con la eficacia de la supervisión, así como en el desarrollo de herramientas digitales de evaluación accesibles y adaptables a contextos con recursos limitados.

El éxito de este movimiento depende de la integración sinérgica de los 3 ejes:

1. El desarrollo de un médico con un profundo profesionalismo y ética.
2. La adopción de un currículo basado en competencias (APC) por parte de las instituciones.
3. La transformación del docente en un líder clínico-pedagógico.

Solo a través de este enfoque holístico se formará a un médico capaz de satisfacer las complejas demandas sociales y sanitarias, el cual se mantenga competente y ético a lo largo de su vida.

Declaración de conflicto de interés: el autor ha completado y enviado la forma traducida al español de la declaración de conflictos potenciales de interés del Comité Internacional de Editores de Revistas Médicas, y no fue reportado alguno relacionado con este artículo.

Referencias

1. Asociación Médica Mundial. Declaración de la AMM sobre la educación médica. Ferney-Voltaire, Francia: World Medical Association; 2006. Disponible en: <https://www.wma.net/es/policies-post/declaracion-de-la-amm-sobre-la-educacion-medica/>
2. Alarcón RG. Educación médica, un desafío permanente. Cuad Med Soc. 2024;64(2):5-6. doi: 10.56116/cms.v64.n.2.2024.1982
3. Pérez González J. Profesionalismo e identidad médica. Educ Med. 2023;24(2):100806. doi: 10.1016/j.edumed.2023.100806
4. Ramos-Zaga F. Transforming medical education in the 21st century: The role of competency-based medical education. Rev Fac Med Hum. 2024;24(1):169-78. Disponible en: <https://revistas.urp.edu.pe/index.php/RFMH/article/view/5950>
5. Vivas DA, Reinoso N, Jaimés DA. Profesionalismo médico como competencia, una visión desde la narrativa: Estado del arte. Educ Med. 2021;22(6):517-20. doi: 10.1016/j.edumed.2021.01.010
6. Olivares-Paizan G, Walter Sánchez V, Cuello Ho R. Estrategia metodológica para el desarrollo de la profesionalización de los docentes de la educación médica. Mende Rev Educ. 2021;19(4):1168-84. Disponible en: <https://mende.upr.edu.cu/index.php/MendeUPR/article/view/2653>
7. González-Flores P, Luna de la Luz V. La transformación de la educación médica en el último siglo: Innovaciones curriculares y didácticas (Parte 1). Invest Educ Med. 2019;8(30):95-109. doi: 10.22201/facmed.20075057e.2019.30.18165
8. De la Portilla Maya SR. Profesionalización de la educación médica para la formación de un médico competente, ético, pertinente y de alta calidad. Arch Med. 2017;17(2):221-4. doi: 10.30554/archmed.17.2.2484.2017
9. Pérez García R, Pérez García M. Promoción del profesionalismo médico en la formación de los estudiantes de medicina. Salud UIS. 2023;55:e23073. doi: 10.18273/saluduis.55.e:23073
10. Arbea L, Díaz-González JA, Centeno C, et al. Diseño e implementación de un proyecto docente para la formación de la identi-

- dad médica en estudiantes de medicina. *Educ Med.* 2020;21(3):207-11. doi: 10.1016/j.edumed.2019.07.002
11. Bonal Ruiz R, Vergel J, Sotomayor Escalona R. De la formación basada en competencias a las actividades profesionales encomendables. *Rev Hab Cienc Méd.* 2022; 21(1):e4444. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1729-519X2022000100013
 12. Paredes Mena K, Salazar Menéndez J, Simancas Ordóñez L. Modelo del docente: Profesionalización y mejora del desempeño pedagógico y tecnológico. *Eur Public Soc Innov Rev.* 2024;9:1-16. doi: 10.31637/epsir-2024-1845
 13. Frank JR, Snell L, Sherbino J, eds. *CanMEDS 2015 Physician competency framework*. Ottawa: Royal College of Physicians and Surgeons of Canada; 2015.
 14. Swing SR. The ACGME outcome project: Retrospective and prospective. *Med Teach.* 2007;29(7):648-54. doi: 10.1080/01421590701392903
 15. Cruess RL, Cruess SR, Steinert Y. Supporting the development of a professional identity: The next challenge for medical education. *Med Educ.* 2024;58(1):34-45. doi: 10.1111/medu.15243
 16. Emke AR, Torre D, Aagaard EM. Competency-based education and programmatic assessment in undergraduate medical education: Describing the gateway experience of successful design and implementation. *Acad Med.* 2025;100(11):1268-71. doi: 10.1097/ACM.00000000000006141
 17. Alharbi NS. Evaluating competency-based medical education: A systematized review of current practices. *BMC Med Educ.* 2024;24:612. doi: 10.1186/s12909-024-05609-6
 18. Ahmad MR, Abu H, Uddin H, et al. Direct observation of procedural skills (DOPS) in enhancing clinical competencies of postgraduate medical and dental education: A scoping review. *J Dent Med Sci.* 2024;23(9):59-70. doi: 10.9790/0853-2309085970
 19. Alvarado-Carías IE, Mejía JGM, Baide NHM, et al. Electronic medical portfolio as a tool in formative assessment: A literature review. *Innovare Rev Cienc Tecnol.* 2022;11(2):103-10. doi: 10.5377/innovare.v11i2.14815
 20. Mantilla GC, Ariza K, Santamaría A, et al. Educación médica basada en competencias: Revisión de enfoque. *Univ Med.* 2021;62(2). doi: 10.11144/Javeriana.umed62-2.emed
 21. Lifshitz A. ¿Reseteo de la educación médica? *Med Int Méx.* 2021;37(6):907-8.
 22. Steinert Y. Faculty development: From rubiest to oak. *Med Teach.* 2020;42(4):429-35. doi: 10.1080/0142159X.2019.1688769
 23. Gottlieb M, Jordan J, Siegelman JN, et al. Direct observation tools in emergency medicine: A systematic review of the literature. *AEM Educ Train.* 2020;5(3):e10519. doi: 10.1002/aet2.10519
 24. Sánchez-Corredor CD, Rubio-Romero JA. Reflexiones sobre el papel del docente en la educación en salud. *Rev Colomb Obstet Ginecol.* 2023;74(2):122-4. doi: 10.18597/rcog.4086
 25. Vera-Carrasco O. La evaluación del proceso enseñanza aprendizaje en competencias en ciencias de la salud. *Cuad Hosp Clín.* 2023;64(1):73-8. Disponible en: http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1652-67762023000100010

Reflexiones sobre medicina tradicional en Latinoamérica y el Caribe

Reflections on traditional medicine in Latin America and the Caribbean

Suleidys Reinoso-Odio^{1a}, Yordanis Arias-Barthelemy^{2b}, Sandra Caridad Laurencio-Vallina^{1c}, Yanay Pérez-Pérez^{2d}

Resumen

La presente dialógica busca problematizar sobre la pertinencia y las implicaciones de denominar *medicina* a los sistemas de conocimiento y prácticas conocidas como medicina ancestral, complementaria, natural y tradicional en el contexto de América Latina y el Caribe. La actual reflexión se apoyó en los métodos reflexivo-analítico y el constructivo-interpretativo y está verticalizada por el paradigma filosófico de la hermenéutica. Se identifica un espectro de convergencias pragmáticas con la biomedicina (integración en servicios y búsqueda de evidencia), pero divergencias en la concepción de la relación entre cuerpo, salud, enfermedad, medio ambiente y la validación del conocimiento. La región latinoamericana y caribeña muestra avances normativos, aunque persisten desafíos en la implementación intercultural y el reconocimiento equitativo. Se evidencia una tensión de poderes y la integración efectiva requiere superar modelos asimilacionistas, por lo que es necesario adoptar la interculturalidad como principio operativo, desarrollar metodologías de investigación mixtas y garantizar un diálogo de saberes que respete la justicia cognitiva y la soberanía sanitaria en todos los espacios.

Abstract

This dialogue seeks to problematize the relevance and implications of calling *medicine* the systems of knowledge and practices known as ancestral, complementary, natural, and traditional medicine in the context of Latin America and the Caribbean. The current reflection is based on reflective-analytical and constructive-interpretive methods and is guided by the philosophical paradigm of hermeneutics. A spectrum of pragmatic convergences with biomedicine is identified (integration into services and the search for evidence), but divergences in the conception of the relationship between body, health, disease, environment, and the validation of knowledge. The Latin American and Caribbean region shows normative progress, although challenges persist in intercultural implementation and equitable recognition. Power tensions are evident and effective integration requires overcoming assimilationist models, which is why it is necessary to adopt interculturality as an operational principle, develop mixed research methodologies, and guarantee a dialogue of knowledges that respects cognitive justice and health sovereignty in all spaces.

¹Hospital Dr. Joaquín Castillo Duany, Servicio de Medicina Natural y Tradicional. Santiago de Cuba, Santiago de Cuba, Cuba

²Universidad de Ciencias Médicas de Santiago de Cuba, Facultad # 2, Departamento de Posgrado. Santiago de Cuba, Santiago de Cuba, Cuba

ORCID: 0000-0001-8302-6238^a, 0000-0003-4178-7121^b, 0009-0008-8993-063X^c, 0000-0002-9884-7458^d

Palabras clave

Practicantes de la Medicina Tradicional
Sistemas Médicos Complejos Tradicionales
Terapias Complementarias
Epistemología
Medicina Integrativa

Keywords

Traditional Medicine Practitioners
Traditional Complex Medical Systems
Complementary Therapies
Epistemology
Integrative Medicine

Fecha de recibido: 27/01/2026

Fecha de aceptado: 28/04/2026

Comunicación con:

Suleidys Reinoso Odio

reinososule@gmail.com

+ 53 5452 8064

Cómo citar este artículo: Reinoso-Odio S, Arias-Barthelemy Y, Laurencio-Vallina SC, *et al.* Reflexiones sobre medicina tradicional en Latinoamérica y el Caribe. Rev Med Inst Mex Seguro Soc. 2026; 64(5):e7192. doi: 10.5281/zenodo.21462867



Introducción

En el panorama diverso de la salud en Latinoamérica y el Caribe, la búsqueda del bienestar y el alivio del padecimiento se entrelazan con un matiz de pluralidad en el sistema del conocimiento sanitario. Junto al modelo¹ biomédico que hasta la actualidad es hegemónico en las instituciones de salud, se revitalizan un conjunto de prácticas y saberes agrupados bajo términos como medicina ancestral, tradicional, complementaria o natural.

Esta realidad del pluralismo salubrista no es un mero dato anecdótico; constituye un hecho sociosanitario de magnitud que involucra a millones de personas, especialmente aquellas de bajos recursos pertenecientes a pueblos indígenas, comunidades afrodescendientes y poblaciones rurales.

Vallejo *et al.*² estiman que en países como Bolivia, Perú y Guatemala más del 70% de la población indígena recurre a sistemas médicos tradicionales como primera opción de atención, lo que pone en evidencia la vigencia y relevancia de estos saberes en la vida cotidiana de amplios sectores poblacionales. En otro contexto, aquellos que entienden que lo natural sigue siendo la primera opción por encima del dinero.

La pregunta central que motiva y trasciende lo semántico para adentrarse en lo epistemológico es: ¿hasta qué punto es pertinente llamar “medicina” a todos estos conjuntos de saberes y prácticas de la medicina ancestral, tradicional, complementaria o natural? Responderla implica desentrañar los constructos que subyacen a cada término, comprender las estructuras de poder y sanitarias que los jerarquizan y que controlan sus implicaciones para la salud en esta parte del mundo.

Esta interrogante cobra particular relevancia en un contexto donde las políticas de integración de las medicinas tradicionales han sido promovidas desde organismos internacionales, pero su implementación enfrenta resistencias estructurales derivadas de visiones epistemológicas excluyentes que descalifican todo conocimiento que no se ajuste al canon científico hegemónico.³

Los miembros de la Organización Mundial de la Salud (OMS) han reconocido desde hace décadas la importancia de estos sistemas y han promovido su integración segura y basada en evidencia.^{4,5} Su nueva Estrategia Global⁶ sobre Medicina Tradicional 2025-2034 marca un hito al adoptar el término *medicinas tradicionales, complementarias e integrativas*, enfatizando la generación de evidencia y la integración en los sistemas de salud. En paralelo, la Organización Panamericana de la Salud (OPS) ha liderado

consultas regionales para adaptar esta estrategia al contexto latinoamericano y ha destacado la centralidad de la interculturalidad.

Se propone desde la perspectiva de la salud pública y lo epistemológico problematizar esta terminología y sus ramificaciones. Latinoamérica y el Caribe están marcados por profundas desigualdades socioeconómicas, a pesar de sus riquezas culturales. Definir en esta región a qué se le llama medicina tiene consecuencias directas en la política sanitaria, la asignación de recursos, la regulación profesional y la seguridad de los pacientes, y el respeto a los derechos culturales colectivos se merece ser analizado con perspicacia.

En las últimas 2 décadas, el enfoque Una Salud (*One Health*) ha ganado prominencia en la agenda sanitaria global. Se define como “un enfoque integrado y unificador que busca equilibrar y optimizar la salud de las personas, los animales y los ecosistemas”. Este marco reconoce la interdependencia fundamental entre estas dimensiones.

La convergencia entre el enfoque Una Salud y las cosmovisiones indígenas ha sido objeto de creciente interés académico: Rivero *et al.*⁷ y Alders y Vale⁸ abordan con cierta independencia las dimensiones humana, animal y ambiental. Destacan la salud humana como eje rector de las políticas sanitarias. Parten de que priorizar la salud humana no implica descuidar los ecosistemas o la salud animal, sino reconocer que las intervenciones en estos ámbitos deben de estar orientadas en última instancia al bienestar de las personas. Su enfoque direccionado a la ética y política clara deja por sentado que la salud como derecho fundamental de las personas debe de estar en armonía con su entorno natural y social.

Cediel-Becerra *et al.*⁹ señalan que “la biodiversidad y la diversidad cultural no pueden disociarse de la administración que los pueblos indígenas hacen de sus recursos naturales”, lo que sugiere que las prácticas de salud ancestrales contienen, de manera implícita, los principios que el enfoque Una Salud busca restablecer en la agenda global. No obstante, persiste el desafío de traducir estos principios en políticas públicas que reconozcan la autonomía de los sistemas médicos tradicionales sin subordinarlos a los marcos interpretativos de la biomedicina.¹⁰

Este manuscrito tiene el objetivo de analizar la pertinencia de denominar “medicina” a los sistemas de conocimiento y práctica conocidos como medicina ancestral, complementaria, natural y tradicional en el contexto de América Latina y el Caribe.

Desarrollo

La actual dialógica se apoyó en los métodos reflexivo-analítico y constructivo-interpretativo, verticalizados mediante el paradigma filosófico de la hermenéutica. Lo primero sería develar las categorías como definiciones en análisis, medicina tradicional, medicina natural, medicinas complementarias e integrativas y la medicina científica o biomedicina.

Definiciones en análisis

El primer paso es desagregar léxicos a menudo utilizados de manera intercambiable, pero que encierran diferencias sustanciales.

1. Medicina ancestral o indígena

La llamada *medicina ancestral o indígena* hace referencia a sistemas de conocimiento holísticos y complejos, desarrollados, sostenidos y transmitidos de generación en generación por pueblos indígenas.¹ Su característica definitoria es su raíz cosmovisiva: la salud y la enfermedad son fenómenos que no pueden separarse del equilibrio con la naturaleza, ya sea el territorio, la comunidad y el mundo espiritual. Para los practicantes no es un simple “conjunto de remedios”, sino un sistema médico-cultural completo. El adjetivo “ancestral” subraya la profundidad histórica y la legitimidad cultural, pero puede conllevar un riesgo de folklorización si se interpreta como un saber estático, con el que se ignora su dinamismo y capacidad de adaptación.

2. Medicina tradicional

Medicina tradicional es el término paraguas utilizado por la OMS, definido como “la suma total de conocimientos, habilidades y prácticas basados en teorías, creencias y experiencias indígenas de diferentes culturas, sean o no explicables; utilizados en el mantenimiento de la salud, así como en la prevención, diagnóstico, mejora o tratamiento de enfermedades físicas y mentales”.^{4,11,12}

3. Medicina complementaria y alternativa

También denominada como *medicinas complementarias*, esta es una categoría definida por oposición y relación con el sistema dominante. Incluye un conjunto diverso de prácticas (acupuntura, homeopatía, quiropráctica, fitoterapia, herbolario, ozonoterapia y algunas terapias mente-cuerpo entre otras) que se utilizan junto a (complementaria) o en lugar de (alternativa) en relación con la biomedicina convencional.¹³

Su definición no es intrínseca, sino que depende de su posición dentro de un sistema de salud dado. Es un término común en entornos académicos y clínicos de alto ingreso económico, pero que puede resultar ajeno o reduccionista para describir sistemas médicos indígenas completos.

4. Medicina natural

Medicina natural es el término de gran popularidad que enfatiza el uso de recursos considerados “naturales” (plantas, agua, alimentos, sol). Sin embargo, es altamente ambiguo, dado que puede referirse a aplicaciones tradicionales de la herbolario o a movimientos modernos de naturismo y autocuidado que a menudo están desvinculados de un contexto cultural específico. Su principal riesgo es alimentar una falacia naturalista (asumir que lo natural es inherentemente bueno, seguro y opuesto a lo químico o artificial), y oscurecer la sofisticación teórica y ritual de muchas medicinas tradicionales, a las que reducen a su mera dimensión material.

5. Medicina científica o biomedicina

La *medicina científica/biomedicina* se refiere al sistema médico dominante a nivel global, basado en los paradigmas^{14,15} de las ciencias biológicas naturales. Su fundamento es el método científico-experimental, la verificación a través de la evidencia epidemiológica y clínica (con el ensayo controlado aleatorizado como estándar de oro), y una concepción del cuerpo como una entidad biológica material, susceptible de ser analizada de forma reduccionista en sistemas y órganos. Su fortaleza es la capacidad de estandarización o invalidación y generalización de los tratamientos.

Puntos de encuentro

La relación entre la medicina tradicional y la biomedicina no es de coexistencia neutral, sino que se trata de un campo de tensión, diálogo y potencial complementariedad que tiene puntos de convergencia praxiológicos. Un propósito compartido a nivel pragmático es el alivio del sufrimiento y la búsqueda del bienestar del ser humano. Esta meta común permite colaboraciones concretas, aunque los significados últimos de “salud” y “curación” puedan ser radicalmente distintos entre un paradigma biomédico y uno holístico-relacional.¹

Más allá de este propósito compartido, en los últimos años se han documentado experiencias de colaboración que trascienden la simple coexistencia. En comunidades

indígenas de la Amazonía peruana, por ejemplo, durante la pandemia de COVID-19 se articularon equipos mixtos conformados por personal biomédico y practicantes tradicionales, los cuales lograron una reducción significativa de la letalidad en comparación con territorios donde esta articulación no se produjo.¹⁶ Este tipo de experiencias demuestran que cuando se superan las lógicas de subordinación y se construyen espacios de diálogo horizontal los resultados en salud pueden ser notablemente superiores.¹⁷

Asimismo, la integración en servicios de salud formales avanza en la región, como lo muestran el modelo de EsSalud en Perú¹⁸ y el Programa Nacional de Medicina Natural y Tradicional de Cuba.¹⁹ El modelo cubano es paradigmático al establecer desde la política de estado un marco regulatorio que distingue y promueve el uso de aquellas terapias naturales y tradicionales con un grado de evidencia científica aceptado, e integrarlas de manera formal y protocolizada dentro del Sistema Nacional de Salud. Estos esfuerzos se alinean con el llamado de la Declaración de Astana a fortalecer la atención primaria de salud con enfoques integrales.²⁰

En Brasil, la Política Nacional de Prácticas Integrativas y Complementarias (PNPIC) es otro referente regional por su cobertura en el sistema público de salud, dado que ofrece actualmente 29 prácticas que incluyen medicinas tradicionales como el ayurveda, la medicina tradicional china y las terapias de pueblos originarios.²⁰ Sin embargo, estudios evaluativos señalan que, a pesar de los avances normativos, la implementación efectiva en territorios indígenas enfrenta barreras relacionadas con la formación del personal de salud, la insuficiente participación de las comunidades en la gestión y la persistencia de modelos asistenciales de carácter monocultural.^{21,22}

Finalmente existe un potencial de complementariedad en el manejo de la cronicidad y la promoción de la salud. La biomedicina es altamente eficaz en patologías agudas y quirúrgicas. Muchas medicinas tradicionales, complementarias e integrativas, con su enfoque más holístico y menos invasivo, centrado en el autocuidado y el estilo de vida, ofrecen herramientas valiosas para el manejo de enfermedades crónicas no transmisibles (como la hipertensión arterial, o el dolor crónico) y para la promoción de la salud mental y el bienestar, áreas en las que el enfoque biomédico a veces encuentra límites.

Carrillo y Márquez²³ realizaron una investigación en México y Colombia y en ella afirmaron que la incorporación de saberes tradicionales en programas de manejo de la diabetes mellitus tipo 2, bajo modelos de atención intercultural, ha logrado mejoras significativas en la adherencia terapéutica y en la percepción de bienestar de los pacientes, lo cual

ha superado los resultados obtenidos con intervenciones exclusivamente biomédicas. Estos hallazgos sugieren que la integración no solo es posible, sino que puede ser más efectiva cuando se respetan las tradiciones culturales de los usuarios.

Divergencia epistemológica

La brecha paradigmática fundamental radica en una divergencia²⁴ más profunda que no es técnica, sino epistemológica y ontológica. La medicina científica se asienta en un paradigma materialista, reduccionista, objetivista y basado en la causalidad lineal. Busca mecanismos generales y leyes universales. En contraste, muchas medicinas tradicionales/ancestrales operan desde paradigmas holísticos, vitalistas (que reconocen una energía o principio vital) y relacionales.

La enfermedad puede entenderse como un desequilibrio entre la persona y su entorno o el mundo espiritual. El conocimiento aquí es contextual, narrativo y experiencial. Para estos sistemas, la eficacia o evidencia no reside únicamente en un indicador bioquímico, sino en la restauración percibida del equilibrio y el bienestar integral del individuo, validada por la comunidad a lo largo del tiempo.

Kaqchikel y Oztzy desarrollaron esta divergencia para descolonizar los saberes y argumentaron que el paradigma científico occidental no es el paradigma de la ciencia, sino uno entre muchos, y que los sistemas de conocimiento de los pueblos originarios contienen desarrollos epistemológicos sofisticados que merecen ser estudiados en sus propios términos, no como versiones deficientes de la ciencia hegemónica. Desde esta mirada, la tensión entre sistemas no es una cuestión de mayor o menor desarrollo, sino de diferencias radicales en la forma de concebir la realidad, el cuerpo, la vida y la muerte.²¹

Lo antes expresado lleva al conflicto en la cuestión metodológica de la evidencia, donde el ensayo clínico aleatorizado (estándar de la ciencia) suele ser incompatible con prácticas personalizadas y rituales. Imponerlo como único criterio válido es una forma de colonialismo epistemológico. El desafío, como señala la OMS, es desarrollar metodologías de investigación mixtas y contextualizadas.¹⁴

Cruz Arauz²⁴ ha propuesto el desarrollo de metodologías participativas y de diálogos que permitan evaluar los resultados en salud desde varias perspectivas. En Colombia, se han implementado investigaciones en salud intercultural que combinan indicadores biomédicos tradicionales con criterios de eficacia definidos por las propias comunidades, tales como la percepción de equilibrio, la integración social

y la conexión con el territorio. Estas experiencias muestran que es posible construir puentes metodológicos sin que ello implique la subordinación de un sistema a otro.

Medicina tradicional: entre el reconocimiento y la exclusión

Mientras la biomedicina cuenta con un sólido cuerpo legal que regula la formación universitaria y la práctica, la medicina tradicional opera en un limbo regulatorio. Esto genera un doble problema: por un lado, deja espacio para la charlatanería y prácticas inseguras, por el otro, desprotege a practicantes legítimos, portadores de un conocimiento cultural valioso y los excluye de los sistemas formales y de mecanismos de protección sociosanitarios.

La falta de reconocimiento legal tiene consecuencias concretas: en varios países de la región, los practicantes tradicionales no pueden acceder a programas de seguridad social, carecen de protección jurídica para el ejercicio de su práctica y no son considerados personal de salud en las políticas públicas. Esto contrasta con el hecho de que, en muchas comunidades, constituyen la primera y única opción de atención disponible.²

En cuanto a la relación asimétrica con el mercado y la propiedad intelectual, la biomedicina está profundamente integrada en la economía global del conocimiento y la industria farmacéutica. Existe el riesgo permanente de que los saberes tradicionales, especialmente los referidos a plantas medicinales, sean “extraídos” (biopiratedos) y privatizados mediante patentes por actores comerciales, sin el consentimiento ni una participación justa en los beneficios para las comunidades originarias. Este es un tema crítico de justicia cognitiva^{25,26} y soberanía sanitaria.

Una Salud: integración con las medicinas tradicionales

En este punto de rigidez epistemológica irresuelta, el enfoque Una Salud²⁷ emerge como plataforma particularmente fértil para tender puentes entre paradigmas. Incorporar una perspectiva de larga duración y considerar el papel de la cultura permite comprender las causas que de manera holística subyacen en el proceso salud-enfermedad, dimensiones que el enfoque biomédico tradicional tiende a soslayar.

Sin embargo, Muñoz *et al.*²⁸ advierten que la implementación del enfoque Una Salud debe incorporar una mirada de larga duración que permita comprender las causas últimas de los procesos de salud-enfermedad, así como el papel de la cultura en la configuración de las respuestas sanitarias.

Esto implica reconocer que las prácticas de salud de los pueblos indígenas no son simplemente “recursos” para ser integrados, sino sistemas completos con sus propias lógicas, epistemologías y formas de validación.

En América Latina se ha documentado la profunda consonancia entre las cosmovisiones indígenas y el enfoque Una Salud. En una investigación con 4 pueblos indígenas de Colombia y México, Cediell-Becerra *et al.*⁹ afirman que “la biodiversidad y la diversidad cultural no pueden disociarse de la administración que los pueblos indígenas hacen de sus recursos naturales”. Las mujeres de estas comunidades, en particular, desempeñan un papel crucial como guardianas de conocimientos tradicionales que integran armónicamente el cuidado de la salud humana, animal y del entorno. Las autoras concluyen que existe un valor añadido en integrar el conocimiento no académico en la práctica de Una Salud, al visibilizar la voz y la sabiduría de las mujeres indígenas.

Experiencias concretas en la Amazonía colombiana han mostrado que la articulación entre el enfoque Una Salud y los conocimientos tradicionales ha permitido desarrollar estrategias efectivas para el manejo de enfermedades transmitidas por vectores, al combinar el conocimiento ecológico local con la vigilancia epidemiológica convencional.²⁹ Estas experiencias demuestran que la integración puede ser mutuamente enriquecedora cuando se respeta la autonomía de las comunidades y se construyen relaciones de colaboración horizontal.

En este sentido, es crucial reconocer y definir adecuadamente a los *Practicantes de la Medicina Tradicional*, un descriptor³⁰ incorporado en 2023 al *Medical Subject Headings* (MeSH) que incluye a chamanes, herboristas, parte-ras y otros sanadores tradicionales, cuyo conocimiento y estatus legal varían enormemente en la región. La falta de un marco regulatorio claro para estos profesionales no solo los vulnera a ellos, sino que también expone a los usuarios a riesgos innecesarios.

La interculturalidad, en este contexto, no es un mero adjetivo, sino un enfoque que busca una coexistencia respetuosa y horizontal entre diferentes sistemas médicos. Implica, como señalan las directrices brasileñas, “favorecer el entendimiento de personas con culturas diferentes, en que la escucha y el enriquecimiento de los diversos espacios de relación son facilitados y promovidos”.²² Sin embargo, la mera declaración de principios no basta si no se traduce en prácticas concretas que modifiquen las asimetrías de poder.

El contexto latinoamericano y caribeño: avances y desafíos

La región presenta un escenario de contrastes marcados entre el reconocimiento normativo de las políticas y su implementación; existe un acervo jurídico progresista como la Ley Marco de Medicina Tradicional para América Latina y el Caribe del Parlamento Latinoamericano de 2009, que fue un hito que instó a los Estados miembros a formular políticas de integración.³ Países como Bolivia, Perú, Cuba y Ecuador han reconocido la medicina tradicional en sus constituciones; y Paraguay cuenta con una política nacional al respecto.³¹

La OPS, por medio de su estrategia y plan de acción sobre etnicidad y salud 2019-2025, vincula directamente el reconocimiento de las medicinas tradicionales con el derecho a la salud de los pueblos indígenas y afrodescendientes. La reciente consulta regional de la OPS sobre la estrategia global de la OMS subraya el consenso en torno a la interculturalidad como principio rector.⁶

A pesar de estos marcos normativos, los estudios comparativos muestran una brecha significativa entre el reconocimiento formal y la implementación efectiva. Un análisis reciente de políticas de salud intercultural en 6 países latinoamericanos (Bolivia, Colombia, Ecuador, Guatemala, México y Perú) encontró que, si bien todos cuentan con algún tipo de reconocimiento constitucional o legal de la medicina tradicional, solo en 3 existen mecanismos operativos de articulación con los servicios de salud y en ninguno se garantiza la participación equitativa de practicantes tradicionales en la gestión de políticas.³²

La implementación es desigual, dado que con frecuencia la integración sigue un modelo asimilacionista o extractivista en el que se incorporan plantas medicinales descontextualizadas en farmacias, o técnicas como la acupuntura^{10,33} son practicadas por médicos alópatas, mientras que los reconocidos por las comunidades como sabios, curanderos o parteras tradicionales permanecen sin reconocimiento formal y en los márgenes del sistema. Se toma el recurso, pero se ignora o desprecia el sistema de pensamiento que le da la coherencia y el significado que engloba.

Este fenómeno ha sido caracterizado por algunos autores como una “integración perversa” en la que se incorporan selectivamente aquellos elementos de la medicina tradicio-

nal que pueden ser comercializados o que resultan funcionales a la lógica biomédica, mientras que se excluye a los portadores del conocimiento y se desestiman las dimensiones simbólicas, rituales y comunitarias que son constitutivas de la eficacia terapéutica desde la perspectiva de los usuarios tradicionales.³⁴

Se evidencia¹² en la región latinoamericana y caribeña un crecimiento^{16,21} en la investigación sobre la medicina tradicional, pero que aún es dominada por el paradigma biomédico.^{22,23} Se necesitan con urgencia más estudios que, desde una perspectiva intercultural y de diálogo de saberes, evalúen no solo la eficacia biológica,^{21,35} sino los procesos de atención, la satisfacción de los usuarios y los impactos en la salud comunitaria. Es crucial que esta investigación sea participativa e integrativa desde las comunidades y los practicantes.³⁶

Conclusiones

La denominación “medicina” a los sistemas de conocimientos y prácticas identificados como medicina ancestral, complementaria, natural y tradicional no admite una respuesta unívoca, pero su análisis ha permitido develar que la discusión trasciende con creces lo semántico para adentrarse en el terreno de las tensiones epistemológicas, políticas y éticas que atraviesan los sistemas de salud en América Latina y el Caribe.

Se develó la contrastación terminológica y epistemológica que evidencia que estos sistemas, lejos de constituir un agregado homogéneo, responden a lógicas, historias y formas de validación profundamente distintas entre sí. A su vez, radicalmente diferentes a los de la biomedicina, para estos saberes resulta pertinente en la medida en que se reconozca su carácter de sistemas médicos completos, con fundamentos ontológicos propios, metodologías de generación de conocimiento validadas comunitariamente y una capacidad demostrada de respuesta a las necesidades de salud de amplios sectores poblacionales.

Declaración de conflicto de interés: las autoras han completado y enviado la forma traducida al español de la declaración de conflictos potenciales de interés del Comité Internacional de Editores de Revistas Médicas, y no fue reportado alguno relacionado con este artículo.

Referencias

1. Menéndez EL. Modelos de atención de los padecimientos: de exclusiones teóricas y articulaciones prácticas. *Ciênc Saúde Coletiva*. 2003;8(1):185-207. Disponible en: <https://www.scielo.br/j/csc/a/ZQ4QkQnG5pVqy5VklJQJg5b/?lang=es>

2. Vallejo CP, Sarmiento TA, Neirea NJ. El reconocimiento de la propiedad intelectual relacionado a la medicina tradicional dentro de las comunidades indígenas en el Ecuador. *Rev. Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*.

- 2023;4(2);1324. doi: 10.56712/latam.v4i2.686
3. Yagui-Mocosco M. El enfoque Una Salud y la resistencia a los microbianos: implementación en el Perú. *Rev. An. Fac. Med.* 2024;85(1):85-91. doi: 10.15381/anales.v85i1.25866
4. World Health Organization. WHO global report on traditional and complementary medicine. Geneva: WHO; 2019. 226. Disponible en: <https://www.who.int/publications/i/item/978924151536>
5. Organización Mundial de la Salud. Conferencia Internacional sobre Atención Primaria de Salud. Declaración de Alma-Ata. 1978. Disponible en: <https://www.paho.org/es/documentos/declaracion-alma-ata>
6. Organización Panamericana de la Salud. La OPS concluyó la consulta regional sobre el borrador de la Estrategia de medicina tradicional 2025-2034 de la OMS. Washington, DC: OPS; 2024. Disponible en: <https://mtci.bvsalud.org/la-ops-concluyo-la-consulta-regional-sobre-el-borrador-de-la-estrategia-de-medicina-tradicional-2025-2034-de-la-oms/>
7. Rivero MA, Hernández LE, Erasmo MA, et al. Desempeño profesional del Grupo Básico de Trabajo en la reducción de desastre con enfoque “Una salud”. *Rev. Cubana de Salud Pública.* 2022;48(2).
8. Alders RG, Vale MM. How can Indigenous knowledge systems be respectfully shared and employed to improve the implementation of impactful One Health actions at all levels. *Research Directions: One Health.* 2024;2. doi: 10.1017/one.2024.9
9. Cediel-Becerra N, Sánchez D, Rúa C. Reconocimiento 3. Incorporación de un enfoque género-medio responsivo en la implementación de los planes de estrategias nacionales de biodiversidad (ENBPA) y en los planes nacionales de adaptación al cambio climático y su vínculo con la salud. *Acta Biol. Colomb.* 2024. 29(3). doi: 10.15446/abc.v29n3.1117012
10. Organización Panamericana de la Salud. Estrategia y plan de acción sobre etnicidad y salud 2019-2025. 59. Consejo Directivo, 73.a Sesión del Comité Regional. Washington, DC: OPS; 2019. Documento CD59/10. Disponible en: <https://iris.paho.org/items/f6ec1b96-e6d8-4435-a84b-9b0d310ad715>
11. León Montoya GB, Saavedra Chinchayán ME, Valenzuela Ramos MR. Prácticas de medicina tradicional en trabajadores administrativos nativos andinos en el sur del Perú. *Aten Primaria.* 2022;54(8):102355. doi: 10.1016/j.aprim.2022.102355
12. Perdomo-Delgado J, González-Pla EA. Apuntes históricos sobre la acupuntura y sus técnicas afines. *Acta Med Cent.* 2022. 16(1): 197-202. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=113131>
13. World Health Organization. Health topics: Traditional, Complementary and Integrative Medicine. Geneva: WHO; 2026. Disponible en: <https://www.who.int/health-topics/traditional-complementary-and-integrative-medicine>
14. World Health Organization. WHO global strategy on traditional medicine 2025-2034. Geneva: WHO; 30 de octubre de 2025. Disponible en: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240113176>
15. Mejías Rivas J. Los paradigmas en la investigación científica. *Rev. ciencias agrarias.* 2022;1(3):7-14. doi: 10.35622/j.rca.2022.03.001
16. Arrizabalaga J. El desafío de las enfermedades emergentes, los límites de la respuesta biomédica y el nuevo paradigma de salud global. *História, Ciências, Saúde—Manguinhos*, Rio de Janeiro. 2021;28(1):255-81. Disponible en: <https://www.scielo.br/j/hcsm/a/h6zFhJt3btkXmRCWG8mVY4q/?format=pdf&lang=es>
17. Ormea V, Evaristo R, Durand S, et al. COVID-19 exposes weaknesses in public health in the Peruvian Amazon and highlights opportunities for a One Health approach. *CABI One Health.* 2023;1-12. doi: 10.1079/cabionehealth.2023.0012
18. EsSalud Perú. Resolución N° 1321-GG-ESSALUD-2021. Lima, Perú: EsSalud Perú; 14 de octubre de 2021. Disponible en: https://www.essalud.gob.pe/wp-content/uploads/RGG_1321_GG_ESSALUD_2021.pdf
19. Centro Nacional de Información de Ciencias Médicas. Ley de Salud Pública. La Habana, Cuba: Gaceta Oficial; 2026. Disponible en: <https://instituciones.sld.cu/ortopfpais/2026/01/25/publican-en-gaceta-oficial-ley-de-salud-publica/>
20. World Health Organization/United Nations Children's Fund. Declaration of Astana. Global Conference on Primary Health Care. Astana, Kazakhstan: WHO/UNICEF; 2018. Disponible en: <https://www.who.int/docs/default-source/primary-health/declaration/gcphc-declaration-sp.pdf>
21. Kaqchikel M, Oztzy JA. Ciencia, filosofía y tecnología de los pueblos Maya: un paradigma de educación, que propicia la plenitud humana, la armonía con la naturaleza y el cosmos. *Rev. Educación Superior y Sociedad.* 2022. 34(2); 259-302. doi: 10.54674/ess.v34i2.724
22. Fiori de Lima N, Leandro QG. Cosmotécnica e Eficácia: problemáticas da hibridização da Medicina Chinesa com o paradigma biomédico ocidental: Cosmotecnics and Efficacy: problems of the hybridization of Chinese Medicine with the Western biomedical paradigm. *Modernos & Contemporâneos - International Journal of Philosophy.* 2025;9(21):155-68. Disponible en: <https://ojs.ifch.unicamp.br/index.php/modernoscontemporaneos/article/view/5422>
23. Carrillo-Sánchez CG, Márquez-Mireles LE. Hacia nuevos modelos de atención en salud: la integración de las medicinas no convencionales. *Revista de Comunicación y Salud.* 2023;13:22-41. doi: 10.35669/rcys.2023.13.e308
24. Cruz Arauz GN. GÖDEL y el círculo de Viena. La divergencia epistemológica. *Agora. Papeles de filosofía.* 2025. 44(1). Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=10028279>
25. Batthyány K. Repensando el desarrollo: Hacia una justicia cognitiva en la generación del conocimiento. *The European Journal of Development Research.* 2025;37:398-406. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1057/s41287-025-00693-w>
26. Año BK. Mecanismos para la protección de la propiedad intelectual de la medicina tradicional de los pueblos indígenas en Latinoamérica. *Rev. Electrónica Iberoamericana.* 2021;15(2). Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8483319>
27. Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. Competencias y propiedad intelectual en América Latina y el Caribe. París: OCDE; 2025. Número 325. doi: 10.1787/4f64a595-en
28. Muñoz S, Sheinshon V, Mondini M. Expanding One Health: the role of culture and the long term. *Bioscience.* 2025. doi: 10.1093/biosci/biaf093
29. Centro de Pensamiento Amazonas. Prácticas de atención y cuidado para el manejo de enfermedades transmitidas por vectores en la Amazonía colombiana. CEPAM; 2024.
30. Biblioteca Virtual em Saúde. 23/3 – Lançamento da versão 2023 dos Descritores em Ciências da Saúde (DeCS). Brasília: BVS; 2023. Disponible en: <https://bvsmis.saude.gov.br/23-3-lancamento-da-versao-2023-dos-descritores-em-ciencias-da-saude-decs/>

31. Parlamento Latinoamericano. Ley Marco de Medicina Tradicional para América Latina y el Caribe. Resolución N° 13. [sin lugar de publicación]; agosto de 2009. Disponible en: https://parlatino.org/pdf/leyes_marcos/leyes/ley-materia-medicina-tradicional-pma-3-dic-2010.pdf
32. Rodríguez M, Fernández P, Álvarez J, et al. Integración de saberes ancestrales en sistemas de salud latinoamericanos: una revisión sistemática cualitativa. *Rev Panam Salud Públ.* 2024;48:e15.
33. Torres-Rosas R. Generalidades de la elaboración de la revisión sistemática en acupuntura. *Revista Internacional de Acupuntura.* 2022;16(3):100192. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1887836922000138>
34. Galeano D, Benítez C, Acosta M. Farmacovigilancia y productos herbarios tradicionales en América Latina: desafíos y oportunidades. *Cad Saúde Pública.* 2025; 41(2): e00123425. doi: 10.1590/0102-311XES123425
35. Talavera-Toñanez L. Marchas y contramarchas ¿Es posible un giro paradigmático en la investigación médica? - Advances and Setbacks: Is a Paradigmatic Shift in Medical Research Possible? *ANALES.* 2026;58(3):117-23. Disponible en: <https://revistascientificas.una.py/index.php/RP/article/view/6364>
36. Organización Panamericana de la Salud. La edición 2022 de DeCS/MeSH ya está disponible. Washington, DC: OPS; 2022. Disponible en: <https://www.paho.org/es/noticias/14-9-2022-edicion-2022-decsmesh-ya-esta-disponible>

Origen anómalo de rama pulmonar derecha: diagnóstico no invasivo y cirugía temprana

Anomalous origin of the right pulmonary artery:
Non-invasive diagnosis and early surgery

Víctor Osiel Serrano-Ramírez^{1a}, Guillermo Godoy-Rábago^{2b}, Martha Angélica Contreras-Ortega^{3c}

Resumen

Introducción: el origen anómalo de una rama de la arteria pulmonar desde la aorta ascendente (AORPA) es una cardiopatía congénita poco frecuente que corresponde al 0.12% de las cardiopatías congénitas, con elevada mortalidad, hasta del 70%, si no se trata de forma oportuna. El espectro clínico abarca desde la forma asintomática hasta datos de hipertensión pulmonar y falla cardíaca en el periodo neonatal.

Caso clínico: lactante de 2 meses de edad, con origen anómalo de rama pulmonar derecha desde la aorta ascendente, con sospecha inicial por presencia de soplo, y con tamiz cardíaco positivo. El ecocardiograma y la angiotomografía confirmaron el diagnóstico sin estenosis de la rama anómala, ni hipertensión pulmonar significativa estimada por métodos no invasivos. Se realizó reimplantación quirúrgica con ampliación de anastomosis con pericardio bovino. En el postoperatorio hubo complicaciones respiratorias transitorias y evolución clínica favorable.

Conclusiones: este caso respalda la utilidad de la ecocardiografía y la angiotomografía como herramientas para realizar un diagnóstico anatómico adecuado y según cada caso planificar el tratamiento. Además, reafirma que, con base en características anatómicas específicas de cada caso particular, no siempre la reimplantación directa representa la técnica quirúrgica de elección.

Abstract

Background: The anomalous origin of a branch of the pulmonary artery from the ascending aorta (AORPA) is a rare congenital heart disease accounting for approximately 0.12% of congenital heart defects, associated with high mortality rates, up to 70%, if not treated in a timely manner. The clinical spectrum ranges from asymptomatic presentation to pulmonary hypertension and heart failure in the neonatal period.

Clinical case: 2-month-old breastfed infant with anomalous origin of the right pulmonary artery from the ascending aorta, initially suspected due to the presence of a cardiac murmur and a positive cardiac screening. Echocardiography and computed tomography angiography confirmed the diagnosis, showing no stenosis of the anomalous branch and no significant pulmonary hypertension as estimated by non-invasive methods. Surgical reimplantation was performed with anastomotic enlargement using bovine pericardium. The postoperative course was complicated by transient respiratory issues, with a favorable clinical outcome.

Conclusions: This case supports the usefulness of echocardiography and computed tomography angiography as tools for accurate anatomical diagnosis and based on each individual case for planning treatment. Furthermore, it reaffirms that, based on the specific anatomical characteristics of each case, direct reimplantation is not always the surgical technique of choice.

¹Instituto Mexicano del Seguro Social, Hospital de Especialidades No. 71, Servicio de Cardiología Pediátrica. Torreón, Coahuila, México

²Instituto Mexicano del Seguro Social, Hospital de Especialidades No. 71, Servicio de Cirugía Cardiorrástica Pediátrica. Torreón, Coahuila, México

³Instituto Mexicano del Seguro Social, Hospital de Especialidades No. 71, Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos. Torreón, Coahuila, México

ORCID: 0009-0003-4231-7313^a, 0000-0002-9899-2890^b, 0009-0008-5835-3948^c

Palabras clave
Cardiopatía Congénita
Ecocardiografía
Hipertensión Pulmonar
Arteria Pulmonar

Keywords
Heart Defect, Congenital
Echocardiography
Hypertension, Pulmonary
Pulmonary Artery

Fecha de recibido: 05/12/2025

Fecha de aceptado: 03/03/2026

Comunicación con:

Víctor Osiel Serrano Ramírez

 osiel.vosr@gmail.com

 618 152 9633

Cómo citar este artículo: Serrano-Ramírez VO, Godoy-Rábago G, Contreras-Ortega MA. Origen anómalo de rama pulmonar derecha: diagnóstico no invasivo y cirugía temprana. Rev Med Inst Mex Seguro Soc. 2026;64(5):e7051. doi: 10.5281/zenodo.21462881

Introducción

El origen anómalo de una rama de la arteria pulmonar directamente desde la aorta ascendente (AORPA) representa una cardiopatía congénita extremadamente rara, con una incidencia cercana al 0.1% de todas las malformaciones cardíacas congénitas.¹ Esta anomalía, descrita inicialmente en 1868 por Fraentzel, se caracteriza por la conexión directa de una de las ramas pulmonares (usualmente la derecha) a la aorta ascendente, lo que expone al pulmón afectado a circulación sistémica desde el nacimiento.² Esto conlleva a hipertensión pulmonar progresiva, daño vascular irreversible y alto riesgo de insuficiencia cardíaca congestiva si no se corrige a tiempo.³ En la mayoría de las series, la arteria pulmonar derecha es la más comúnmente afectada, con una proporción estimada de 4:1 a 8:1 frente a la izquierda.⁴

Caso clínico

Lactante de sexo masculino de 2 meses de edad con peso bajo, con antecedente de ser producto de la quinta gesta y cuya madre de 34 años presentó diagnóstico de diabetes gestacional. El lactante nació por parto eutócico a las 39 semanas de gestación, tuvo un peso de 3100 g y calificación APGAR 9/9. Se decidió su alta conjunta con la madre. Fue valorado a los 4 días de vida y se identificó presencia de soplo cardíaco, ante lo cual se realizó tamiz cardíaco con diferencial de saturación preductal y postductal significativa: 95% y 89%, respectivamente. Se envió al lactante a nuestra unidad y fue recibido con presencia de soplo holosistólico grado III/VI, predominio en el segundo espacio intercostal paraesternal derecho, irradiación a zona axilar derecha, pulsos simétricos en las 4 extremidades. La radiografía de tórax presentó levocardia y levoápep, índice cardiotorácico 0.58, flujo pulmonar preferencial a hemitórax derecho (figura 1).

Se realizó ecocardiograma transtorácico (ECOTT) cuyos hallazgos fueron: foramen oval 3 mm, CC I-D Gte 5 mmHg.

Figura 1 Radiografía AP de tórax al momento del diagnóstico



Radiografía anteroposterior de tórax, con flujo preferencial a pulmón derecho y trama vascular parahiliar aumentada

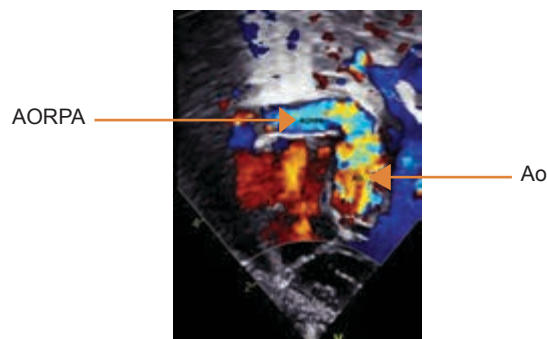
Se estimó la presión sistólica de arteria pulmonar (PSAP) izquierda de 38 mmHg por regurgitación tricuspídea mediante Doppler continuo y se utilizó la ecuación simplificada de Bernoulli. Hubo colapso de vena cava inferior del 60%, cambio en el área fraccional del ventrículo derecho determinada en 2D de 31%, excursión sistólica del plano anular tricuspídeo (TAPSE) de 12 mm. En modo M se determinó pared libre de VD 3.8 mm ($zs + 1.7$), séptum interventricular 4 mm, ($Zs + 1.4$). La fracción de expulsión del ventrículo izquierdo (FEVI) fue de 68% y la fracción de acortamiento de 34%. En el eje corto de los ventrículos a nivel de los músculos papilares se determinó índice de excentricidad de VI de 1.1. Se observó únicamente rama izquierda de 5 mm, sin obstrucciones y llegada de conducto arterioso (figura 2).

Eje supraesternal con arco aórtico izquierdo, origen de rama pulmonar derecha de aorta ascendente a 8 mm de plano valvular aórtico, sin obstrucciones. En el origen, de 6 mm, gradiente 21 mmHg. Conducto arterioso persistente: boca pulmonar (rama pulmonar izquierda) 2 mm, boca aórtica 6 mm, longitud 8 mm, CC I-D gradiente 42 mmHg, esto medido con tensión arterial de paciente 84/38 mmHg (estimando PSAP de 42 mmHg). Arco aórtico con flujo reverso por robo diastólico hacia rama pulmonar derecha.

La angiotomografía mostró el origen anómalo de la rama pulmonar derecha en la aorta ascendente en su pared posterior (figura 3).

Con los estudios anteriores se presentó al paciente en sesión médico-quirúrgica y se decidió realizar corrección quirúrgica, por lo que se programó para dicho procedimiento. Se llevó a cabo esternotomía media, se ligó con clips y seda el conducto arterioso y se cortó. Se empleó canulación aórtica y bicaval, se inició circulación extracorpórea (CEC), se pinzó la aorta y se pasó cardioplejía del nido hasta conseguir asistolia (figura 4). Se realizó corte transver-

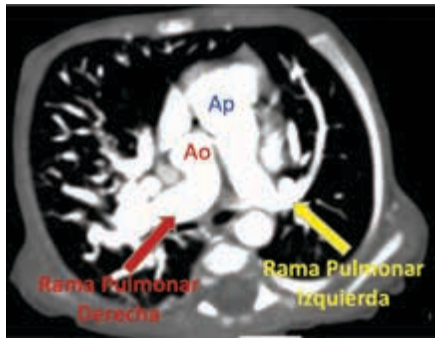
Figura 2 Ecocardiograma en eje subcostal



Eje subcostal en ECOTT, salida de rama pulmonar derecha desde la aorta ascendente, sin estenosis

AORPA: rama pulmonar derecha desde la aorta; Ao: aorta

Figura 3 Tomografía contrastada de corazón y grandes vasos



Corte axial en angiotomografía que muestra el nacimiento de rama pulmonar derecha desde la aorta y rama pulmonar izquierda desde la arteria pulmonar

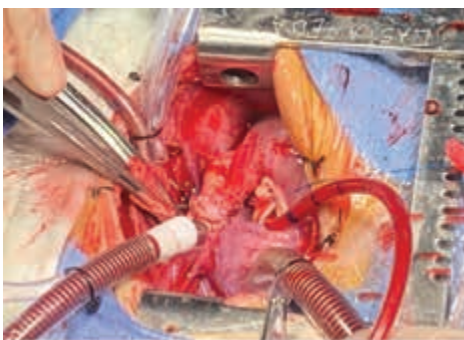
Ap: arteria pulmonar; Ao: aorta

sal circunferencial en aorta ascendente, se localizó la rama pulmonar derecha, y se hizo anastomosis término-lateral de rama derecha pulmonar a arteria pulmonar con prolene y se colocó “techo” con pericardio bovino (figura 4). Se procedió a realizar anastomosis término-terminal de ambos extremos de aorta con prolene 5-0. Se despinzó la aorta, salida en sinusal, se salió de CEC al primer intento. El tiempo de circulación extracorpórea fue de 70 minutos. El tiempo de pinzamiento aórtico fue de 46 minutos.

Evolución postquirúrgica

El paciente ingresó a la unidad de cuidados intensivos pediátrica (UCIP), con ventilación mecánica invasiva con parámetros dentro de la protección pulmonar. Se hizo manejo con milrinona, además de con óxido nítrico inhalado 30 ppm, mismo que se retiró en las primeras 24 horas. La extubación fue programada a las 72 horas posteriores a cirugía. En el ECOTT postquirúrgico hubo cambio en el

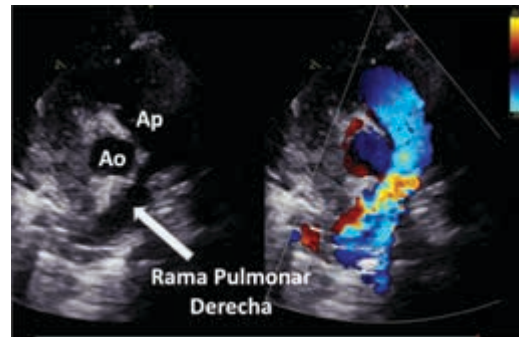
Figura 4 Evento quirúrgico



Reinserción de rama en tronco de arteria pulmonar y plástia de ampliación

área fraccional del ventrículo derecho 28%, TAPSE 8 mm, PSAP estimada por insuficiencia tricuspídea 35 mmHg (con uso de óxido nítrico) y una FEVI de 64%. La anastomosis de rama pulmonar derecha a tronco de arteria pulmonar midió 5 mm, gradiente 10 mmHg con adecuado flujo, rama izquierda sin obstrucción (figura 5).

Figura 5 Ecocardiograma postquirúrgico



Ap: arteria pulmonar; Ao: aorta

Tres días después del evento quirúrgico, el paciente presentó paro cardiorrespiratorio de 5 minutos de duración ante el que fue asistido en todo momento y por el que no se presentaron datos de daño neurológico. El paciente ameritó reintubación. La radiografía de tórax presentó atelectasia basal derecha. Se hizo manejo con alfa-dornasa y fisioterapia pulmonar, lo cual permitió la extubación programada 72 horas después (6 días después de la cirugía). Se decidió egreso del paciente de terapia intensiva a los 12 días de la cirugía. En seguimiento a los 2 y 6 meses el paciente se mantiene en clase funcional I de NYHA. El ECOTT muestra adecuado flujo a través de la rama pulmonar derecha sin gradiente estenótico significativo (8 mmHg). La PSAP estimada es de 25 mmHg y se mantiene con adecuada ganancia ponderal sin deterioro de clase funcional.

Discusión

El origen anómalo de la arteria pulmonar derecha desde la aorta ascendente es una anomalía congénita poco frecuente que puede presentar un espectro clínico variable (el cuadro 1 muestra varios casos similares). Su corrección temprana es esencial para evitar el desarrollo de enfermedad vascular pulmonar irreversible.^{5,6} En nuestro caso, el diagnóstico se estableció a los 2 meses de edad en un lactante masculino con peso bajo. El peso al momento de la cirugía fue de 3 kg, por debajo del promedio descrito por Dong *et al.* (8.7 kg).⁷ El soplo cardíaco como hallazgo inicial ha sido reportado con alta frecuencia. En algunas series, la

mayoría de los pacientes fueron evaluados por soplo cardíaco en el periodo neonatal.^{3,5} Nuestro paciente presentó tamiz cardíaco positivo, el cual, si bien no es lo habitual al no tratarse de una cardiopatía congénita crítica, pudo deberse a flujo bidireccional en el conducto arterioso persistente por incremento de las resistencias vasculares pulmonares y sobrecarga de volumen (todo el retorno venoso sistémico) hacia la rama pulmonar izquierda, lo que explica el diferencial de saturación pre y postductal significativa, similar a lo descrito por Elhudairy *et al.*⁸ Se identificó una AORPA con nacimiento posterolateral de la arteria pulmonar derecha sin estenosis. Esto generó una distribución hemodinámica asimétrica, con el pulmón derecho expuesto a presión sistémica desde el nacimiento y el izquierdo recibiendo todo el retorno venoso sistémico para la oxigenación.⁹ Dada la rápida progresión hacia hipertensión pulmonar severa y enfermedad vascular obstructiva irreversible, diversos estudios insisten en la necesidad de realizar corrección quirúrgica antes de los 3 a 6 meses de edad para mejorar el pronóstico, con una sobrevida al año de solo 30% sin reparación.⁹ El diagnóstico fue establecido mediante ECOTT y confirmado con angiotomografía cardíaca. Esta aproximación diagnóstica no invasiva ha sido validada por Reyes de la Cruz *et al.*⁴ y Vijayan,¹⁰ quienes al igual que otros autores destacan que dichos estudios permiten definir completamente la anatomía.^{11,12} El caso mostró parámetros ecocardiográficos favorables para la operabilidad: función ventricular derecha conservada, cortocircuitos izquierda-derecha a través de conducto arterioso y foramen oval, flujo diastólico reverso al Doppler color en la aorta descendente. La presión sistólica pulmonar izquierda estimada fue de 38 mmHg. Lo anterior, sumado a presencia de flujo hasta tercio distal en hemitorax derecho en radiografía de tórax (ausencia de signos indirectos de remodelado vascular avanzado), clase funcional I, adecuadas saturaciones y la edad, se consideró compatible con un estado hemodinámico que colocó al paciente en condición de reparación quirúrgica.¹³ Es importante subrayar que la evaluación ecocardiográfica y clínica no sustituye al cateterismo cardíaco como estándar de referencia para la medición directa de presiones y resistencias vasculares pulmonares, principalmente en casos con distribución de flujo y presiones pulmonares asimétricas en pacientes con flujo pulmonar disociado. Como describen Tamimi *et al.*,¹⁴ la presencia de cortocircuitos significativos o flujo anómalo altera la saturación venosa mixta y distorsiona la medición del gasto cardíaco, lo cual hace necesaria la medición de presiones y resistencias vasculares de cada pulmón por separado.^{8,14} La técnica quirúrgica empleada fue la reimplantación término-lateral de la arteria pulmonar derecha al tronco pulmonar con refuerzo de pericardio bovino, con lo que se evitó tensión en la anastomosis. Si

bien lo recomendado en múltiples series internacionales es la reimplantación directa,¹⁵ la utilización de pericardio o colgajo aórtico ha mostrado buenos resultados a largo plazo.¹⁵ Alhawri *et al.* sugieren que la técnica quirúrgica debe planificarse en función del punto de origen de la rama pulmonar en referencia al sitio de anastomosis en el tronco pulmonar.¹⁶ El ECOTT postquirúrgico confirmó adecuado flujo pulmonar bilateral, con disminución en función sistólica de VD por disminución de TAPSE, así como disminución en el cambio de área fraccional del VD, probablemente al verse sometido ahora a mayor resistencia vascular en el lecho pulmonar derecho (previamente expuesto a presión sistémica), lo que pudo explicar las complicaciones presentadas por el paciente en el periodo postquirúrgico. Los tiempos de circulación extracorpórea y de pinzamiento aórtico fueron similares a los descritos en las series más grandes reportadas.¹⁷ Durante el postoperatorio inmediato se utilizó óxido nítrico inhalado como parte del manejo de hipertensión pulmonar y el paciente toleró el retiro de este dentro de las primeras 24 horas.^{18,19} El paciente presentó un evento de paro cardiorrespiratorio a las 72 horas postquirúrgicas, del cual se recuperó sin secuelas neurológicas. Se han reportado tasas de complicaciones postoperatorias entre 10 y 25% que incluyen reintubación, estenosis anastomótica e hipertensión pulmonar residual.²⁰ El tiempo de hospitalización fue similar al de los datos internacionales y en el seguimiento a 6 meses posterior a la cirugía, el paciente se mantiene en clase funcional I de la NYHA, con ganancia ponderal y en ecocardiograma sin datos de estenosis en la anastomosis de la rama pulmonar.

Conclusiones

Este caso refuerza la utilidad de un abordaje multidisciplinario basado en diagnóstico precoz por técnicas no invasivas, incluidas ecocardiografía fetal y tamiz cardíaco;²¹ asimismo, de acuerdo con valores multiparamétricos por ecocardiograma, tomografía, clínicos y edad del paciente, individualizar la indicación de cateterismo y reparación quirúrgica anatómica con soporte postoperatorio oportuno resultó en nuestro caso en una evolución clínica favorable y una estancia hospitalaria dentro del rango reportado en la literatura internacional. Con seguimiento a 6 meses de la cirugía, no hubo presencia de estenosis residual significativa.

Declaración de conflicto de interés: los autores han completado y enviado la forma traducida al español de la declaración de conflictos potenciales de interés del Comité Internacional de Editores de Revistas Médicas, y no fue reportado alguno relacionado con este artículo.

Cuadro I Reportes de casos con origen anómalo de rama pulmonar

Autor	Año	No. de Casos	Edad	Sexo	Rama anómala	Card. Asoc.	Tiempo CEC	Técnica quirúrgica	Evolución
Mijangos <i>et al.</i> ¹ Mexico	2015	5	4 meses-5 años	M-3 F-2	3-Der. 2-Izq.	-PCA -Est. Sub. Ao -Est Rama Izq.	2 casos sin CEC	Ampliación con parche pericardio bovino	1 defunción (20%)
Medina-Andrade <i>et al.</i> ⁵ Mexico	2024	1	16 días	M	Der.	-PCA	CE 108 PA 63	Directa	Alta a las 72 horas Sin estenosis
Salve <i>et al.</i> ⁶ India	2024	1	27 días	M	Der.	--		Colgajo aorta y pulmonar	Sin complicaciones Alta con antiplaquetario
Vijayan <i>et al.</i> ¹⁰ India	2024	10	Media 3.5 meses (1-12 meses)	4-M 6-F	6-Der. 4-Izq.	-PCA -INT. ARCO. -VENT, AO.P.	CE 80 PA 52.75 CC CE 187.75 PA 84.25	9-directa 1-doble colgajo	2 defunciones 1 estenosis 30 mmHg Sepsis
Li <i>et al.</i> ⁹ China	2025	1	11 años	M	Der.	-PCA	--	Directa	Buena evolución, uso de bosentán
Jonas <i>et al.</i> ¹⁹ Brasil	2022	2	5-6 días	1-M 1-F	1-Izq. 1-Der.	-PCA -AP -CIV	--	Directa	1 alta a los 15 días 2 altas a los 10 días HAP con óxido nítrico
Dong <i>et al.</i> ⁷ China	2019	52	12.2 ± 27.2 meses	28-M 24-F	47-Der. 5-Izq.	-PCA -CIA-CIV -TOF -VENT AO-P -INT. ARCO	96.2 ± 74 kin Pao 61.1 ± 82	26-Directa 20. Homo-injerto 6- injerto sintético	Tamponade Endocarditis Reestenosis 2, 5 y 10 años: 2%, 4% ,8%
Elhudairy <i>et al.</i> ⁸ Egipto	2025	1	1 mes	M	Der.	-PCA	--	Pericardio equino	Cierre esternal diferido a las 48 horas
Alhawri <i>et al.</i> ¹⁶ Arabia Saudita	2021		18 días	F	Der.	-PCA		Colgajo aórtico y pulmonar	Obstrucción de rama derecha, vuelve a entrar a CEC para LeCompte, alta día 8

No.: número; Card. Asoc.: cardiopatías asociadas; CEC: circulación extracorpórea; M: masculino; F: femenino; Der.: derecho; Izq.: izquierdo; PCA: conducto arterioso persistente; COA: coartación aortica; Vent. Ao-P: ventana aortopulmonar; DVSVD: doble vía de salida de ventrículo derecho; CIV: comunicación interventricular; CIA: comunicación interauricular; TOF: tetralogía de Fallot; PA: pinzamiento aórtico; UCIP: unidad de cuidados intensivos pediátricos; HAP: hipertensión arterial pulmonar; CC: con cardiopatía asociada

Referencias

- Mijangos-Vázquez R, Miranda-Chávez IO, Soto-López ME, et al. Anomalous origin of pulmonary branches from the ascending aorta: a report of five cases and review of the literature. J Cardiol Cases. 2015;11:1-6. doi: 10.1016/j.jccase.2014.08.003
- Plata-Corona JC, Hernández-González GL, Candia-Ramírez MA, et al. Anomalous origin of the right pulmonary artery in a young man with Eisenmenger syndrome. Arch Cardiol Mex. 2023;93(1):1-8. doi: 10.24875/ACM.22000201
- Kutsche LM, Van-Mierop LHS. Anomalous origin of a pulmonary artery from the ascending aorta: associated anomalies and pathogenesis. Am J Cardiol. 1988;61:850-8.
- Reyes-de la Cruz L, Vizcaíno-Alarcón A, Arévalo-Salas A, et al. Diagnóstico ecocardiográfico del origen anómalo de una rama de la arteria pulmonar de la aorta ascendente. Arch

- Cardiol Mex. 2003;73(2):115-23. Disponible en: <https://www.scielo.org.mx/pdf/acm/v73n2/v73n2a4.pdf>
5. Medina-Andrade MA, Lopez-Taylor J, Ramírez-Cedillo D, et al. Origen anómalo de la rama pulmonar derecha de la aorta ascendente: una cardiopatía poco común. *Cir Cardiovasc*. 2024;891:1-3. doi: 10.1016/j.circv.2024.11.005
 6. Salve G, Memon DAK, Manvi V, et al. Technique of interdigitating flaps for repair of abnormal origin of right pulmonary artery from ascending aorta. *JTCVS Tech*. 2024;25:136-40. doi: 10.1016/j.xjtc.2024.03.021
 7. Dong S, Yan J, Xu H, et al. The surgical treatment of anomalous origin of one pulmonary artery from the ascending aorta. *J Cardiothorac Surg*. 2019;14:82. doi: 10.1186/s13019-019-0904-0
 8. Elhudaury M, Alkhushi N, Al-Radi O, et al. Unusual presentation of anomalous origin of the right pulmonary artery from the ascending aorta: case report. *Egypt Heart J*. 2025;77:20. doi: 10.1186/s43044-025-00614-6
 9. Li YL, Xie P, Wei J, et al. Anomalous origin of a right pulmonary artery identified with echocardiography combined with CT: a case in a juvenile patient. *J Cardiothorac Surg*. 2025;20:118. doi: 10.1186/s13019-024-03297-3
 10. Vijayan J, Venkataswamy M, Subramanian A, et al. Anomalous origin of branch pulmonary artery from the aorta: current challenges in the management. *Ann Pediatr Cardiol*. 2024;16(6):426-30. doi: 10.4103/apc.apc_166_23
 11. Loomba RS, Aiello S, Tretter JT, et al. Left pulmonary artery from the ascending aorta: A case report and review of published cases. *J Cardiovasc Dev Dis*. 2021;8(1):1-20. doi: 10.3390/jcdd8010001
 12. Şengül FS, Arslan P, Ugan-Atik S, et al. Anomalous origin of one pulmonary artery from the ascending aorta: A rare entity in congenital heart disease. *Jour Umraniye Pediatr*. 2023;3(1):34-8. doi: 10.14744/upd.2023.33043
 13. Meinel K, Koestenberger M, Sallmon H, et al. Echocardiography for the Assessment of Pulmonary Hypertension and Congenital Heart Disease in the Young. *Diagnostics*. 2021;11:49. doi: 10.3390/diagnostics11010049
 14. Tamimi O, Mohammed MHA. Pulmonary vascular resistance measurement remains keystone in congenital heart disease management. *Front Cardiovasc Med*. 2021;8:607104. doi: 10.3389/fcvm.2021.607104
 15. Agati S, Guerra-Sousa C, Calvaruso FD, et al. Anomalous aortic origin of the pulmonary arteries: Case series and literature review. *Ann Pediatr Cardiol*. 2019;12(3):248-53. doi: 10.4103/apc.APC_89_18
 16. Alhawri K, Alakhfash A, Alqwaee A, et al. Anomalous right pulmonary artery from aorta: surgical approach case report and literature review. *J Card Surg*. 2021;36(8):2890-900. doi: 10.1111/jocs.15618
 17. Lin L, Luo Y, An Q, et al. Anomalous origin of the right pulmonary artery from the ascending aorta in a 10-day-old boy: A case report. *Heart Surg Forum*. 2024;27(6):E568-71. doi: 10.59958/hsf.7017
 18. Foote HP, Hornik CP, Hill KD, et al. A systematic review of clinical study evidence for pulmonary vasodilator therapy following surgery with cardiopulmonary bypass in children with CHD. *Cardiol Young*. 2022;32:1373-90. doi: 10.1017/S1047951122002293
 19. Jonas MC, Martins CN, Gontijo-Filho B, et al. Abnormal origin of the pulmonary artery from the ascending aorta in the neonate. *Braz J Cardiovasc Surg*. 2022;37(6):937-41. doi: 10.21470/1678-9741-2021-0359
 20. Touray M, Fahrni G, Rutz T, et al. Anomalous origin of the left pulmonary artery from the descending aorta diagnosed in an athletic adult. *JACC Case Rep*. 2025;30(7):103407. doi: 10.1016/j.jaccas.2025.103407
 21. Huang Q, Ling W, Wu Q, et al. Anomalous origin of the fetal pulmonary artery. *Front. Pediatr*. 2023;11:1204070. doi: 10.3389/fped.2023.1204070

Técnica de plicatura diafragmática toracoscópica en paciente con hidrotórax hepático refractario

Thoracoscopic diaphragmatic plication technique in a patient with refractory hepatic hydrothorax

Emmanuel Peña Gomez-Portugal^{1a}, Cristian De Jesús García-Aguilar^{1b}, Andrea Alondra Hernández-Gurrola^{1c}

Resumen

Introducción: el hidrotórax hepático (HH) refractario es la acumulación persistente de derrame pleural secundario a hipertensión portal, en ausencia de etiología cardiopulmonar o pleural. Se diagnostica en pacientes con cirrosis y es de exclusión. El manejo inicial es con diuréticos y restricción de sodio, con éxito del 75-80% de casos; el resto evoluciona a HH refractario. La plicatura diafragmática por toracoscopia asociada a pleurodesis química surge como alternativa terapéutica para mejorar la calidad de vida y reducir hospitalizaciones.

Caso clínico: mujer de 64 años con cirrosis por colangitis biliar primaria Child-Pugh B (9 puntos), MELD 3.0: 15 puntos (bilirrubina 1.7 mg/dL, INR 1.0, creatinina 1.3 mg/dL, sodio 140 mEq/L, albúmina 2.0 g/dL). Presentó dolor pleurítico, disnea mMRC IV y derrame pleural trasudativo. Recibió terapia diurética con propranolol, furosemida y espironolactona, restricción de sodio (80-90 mEq/día) y líquidos (< 2 L/día), sin mejoría y con progresión sintomática. Se diagnosticó HH refractario y se realizó plicatura diafragmática toracoscópica más pleurodesis química que resultó en disminución del derrame y mejoría clínica. Seis meses después no hubo recurrencia clínica ni radiológica.

Conclusiones: la plicatura diafragmática cierra defectos que comunican cavidad abdominal y pleural, lo cual reduce el gradiente pleuroperitoneal. La pleurodesis química induce adherencia pleural y obliteración del espacio. La combinación de ambas técnicas incrementa la efectividad terapéutica.

Abstract

Background: Refractory hepatic hydrothorax (HH) is the persistent accumulation of pleural effusion secondary to portal hypertension, in the absence of cardiopulmonary or pleural etiology. It is diagnosed in patients with cirrhosis and it is a diagnosis of exclusion. Initial management consists of diuretics and sodium restriction, with a success rate of 75-80%; the remainder progress to refractory HH. Diaphragmatic plication via thoracoscopy combined with chemical pleurodesis has emerged as a therapeutic alternative to improve quality of life and reduce hospitalizations.

Case report: A 64-year-old woman with cirrhosis due to primary biliary cholangitis, Child-Pugh B (9 points), MELD 3.0: 15 points (bilirubin 1.7 mg/dL, INR 1.0, creatinine 1.3 mg/dL, sodium 140 mEq/L, albumin 2.0 g/dL). The patient presented with pleuritic pain, dyspnea mMRC IV, and transudative pleural effusion. Diuretic therapy with propranolol, furosemide, and spironolactone was administered, along with sodium restriction (80-90 mEq/day) and fluid restriction (< 2 L/day), without improvement and with symptom progression. A diagnosis of refractory HH was made, and thoracoscopic diaphragmatic plication with chemical pleurodesis was performed, resulting in a reduction of the effusion and clinical improvement. 6 months later, there was no clinical or radiological recurrence.

Conclusions: Diaphragmatic plication closes defects that communicate between the abdominal and pleural cavities, reducing the pleuroperitoneal gradient. Chemical pleurodesis induces pleural adhesion and obliteration of the space. The combination of both techniques increases therapeutic effectiveness.

¹Secretaría de Salud, Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán, Servicio de Cirugía Torácica. Ciudad de México, México

ORCID: 0009-0000-9076-2014^a, 0009-0000-6009-8108^b, 0009-0002-1922-7291^c

Palabras clave

Hidrotórax
Toracoscopia
Pleurodesis
Derrame Pleural

Keywords

Hydrothorax
Thoracoscopy
Pleurodesis
Pleural Effusion

Fecha de recibido: 20/11/2025

Fecha de aceptado: 13/03/2026

Comunicación con:

Emmanuel Peña Gomez Portugal
✉ emmanuel.penag@incmnsz.mx
☎ 55 4981 1935

Cómo citar este artículo: Peña Gomez-Portugal E, García-Aguilar CJ, Hernández-Gurrola AA. Técnica de plicatura diafragmática toracoscópica en paciente con hidrotórax hepático refractario Rev Med Inst Mex Seguro Soc. 2026;64(5):e7011. doi: 10.5281/zenodo.21462896



Introducción

El *hidrotórax hepático* se define clínicamente como la presencia de un derrame pleural, generalmente mayor que 500 mL, que se desarrolla en pacientes con enfermedad hepática avanzada e hipertensión portal asociada.¹ Su prevalencia oscila entre 5 y 16% en pacientes con cirrosis, especialmente en aquellos con enfermedad hepática descompensada en estadios Child-Pugh B o C.^{1,2}

Las características clínicas son variables. La localización más frecuente es en el hemitórax derecho (73-85%), seguida del izquierdo (13-17%) y, en menor proporción, bilateral (2-10%).^{2,3}

La fisiopatología se explica por el desequilibrio de presiones entre la cavidad abdominal y la cavidad pleural, lo que genera un gradiente que favorece el tránsito unidireccional del líquido peritoneal hacia el espacio pleural. Este paso ocurre a través de defectos microscópicos, fenestraciones o hernias diafragmáticas, generalmente localizadas en la porción tendinosa del diafragma, las cuales pueden aumentar de tamaño conforme se incrementa la presión intraabdominal.⁴

Las manifestaciones clínicas son directamente proporcionales al volumen del derrame y a la velocidad de instauración.⁴ Esto explica la amplia variabilidad sintomática, que puede ir desde pacientes asintomáticos hasta cuadros severos con disnea en reposo, tos, náuseas, dolor pleurítico e incluso insuficiencia respiratoria aguda en casos de derrames masivos.⁵

El diagnóstico es fundamentalmente clínico y de exclusión. Se basa en los antecedentes de cirrosis hepática y ascitis, en conjunto con estudios de imagen como tomografía de tórax, análisis de laboratorio sérico y ecocardiograma, con el objetivo de descartar otras causas primarias de derrame pleural, tales como etiologías cardíacas, pulmonares, pleurales o malignas. El análisis del líquido pleural mediante los criterios de Light es de especial relevancia en esta entidad, ya que en la mayoría de los casos el derrame corresponde a un trasudado. En escenarios de derrame pleural tratados con terapia diurética y clasificados erróneamente como trasudados, puede utilizarse el gradiente de albúmina sérica-pleural (punto de corte > 1.2 g/dL), la relación proteínas en líquido pleural (punto de corte < 0.5) o la relación de LDH pleural/LDH sérica (< 0.6 punto de corte) para identificar correctamente un trasudado y evitar sesgos diagnósticos en pacientes con cirrosis que reciben tratamiento médico.⁵

En el caso de nuestra paciente, los criterios de Light mostraron desde el inicio parámetros compatibles con trasudado (cuadro I).

El impacto clínico de establecer un diagnóstico certero y dirigido es significativo, ya que esta patología se caracteriza por un pronóstico reservado, con una mediana de supervivencia sin tratamiento de 8 a 12 meses. En casos de duda diagnóstica, pueden emplearse técnicas complementarias, como la gammagrafía, para confirmar la migración de líquido a través del diafragma.⁶

Caso clínico

Paciente del sexo femenino de 64 años con diagnóstico de cirrosis hepática secundaria a colangitis biliar primaria, clasificada como Child-Pugh B (9 puntos) y MELD 3.0 de 15 puntos, calculado con los siguientes valores: bilirrubina 1.7 mg/dL, INR 1.0, creatinina 1.3 mg/dL, sodio 140 mEq/L y albúmina 2.0 g/dL. Como antecedente, presentó encefalopatía hepática tipo C, grado 2, recurrente, precipitada por estreñimiento, así como hidrotórax hepático de repetición, refractario al tratamiento farmacológico y con múltiples colocaciones previas de sonda endopleural.

Ingresó al Servicio de Urgencias de Cirugía Torácica por cuadro caracterizado por astenia, faringodinia, ortopnea, tos no productiva, dolor pleurítico, disnea grado 4 según la escala mMRC. Se documentó derrame pleural derecho e insuficiencia respiratoria tipo I. A la exploración física se encontró sin datos de encefalopatía; presentó hepatomegalia y ausencia de signos de irritación peritoneal. La tomografía de tórax mostró derrame pleural derecho con incremento en su extensión (figura 1).

Se realizó toracocentesis, cuyo análisis citoquímico del líquido pleural fue compatible con trasudado. Inicialmente, la paciente se manejó con tratamiento farmacológico consistente en propranolol 20 mg cada 12 horas, furosemina 20 mg cada 24 horas y espironolactona 50 mg cada 24 horas, además de restricción hidrosalina (80-90 mEq/día) y líquidos (< 2 L/día). Sin embargo, no presentó mejoría del derrame y se observó un incremento en la severidad de los síntomas, por lo que se consideró candidata a intervención quirúrgica mediante plicatura diafragmática tipo Mayo más pleurodesis.

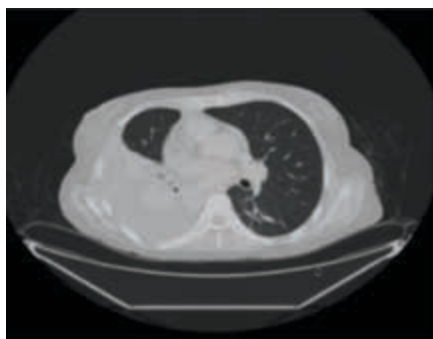
La paciente ingresó a quirófano bajo anestesia general balanceada e intubación selectiva unipulmonar derecha. Se colocó en decúbito lateral izquierdo, exponiendo el hemitórax derecho a 90° (figura 2).

Se realizó angulación de la mesa quirúrgica de 10-15° a nivel torácico para incrementar la apertura de los espacios intercostales, con ligera inclinación en anti-Trendelenburg de 5-10° para mejorar la ventilación y el drenaje venoso.

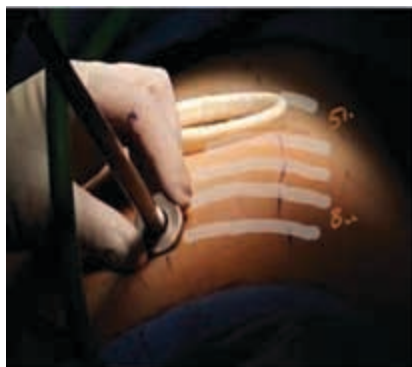
Cuadro I Citoquímico de líquido pleural

Prueba que se realizó	Resultado	Valor de referencia
pH	7.6	7.60-7.66
Glucosa	122 mg/dL	40-70 mg/dL
Proteínas en líquido pleural	< 3 g/dL	1-2 g/dL
Proteínas séricas	5.36 U/L	6.4-8.9 U/L
Deshidrogenasa láctica (DHL) pleural	41 U/L	50% plasma
Deshidrogenasa láctica sérica (DHL)	174 U/L	140-271 U/L
Albumina de líquido pleural	< 1.5	50-70% plasma
Albumina sérica	3.36	3.5-5.7 g/dL
Relación proteínas en líquido pleural	0.31	> 0.5 - exudado < 0.5 - trasudado
Gradiente albumina sérica/pleural	0.09	> 1.2 g/dL - trasudado < 1.2 g/dL - exudado
Relación LDH pleural/LDH sérica	0.23 (< 2/3 límite superior)	> 0.6 g/dL - exudado < 0.6 g/dL - trasudado

Citoquímico de líquido pleural de la paciente con hidrotórax hepático en el que se establece la relación proteínas en líquido pleural, gradiente albumina sérica/pleural y relación LDH pleural/LDH sérica para confirmar la presencia de líquido trasudativo, independientemente del tratamiento diurético

Figura 1 Derrame pleural

Tomografía axial computarizada de tórax con derrame pleural complicado derecho que sugería hidrotórax hepático

Figura 2 Abordaje toracoscópico

Abordaje quirúrgico por 2 puertos en línea axilar media en quinto espacio intercostal

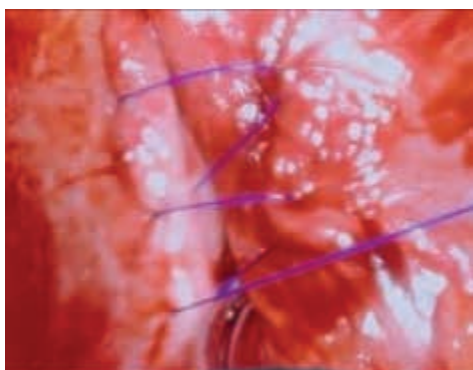
El miembro superior ipsilateral se colocó elevado por encima de la cabeza, simulando el gesto del nadador. El hombro se posicionó en abducción de 90-110° y flexión anterior de 70-90°, apoyado en un soporte acolchado. Se colocó un rollo axilar bajo la axila dependiente, de aproximadamente 5-7 cm, con el propósito de elevar la parrilla costal, reducir la compresión neurovascular y favorecer la expansión pulmonar. Posteriormente, se realizó asepsia y antisepsia del hemitórax derecho, con colocación de campos estériles. Se hizo una incisión de 5 cm en la línea axilar anterior, localizada en el quinto espacio intercostal. Se insertó retractor circunferencial a nivel del quinto espacio intercostal, flexible para exponer adecuadamente la herida quirúrgica.

Se creó un segundo puerto a nivel del octavo espacio intercostal línea media posterior, donde se introdujo una cámara de 10 mm y óptica de 30°. Se procedió a realizar plicatura diafragmática mediante suturas circulares con polipropileno (Prolene 1-0), con el objetivo de imbricar el músculo diafragmático y el tendón central, y reducir el eje del diafragma.

La plicatura se inició en el hemidiafragma derecho a nivel mediastínico y se extendió hacia su porción medial. Una vez alcanzado este punto, se invaginó el diafragma redundante y se continuó posteriormente con el mismo surgete (figura 3).

Se realizó pleurodesis con talco de grado médico, estéril, libre de asbesto y con partículas mayores de 10 micras, aplicado mediante técnica de "tormenta de nieve" (figura 4). Finalmente, se colocó drenaje torácico con sonda endopleural de calibre 32 French, posicionada bajo visión directa hacia la cara pulmonar posterior y el ápice pulmonar derecho.

Figura 3 Plicación diafragmática



Técnica de plicación diafragmática con sutura circular Prolene 1-0

Figura 4 Pleurodesis diafragmática



Aplicación de trisilicato magnésico hidratado mediante la técnica en "tormenta de nieve"

La paciente se mantuvo en vigilancia postquirúrgica durante 24 horas, con sonda endopleural a succión, y registró un gasto de 200 mL en dicho periodo (figura 5). Posteriormente, fue trasladada a piso, donde permaneció en observación con sonda endopleural a succión intermitente durante 7 días, con un gasto promedio de 30-45 mL/día, sin datos de dificultad respiratoria y con mejoría clínica progresiva.

Ante la evolución favorable, se procedió al retiro de la sonda endopleural posterior a 8 días, previo control radiográfico de tórax, el cual confirmó mejoría significativa del derrame pleural derecho, ausencia de fuga aérea y adecuada expansión pulmonar, sin evidencia de neumotórax. El gasto previo al retiro fue menor de 100 mL en 24 horas. La paciente egresó a domicilio con mejoría clínica notable y se indicó seguimiento estrecho, tratamiento farmacológico con diuréticos, dieta hiposódica y rehabilitación pulmonar. Posteriormente, la paciente refirió incremento del dolor en el sitio de retiro de la sonda, por lo que se ajustó el esquema

Figura 5 Seguimiento postquirúrgico



Radiografía posterior a plicatura diafragmática con disminución del derrame pleural derecho

analgésico a diclofenaco 75 mg cada 12 horas por 5 días y paracetamol 500 mg cada 8 horas por 3 días; después, se valoró con EVA (evaluación análoga del dolor) < 3 , tos eficaz, espirometría incentivada adecuada con movilización precoz.

En los controles de seguimiento realizados a los 3 y 6 meses, la paciente se encontraba asintomática y sin evidencia clínica ni imagenológica de recurrencia del hidrotórax hepático.

Discusión

La complejidad del manejo del hidrotórax hepático, como en el presente caso, radica en su recurrencia y en el incremento progresivo de la severidad de la sintomatología, a pesar de la implementación de distintos abordajes terapéuticos previos sin resultados satisfactorios. Por ello, el manejo quirúrgico mediante plicatura diafragmática junto con pleurodesis se consideró una opción adecuada, si se toma en cuenta que el objetivo fundamental del tratamiento consiste en optimizar el equilibrio de líquidos entre la cavidad torácica y la cavidad abdominal, con la finalidad de disminuir los síntomas de manera significativa.

Por otro lado, los distintos abordajes terapéuticos deben individualizarse de acuerdo con el grado de refractariedad del hidrotórax hepático. Cuando el manejo inicial basado en modificación dietética y tratamiento farmacológico no logra una respuesta adecuada, con frecuencia se requiere la evacuación de mayores volúmenes de líquido, particularmente en presencia de síntomas persistentes o progresivos. En estos casos, puede recurrirse al uso de drenajes torácicos intercostales para el control del hidrotórax.

Aunque este fue el manejo inicial en nuestra paciente,

ante la recurrencia y el agravamiento de los síntomas, se decidió no perpetuar dicha estrategia terapéutica debido al alto riesgo de complicaciones, tales como pérdida de proteínas, infección, hemotórax y alteraciones hidroelectrolíticas.⁷

El uso de catéteres pleurales permanentes se ha instaurado como una alternativa puente hacia el trasplante hepático; sin embargo, en este caso no se consideró una opción benéfica debido al riesgo considerable de desarrollar complicaciones infecciosas. Por ello, su utilización continúa siendo limitada en la práctica clínica.⁸

La colocación de derivaciones portosistémicas intrahepáticas transyugulares (TIPS) permite reducir significativamente el gradiente portosistémico a menos de 12 mmHg en aproximadamente el 90% de los casos, y se ha reportado mejoría sintomática en el 70-80% de los pacientes.⁹ No obstante, tampoco se consideró como abordaje inicial debido a las características clínicas de nuestro paciente. Este procedimiento no debe realizarse en pacientes cirróticos con función hepática severamente deteriorada (puntuación Child-Pugh > 10, puntuación MELD > 15-17), ya que se asocia con un incremento considerable de la mortalidad a corto plazo. Además, presenta complicaciones adicionales, principalmente trastornos metabólicos como la encefalopatía hepática, que ocurre en el 20-50% de los casos posteriores al procedimiento.¹⁰

Como puede observarse, las opciones terapéuticas en estos pacientes son limitadas.

Las intervenciones quirúrgicas se consideran una alternativa potencialmente definitiva, mediante la corrección de los defectos diafragmáticos a través de cirugía de mínima invasión, combinada con la administración repetida de trisilicato magnésico hidratado en suspensión a través de la sonda endopleural, lo que ha demostrado una tasa de éxito cercana al 85%.¹¹

El tratamiento definitivo establecido para el hidrotórax hepático es el trasplante hepático, el cual se asocia con una supervivencia de más de un año.¹² Asimismo, en pacientes seleccionados que cumplen con los criterios de inclusión al protocolo de trasplante, se ha demostrado una mejoría significativa en la supervivencia a largo plazo, la cual alcanza hasta un 70%. En el presente caso, el trasplante hepático no se consideró una opción viable debido a la agudización y severidad de los síntomas en un periodo corto de tiempo. Además, debe contemplarse que el tiempo promedio de espera para un trasplante hepático oscila entre 3 y 6 meses, lo que limitaba su factibilidad en este paciente.

El manejo del hidrotórax hepático refractario suele ser complejo y cuenta con opciones terapéuticas limitadas. En

este contexto, los procedimientos intervencionistas, como la derivación portosistémica intrahepática transyugular (TIPS), se consideran una de las alternativas más utilizadas. No obstante, se ha reportado una tasa de ausencia de respuesta al tratamiento mediante TIPS del 21% incluso con un manejo óptimo, además de un porcentaje significativo (de 25-30%) de complicaciones secundarias, como la oclusión de TIPS, encefalopatía portosistémica asociada al procedimiento.

Ante la refractariedad del cuadro, el objetivo de estos tratamientos es implementar diversas modificaciones terapéuticas e intervenciones invasivas orientadas a reducir la acumulación excesiva de líquido en la cavidad pleural.^{11,12}

La base fisiopatológica que sustenta la intervención quirúrgica radica en la porosidad del diafragma, la cual permite el paso del líquido ascítico hacia la cavidad pleural a través de un gradiente de presión. El abordaje quirúrgico mediante plicatura diafragmática asociada a pleurodesis química favorece la obliteración del trayecto fistuloso.¹³

Diversos reportes de caso han demostrado que la corrección quirúrgica del defecto diafragmático puede lograr el control del hidrotórax hepático cuando el tratamiento farmacológico ha fracasado.¹⁴

La cirugía permite la evacuación del derrame pleural, la inducción de pleurodesis y la identificación directa de poros, fisuras o comunicaciones pleuroperitoneales responsables del paso de líquido, lo cual posibilita su reparación mediante plicatura, sutura o refuerzo con material protésico. Esta opción de abordaje ofrece una ventaja diagnóstica y terapéutica frente a abordajes conservadores, particularmente en pacientes con recurrencias frecuentes o dependencia de toracocentesis repetidas, procedimientos que incrementan el riesgo de infección, hipoproteinemias y deterioro renal.¹⁵

Los primeros reportes de pleurodesis química asistida por cirugía describieron tasas de éxito entre el 70% y el 90%.¹⁵ En dichas series, el uso de trisilicato magnésico hidratado como agente esclerosante demostró especial eficacia cuando se combinaba con la corrección del defecto diafragmático.¹⁶ Posteriormente, revisiones sistemáticas y experiencias quirúrgicas a largo plazo reforzaron estos hallazgos y evidenciaron que la reparación diafragmática mediante malla o plicatura incrementa la durabilidad del efecto terapéutico y reduce las recurrencias.¹⁷

Estos resultados han sido respaldados por revisiones de series y reportes de casos recientes que posicionan a la cirugía como una alternativa cada vez más aceptada dentro de los algoritmos contemporáneos para el manejo del hidrotórax hepático refractario.¹⁸ El **cuadro II** muestra algunos casos similares reportados en la literatura.

Cuadro II Casos clínicos similares reportados en la literatura

País	Año	Sexo	Edad (años)	Breve descripción del caso
México	2021	M	54	Hidrotórax hepático refractario con tratamiento quirúrgico, plastía diafragmática y pleurodesis química por videotoroscopia
Colombia	2022	F	78	Hidrotórax hepático con manejo de restricción de sodio y terapia diurética: furosemida y espironolactona; por tamaño del derrame y refractariedad de terapia inicial, se procedió a colocación de drenaje pleural
España	2005	F	66	Hidrotórax hepático refractario. Falta de respuesta a la restricción hídrica y a tratamiento diurético; la paciente fue sometida a toracocentesis evacuadoras y a colocación de tubo de tórax para alivio sintomático
Malasia	2021	F	65	Hidrotórax hepático derecho por líquido pleural trasudativo. Se indicó gammagrafía peritoneal para confirmar el diagnóstico con tecnecio-99 en la cavidad peritoneal. Se concluyó que existía una comunicación pleuroperitoneal derecha. Se le trató con una dieta baja en sodio y la optimización de sus diuréticos
Uruguay	2012	M	61	Hidrotórax hepático derecho de tipo trasudado: con dieta hiposódica, diuréticos (espironolactona, furosemida) y albúmina. Persistió con derrame pleural mal tolerado a las 24 horas, por lo que se decidió hacer drenaje pleural

M: masculino; F: femenino

Si bien el TIPS constituye el tratamiento de elección en muchos casos refractarios, una proporción significativa de pacientes presenta contraindicaciones o falla terapéutica.^{12,19} En estos escenarios, la intervención quirúrgica se convierte en una alternativa cuando se busca ofrecer control sintomático durante el periodo de evaluación de pacientes que se encuentran en lista de espera para trasplante hepático. Otras estrategias, como el uso de octreótido²⁰ o la pleurodesis médica con agentes como la tigeciclina,²⁰ han mostrado eficacia limitada y no se consideran comparables con los resultados obtenidos mediante abordaje quirúrgico.

La adecuada selección de pacientes continúa siendo un aspecto fundamental. Individuos con cirrosis avanzada, ascitis masiva no controlada, deterioro funcional severo (clasificable como NYHA clase IV o ECOG 4), coagulopatía o hipertensión portal grave presentan mayor riesgo de complicaciones perioperatorias y menor probabilidad de éxito del procedimiento.²¹ No obstante, cuando la intervención se realiza mediante técnicas de mínima invasión, este riesgo puede disminuir considerablemente. En pacientes cuidadosamente seleccionados y bajo un enfoque multidisciplinario, la cirugía ha demostrado un perfil de seguridad aceptable y beneficios clínicos relevantes.²²

Si bien este abordaje no sustituye al trasplante hepático como tratamiento definitivo, su implementación puede mejorar la calidad de vida y reducir la frecuencia de hospitalizaciones.

Conclusiones

La intervención quirúrgica mediante videotoroscopia (VATS) asociada a pleurodesis química constituye una

alternativa terapéutica sólida para el manejo del hidrotórax hepático refractario, particularmente en pacientes que no son candidatos a TIPS o que han presentado falla terapéutica tras dicha intervención.²³ Además, puede emplearse como estrategia de control sintomático mientras se evalúa la posibilidad de trasplante hepático.

La plicatura diafragmática en acordeón, con suturas circulares de polipropileno (Prolene 1-0), tiene como objetivo el cierre mecánico de los defectos diafragmáticos, habitualmente asociados a microdesgarros del peritoneo subdiafragmático o a alteraciones en las uniones intercelulares que favorecen el paso de líquido ascítico hacia la cavidad pleural.

De manera complementaria, la pleurodesis mediante la administración de talco quirúrgico grado médico (trisilicato magnésico hidratado) incrementa la efectividad del cierre microscópico de estos defectos al inducir sínfisis entre la pleura visceral y parietal. Este proceso ocurre mediante una reacción inflamatoria controlada que promueve la adhesión mesotelial y estimula la liberación de factores de crecimiento fibroblástico, lo cual favorece la fibrosis pleural estable.²⁴

Este abordaje representa una alternativa viable en pacientes con sintomatología refractaria en quienes el tratamiento farmacológico, las toracocentesis repetidas y el uso prolongado de drenajes pleurales han dejado de ser opciones efectivas o seguras.

Si bien hay reportes previos sobre la combinación de plicatura diafragmática y pleurodesis como manejo alternativo del hidrotórax hepático refractario, la evidencia disponible se basa principalmente en reportes de caso con limitada descripción de las ventajas y desventajas del abordaje qui-

rúrgico, y que no presentan comparaciones estructuradas entre las distintas estrategias terapéuticas.

El presente manuscrito contribuye a reforzar la evidencia sobre la eficacia, factibilidad y seguridad de la plicatura diafragmática asociada a pleurodesis con talco grado médico como alternativa terapéutica en pacientes con hidrotórax

hepático refractario, particularmente en aquellos que no son candidatos a trasplante hepático.

Declaración de conflicto de interés: los autores han completado y enviado la forma traducida al español de la declaración de conflictos potenciales de interés del Comité Internacional de Editores de Revistas Médicas, y no fue reportado alguno relacionado con este artículo.

Referencias

1. Wilkins H, Britt E, Bhatnagar M, et al. Hepatic hydrothorax. *J Thorac Dis.* 2024;16(2):1662-73. doi: 10.21037/jtd-23-1649
2. Pippard B, Bhatnagar M, McNeill L, et al. Hepatic Hydrothorax: A narrative review. *Pulm Ther.* 2022;8(3):241-54. doi: 10.1007/s41030-022-00195-8
3. Lara-Viafara M, Salazar-Moreno M, Suarez Correa J, et al. Vista de Hidrotórax hepático como complicación poco frecuente de la cirrosis. Un reto terapéutico en cirrosis avanzada. *Rev Asoc Col Hep.* 2022;3(2):218-24. doi: 10.52784/27112330.160
4. Vidyani A, Sibarani CI, Widodo B, et al. Diagnóstico y manejo del hidrotórax hepático. *Korean J Gastroenterol.* 2024;83(2):45-53. doi: 10.4166/kjg.2023.107
5. Cilia BJ, Haridy J, Raj A, et al. Hepatic hydrothorax as a manifestation of decompensated cirrhosis: An update on current management and future directions. *World J Hepatol.* 2025;17(10):110412. doi: 10.4254/wjh.v17.i10.110412
6. Ajmi S, Sfar R, Nouria M, et al. Papel del gradiente de presión pleuroperitoneal en la génesis del hidrotórax hepático. Un estudio isotópico. *Gastroenterol Clin Biol.* 2008;32:79729-33. doi: 10.1016/j.gcb.2008.04.032
7. Liu LU, Haddadin HA, Bodian CA, et al. Outcome analysis of cirrhotic patients undergoing chest tube placement. *Chest.* 2004;126(1):142-8. doi: 10.1378/chest.126.1.142
8. Chen A, Massoni J, Jung D, et al. Catéteres pleurales con túneles permanentes para el manejo del hidrotórax hepático. Un estudio piloto. *Ann Am Thorac Soc* 2016;13:862-6. doi: 10.1513/AnnalsATS.201510-688BC
9. Luo SH, Zhou MM, Cai MJ, et al. Reduction of portosystemic gradient during transjugular intrahepatic portosystemic shunt achieves good outcome and reduces complications. *World J Gastroenterol.* 2023;29(15):2336-48. doi: 10.3748/wjg.v29.i15.2336
10. Schindler P, Heinzow H, Trebicka J, et al. Encefalopatía hepática inducida por derivación en TIPS: enfoques actuales y desafíos clínicos. *J Clin Med* 2020;9:3784. doi: 10.3390/jcm9113784
11. Rahim Y, Reddy RV, Naeem M, et al. Medical thoracoscopy with talc pleurodesis for refractory hepatic hydrothorax: A case series of three successes. *Respir Med Case Rep.* 2024;50:102039. doi: 10.1016/j.rmcr.2024.102039
12. Ditah IC, Al Bawardy BF, Saberi B, et al. Derivación de stent portosistémico intrahepático transyugular para hidrotórax hepático médicamente refractario: una revisión sistemática y un metanálisis acumulativo. *Mundo J Hepatol.* 2015;7(13):1797-806. doi: 10.4254/wjh.v7.i13.1797
13. Jung Y, Song SY, Na KJ, et al. Minimally invasive surgical strategy for refractory hepatic hydrothorax. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2020;57(5):881-7. doi: 10.1093/ejcts/ezz342
14. Nagai A, Sugimoto K, Yamamoto T, et al. A case of refractory hepatic hydrothorax due to pleuroperitoneal communication successfully controlled by diaphragmatic plication and subsequent peritoneo venous shunting. *Clinical Jou Gastroenterol.* 2023;17(1):137-42. doi: 10.1007/s12328-023-01889-5
15. Huang PM, Kuo SW, Chen JS, et al. Thoracoscopic Mesh Repair of Diaphragmatic Defects in Hepatic Hydrothorax: A 10-years Experience. *Ann Thoracic surg.* 2016;101(5):1921-7. doi: 10.1016/j.athoracsur.2015.11.023
16. Castaldo N, Fantin A, Palou-Schwartzbaum M, et al. Exploring the efficacy and advancements of medical pleurodesis: a comprehensive review of current research. *Breathe.* 2024 20(2). doi: 10.1183/20734735.0002-2024
17. Ismail A, Awadalla M, Pothuraju S. et al. Hepatic Hydrothorax: a review. *Curr Hepatol Rep.* 2025;24(1). doi: 10.1007/s11901-025-00677-8
18. Cerfolio RJ, Bryant AS. Efficacy of Video-Assisted Thoracoscopic Surgery with Talc Pleurodesis for Porous Diaphragm Syndrome in Patients with Refractory Hepatic Hydrothorax. *Ann Thor Surg.* 2006;82(2):457-9. doi: 10.1016/j.athoracsur.2006.03.057
19. Tripathi D, Stanley AJ, Hayes PC, et al. Derivación de stent portosistémico intrahepático transyugular en el manejo de la hipertensión portal. *Rev Mex Angiol.* 2020;69:1173-92. doi: 10.24875/rma.24000023
20. Barreales M, Sáenz-López S, Igarzabal, et al. Hidrotórax hepático refractario: tratamiento eficaz con octreótido. *Rev Esp Enferm Dig* 2005;97(11) Citado (2025 Nov 23) https://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S1130-01082005001100007&script=sci_arttext&lng=es
21. Yilmaz N, Zeybek A, Tharian B. Efficacy of nonsurgical tige-cycline pleurodesis for the management of hepatic hydrothorax in patients with liver cirrhosis. *Surg Case Rep* 2015;1(1):62. DOI.org/10.1186/s40792-015-0049-x
22. Hou F, Qi X, Guo X. Effectiveness and Safety of Pleurodesis for Hepatic Hydrothorax: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Dig Dis Sci.* 2016;61(11):3321-24. doi: 10.1007/s10620-016-4260-9
23. Ajmani G, Ravikumar N, Wagh A. Management strategies for recurrent pleural effusion: a clinical practice review. *AME Medical Journal.* 2023;8:35. doi: 10.21037/amj-23-107
24. Remolina-Medina C, Rodríguez-Blanco J, Acevedo-Pérez, et al. Plástia diafragmática y pleurodesis química por videotoracoscopia: una alternativa como tratamiento quirúrgico en paciente con hidrotórax hepático. *NCT Neumol Cir Torax.* 2021;80(1):46-50. doi: 10.35366/99454

Reporte de caso de miasis humana causada por *Cochliomyia* *hominivorax* en México

Case report of human myiasis caused by
Cochliomyia hominivorax in Mexico

Dalia Kelly Hernández-Peláez^{1a}, Carlos Francisco De la Mora-López^{2b}, Martín Vega-Dovalí^{3c}

Resumen

Introducción: la miasis es la infestación por larvas de dípteros en tejidos vivos o necróticos de humanos y animales. Es endémica de zonas tropicales y subtropicales de América y África. Se presenta con mayor frecuencia en poblaciones vulnerables y se asocia con heridas expuestas, mala higiene y condiciones médicas predisponentes. El objetivo fue describir 2 casos clínicos confirmados de miasis cutánea en humanos en México.

Casos clínicos: el primer caso ocurrió en una mujer de 77 años y fue secundario a traumatismo craneoencefálico leve según la clasificación de la Organización Mundial de la Salud (OMS). El segundo se presentó en un hombre de 74 años con carcinoma basocelular avanzado en hemicara derecha. En ambos casos se enviaron muestras al Laboratorio Estatal de Salud Pública (LESP) y al Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA), donde se confirmó el diagnóstico taxonómico de *Cochliomyia hominivorax*.

Conclusiones: la miasis es una enfermedad prevenible y de importancia epidemiológica que se consideraba erradicada en México desde 1991. El diagnóstico temprano y el tratamiento integral médico-quirúrgico permiten una evolución y pronóstico favorables, con la prevención de complicaciones graves.

Abstract

Background: Myiasis is the infestation of living or necrotic tissues of humans and animals by dipteran larvae. It is endemic to tropical and subtropical regions of the Americas and Africa. It occurs most frequently in vulnerable populations, and it is associated with open wounds, poor hygiene, and predisposing medical conditions. The objective was to describe 2 clinical cases of cutaneous myiasis in humans confirmed in Mexico.

Clinical cases: The first case occurred in a 77-year-old woman, and it was secondary to mild traumatic brain injury according to the World Health Organization (WHO) classification. The second in a 74-year-old man with advanced basal cell carcinoma on the right side of his face. In both cases, samples were sent to the State Public Health Laboratory (LESP) and the National Service for Agrifood Health, Safety and Quality (SENASICA), where the taxonomic diagnosis of *Cochliomyia hominivorax* was confirmed.

Conclusions: Myiasis is a preventable disease of epidemiological importance which was considered eradicated in Mexico since 1991. Early diagnosis and comprehensive medical-surgical treatment allow for a favorable evolution and prognosis, with the prevention of serious complications.

¹Instituto Mexicano del Seguro Social, Hospital General Regional No. 251, Servicio de Cirugía General. Metepec, Estado de México, México

²Instituto Mexicano del Seguro Social, Unidad de Medicina Familiar No. 19 Plus, Servicio de Epidemiología Clínica. Colima, Colima, México

³Instituto Mexicano del Seguro Social, Hospital General de Zona No. 98, Servicio de Urgencias Médico-quirúrgicas. San Francisco Coacalco, Estado de México, México

ORCID: [0009-0006-1054-2999^a](#), [0009-0007-3578-3593^b](#), [0009-0006-6238-7433^c](#)

Palabras clave

Miasis por *Cochliomyia hominivorax*
Carcinoma Basocelular
Zoonosis
Infecciones de los Tejidos Blandos

Keywords

Cochliomyia hominivorax Myiasis
Basal Cell Carcinoma
Zoonosis
Soft Tissue Infections

Fecha de recibido: 30/09/2025

Fecha de aceptado: 20/03/2026

Comunicación con:

Dalia Kelly Hernández Peláez

 hernandezpelaezdaliakelly@gmail.com

 722 110 1304

Cómo citar este artículo: Hernández-Peláez DK, De la Mora-López CF, Vega-Dovalí M. Reporte de caso de miasis humana causada por *Cochliomyia hominivorax* en México. Rev Med Inst Mex Seguro Soc. 2026;64(5):e6879. doi: 10.5281/zenodo.21462901

Introducción

La *miasis cutánea* es una infestación parasitaria causada por larvas de moscas que invaden tejidos vivos y necróticos. *Cochliomyia hominivorax* (CH) es también conocida como “mosca de la bichera” o “gusano barrenador” y el término miasis fue introducido por Hope en 1840. Esta infestación es endémica de zonas tropicales y subtropicales de América y África.¹

Hasta 1991, la miasis por gusano barrenador del ganado (GBG) fue un problema de salud relevante en México, año en que se declaró libre de la plaga a los estados de Tabasco, Yucatán, Campeche y Quintana Roo, y, posteriormente, en septiembre de 2003, a Chiapas. El 17 de abril de 2025, se registró el primer caso de *Cochliomyia hominivorax* en humanos, detectado en una mujer de 77 años en el estado de Chiapas.²

La combinación de factores como bajo nivel socioeconómico, edad avanzada, acceso limitado a los servicios de salud, mala higiene, heridas expuestas, inmovilidad, abandono social, desnutrición e inmunosupresión favorecen la infestación larvaria.³

Caso clínico 1

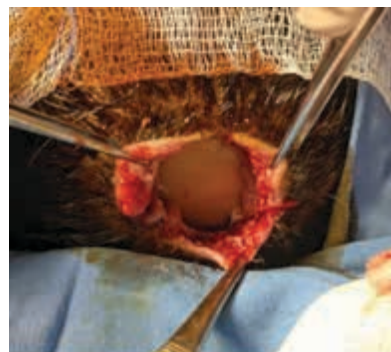
Paciente del sexo femenino de 77 años, con antecedente de escolaridad primaria, ama de casa, diabetes mellitus tipo 2 de 2 años de diagnóstico sin tratamiento ni seguimiento médico. El 31 de marzo de 2025 sufrió caída de su propio plano de sustentación y recibió golpe con una roca en la región parietal derecha, ante lo cual presentó herida abierta y sangrado activo. Diez días después acudió a su centro de salud por fiebre y aumento del dolor local, por lo que fue referida a Urgencias del Hospital Rural de Mapastepec. A la valoración con signos vitales: TA 100/50 mmHg, FC 80 lpm, FR 20 rpm, temperatura 36.7 °C, SatO₂ 94%; asimismo, presentó cefalea con valor de EVA 5/10, herida en región parietal derecha de 3 x 3 cm con exposición ósea sin evidencia de trazo de fractura, de bordes irregulares, con abundante tejido necrótico, secreción hematopurulenta fétida, con disección a 6 cm a la redonda, sangrado escaso, presencia de larvas vivas en planos superficiales y profundos (figura 1).

Laboratorios: leucocitosis de $20.5 \times 10^9/L$ y neutrofilia del 86.6 %. Se diagnosticó infección severa de tejidos blandos según los criterios IDSA, miasis cutánea, traumatismo craneoencefálico leve de acuerdo con los criterios de la Organización Mundial de la Salud (OMS). Se realizó desbridamiento quirúrgico y colocación de emoliente (figura 2).

Figura 1 Lesión en región parietal derecha de la paciente

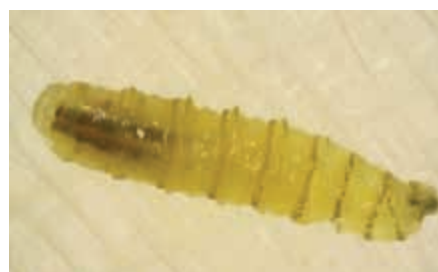


Figura 2 Herida limpia en región parietal derecha de la paciente



Se inició tratamiento sistémico con ivermectina (200 µg/kg dosis única), asociado a ceftriaxona y clindamicina. Se notificó el caso al programa Zoonosis de la Jurisdicción Sanitaria 7 de Tapachula y se hizo una toma de muestra de larvas y envió al Laboratorio Estatal de Salud Pública (LESP) y al Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA); el diagnóstico taxonómico por microscopía electrónica confirmó miasis por *Cochliomyia hominivorax* (figura 3).

Figura 3 Larva de *Cochliomyia hominivorax* extraída de la paciente



Cuerpo de la larva de 10 segmentos

La paciente fue trasladada al Hospital Regional de Alta Especialidad “Ciudad Salud” de Tapachula para continuar con el manejo especializado. Se realizó cierre quirúrgico de herida con colgajos en estrella bajo anestesia local y colocación de apósito hidrocélular. La paciente fue egresada a domicilio el 30 de abril de 2025 (figura 4).

Figura 4 Herida cerrada en la región parietal derecha de la paciente

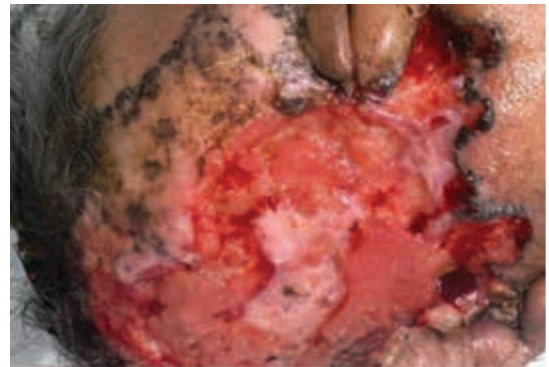


Caso clínico 2

Paciente del sexo masculino de 74 años, con antecedentes: analfabeta, desempleado, sin núcleo familiar; con lesión ulcerada crónica en hemicara derecha de 12 años de evolución, ya valorado en tercer nivel por probable cáncer de piel, sin seguimiento oncológico. El 17 de mayo de 2025 el paciente refirió cefalea y sensación de parestesias; de acuerdo con la acompañante (una vecina), se observaron larvas vivas en lesión de hemicara y oreja derecha, por lo que el paciente fue llevado por Protección Civil a Urgencias del Hospital Rural de Mapastepec. A la valoración con signos vitales: TA 100/70 mmHg, FC 91 lpm, FR 20 rpm, temperatura 36.5 °C, SatO₂ 99%; el paciente presentó pérdida de la continuidad de la piel en hemicara derecha que abarcaba región frontal, parietal, maxilar, cigomático, con pabellón auricular y conducto auditivo derecho destruidos, lesión con bordes definidos, elevados, friables, sangrantes, ojo derecho con edema periorbitario (figura 5).

Se realizó desbridamiento quirúrgico y se extrajeron del conducto auditivo externo 2 larvas muertas, mismas que se entregaron en frasco con alcohol al 70% al Servicio de Epidemiología, el cual hizo la notificación al programa Zoonosis de la Jurisdicción Sanitaria 7 de Tapachula. Los estudios de laboratorio presentaron leucocitos 10.4x10⁹/L. Se diagnosticó infección moderada de tejidos blandos según criterios IDSA, miasis cutánea, probable cáncer de piel a clasificar. Se inició tratamiento con ivermectina sistémica y esquema antibiótico empírico con ceftriaxona y clindamicina, curaciones con la aplicación de albendazol en suspensión de

Figura 5 Lesión en hemicara derecha del paciente



La lesión abarca frontal, parietal, maxilar, cigomático, con pabellón auricular y conducto auditivo derechos destruidos

manera tópica y se cubrió la herida con gasas impregnadas del medicamento, lo que facilitó la salida de las larvas. El 22 de mayo de 2025 el LESP y el SENASICA hicieron el diagnóstico taxonómico por microscopía electrónica que confirmó miasis por *Cochliomyia hominivorax*. El paciente fue trasladado al Hospital Regional de Alta Especialidad “Ciudad Salud” a valoración por Oncología Médica, donde se confirmó carcinoma basocelular nodular infiltrante y ulcerado mediante estudio histopatológico, el cual ameritó tratamiento con radioterapia. Dado que el hospital no contaba con dicho servicio, se solicitó el envío a tercer nivel del paciente, el cual evolucionó sin datos de miasis residual. Fue egresado a domicilio el 2 de junio de 2025.

Revisión temática

Etiología y ciclo de vida

Esta miasis es causada por 2 especies de moscas: la mosca del nuevo mundo (*Cochliomyia hominivorax*) y la mosca del viejo mundo (*Chrysomya bezziana*).⁴

La *Cochliomyia hominivorax* es un parásito obligado, lo que significa que sus 3 fases larvales deben desarrollarse en los tejidos vivos de vertebrados de sangre caliente, incluidos los humanos. El ciclo de vida de la mosca puede durar entre 24 y 60 días, dependiendo de la temperatura y la humedad.⁵ La mosca es de color verde azulado, y mide entre 10 y 15 mm.⁶ Las hembras grávidas de *Cochliomyia hominivorax* son atraídas por las heridas abiertas o por los orificios corporales para ovipositar, proceso que dura unos 15 minutos. Una sola hembra puede depositar en promedio 200 huevos, los cuales eclosionan entre 10 y 24 horas después de la oviposición. El olor producido por la miasis atrae a otras moscas, lo que conlleva a una infestación masiva.⁷

Las larvas (L1) se adhieren en los bordes de la herida y comienzan a alimentarse, atornillándose en el tejido del huésped y respirando a través de sus espiráculos que quedan dirigidos hacia la cavidad. Dos días después de la eclosión, las larvas mudan a L2 y a L3 al tercer día, por lo que continúan con su crecimiento y expanden la lesión, gracias a lo cual se produce un exudado que favorece infecciones bacterianas. Aproximadamente 8 días después de la infestación, las larvas se apartan de la herida y caen al suelo para pupar, de lo cual surgen moscas adultas en 24 días.^{8,9} Las infestaciones suelen aparecer en heridas expuestas, pero también se pueden producir en mucosas de orificios corporales.¹⁰

Distribución

La *Cochliomyia hominivorax* es una especie tropical y subtropical, distribuida desde el sur de Estados Unidos hasta el centro de Argentina, incluidas las islas del Caribe. Fue erradicada de Norteamérica y Centroamérica, pero persistió en Sudamérica.¹¹

Factores de riesgo

La *Cochliomyia hominivorax* puede afectar a individuos de cualquier edad, sobre todo pacientes de edad media o avanzada.¹² Los factores predisponentes incluyen:

- Condiciones del huésped: edad avanzada, postración, mala higiene, alcoholismo, desnutrición, estados de inmunosupresión y bajo estrato socioeconómico.¹³
- Lesiones preexistentes: úlceras, heridas, quemaduras y tumores.
- Exposiciones: contacto con ganado, viajes a regiones endémicas.¹⁴

Manifestaciones clínicas

Los signos y síntomas de la miasis están principalmente relacionados con la presencia y el movimiento de las larvas. Entre las complicaciones se encuentran infecciones y en casos extremos penetración al sistema nervioso central, que puede causar meningitis o incluso la muerte.^{15,16}

Diagnóstico

El diagnóstico de la miasis cutánea se lleva a cabo en 2 etapas bien diferenciadas: etapa clínica: observación directa de las larvas en la lesión; etapa analítica: recolec-

ción de las larvas para su posterior clasificación taxonómica, con el fin de confirmar y diferenciar la especie.¹⁷

Tratamiento local

El objetivo principal del tratamiento es la eliminación de todas las larvas visibles, seguida del desbridamiento del tejido necrótico. La extracción manual es el método estándar, a menudo combinado con el uso de sustancias asfixiantes tóxicas como éter, trementina, vaselina, cloroformo al 15% en aceite de oliva, que inmovilizan las larvas y facilitan su erradicación; posteriormente, se hacen lavados con soluciones antisépticas y el cambio diario de apósitos.^{18,19}

Terapia farmacológica

En relación con la terapia farmacológica, se emplean *antiparasitarios*, como la ivermectina, que es un antihelmíntico de amplio espectro y es el fármaco más eficaz y seguro para el tratamiento sistémico de la miasis, dado que estimula la liberación de ácido gamma-aminobutírico (GABA) en las terminaciones nerviosas de los parásitos, causando su parálisis y muerte. Se administra por vía oral en dosis única de 150-200 µg/kg. Asimismo, el albendazol es un antihelmíntico de amplio espectro, utilizado para el tratamiento de la miasis intestinal y cutánea. Provoca la movilización de las larvas hacia la superficie corporal y permite su eliminación quirúrgica. Se administra por vía oral en dosis de 400 mg/día durante 3 días consecutivos.^{20,21}

En cuanto a antibióticos se pueden usar tanto tópicos como sistémicos, lo cual es una medida clave para controlar infecciones bacterianas secundarias que estén asociadas a las lesiones cutáneas o traumáticas causadas por la larva.^{22,23}

Prevención y control a gran escala

Aunque actualmente no existe un tratamiento médico específico para erradicar el gusano barrenador, la prevención y la eliminación rápida de las larvas son fundamentales para controlar la infestación.²⁴ La prevención se logra mediante el uso de repelentes de insectos y la adopción de medidas de higiene personal.²⁵ Se están investigando nuevas estrategias biotecnológicas, como la edición genómica basada en CRISPR/Cas9, para desarrollar sistemas de impulso genético (*gene drive*) que puedan inducir infertilidad o letalidad en las poblaciones de moscas.²⁶

Estas tecnologías son prometedoras por su especificidad y su potencial para mitigar el daño ambiental, econó-

mico y sanitario, aunque su implementación requiere una evaluación rigurosa de riesgos.

A nivel de salud pública, la estrategia más efectiva ha sido la técnica del insecto estéril (TIE), la cual consiste en la liberación masiva de machos estériles para suprimir las poblaciones silvestres. Esta técnica ha permitido la erradicación de *Cochliomyia hominivorax* en Norteamérica y Centroamérica, a cargo de la Comisión México-Estadounidense para la Erradicación de Gusanos del Ganado (COMEXA).²⁷

Para casos de miasis por *Cochliomyia hominivorax* en humanos, está el Manual de Procedimientos Estandarizados para la Vigilancia Epidemiológica, donde se definen los pasos a seguir a nivel local en las unidades de salud para la notificación y el seguimiento de dichos casos.²⁸ El cuadro I muestra algunos casos similares que se reportan en la literatura.

Discusión

El caso clínico 1 de este estudio representa el primer caso confirmado de miasis por *Cochliomyia hominivorax* reportado en seres humanos en México en los últimos años. La relevancia de esta patología radica en que se consideraba erradicada en el estado de Chiapas, México.

Ambos pacientes presentaban múltiples factores de riesgo para infestación larvaria, como edad avanzada, inmunosupresión, heridas expuestas, nivel socioeconómico bajo, contacto con ganado y acceso limitado a servicios sanitarios.

Las lesiones por miasis producen necrosis tisular y contaminación bacteriana mixta (aerobia y anaerobia), lo que incrementa el riesgo de infección secundaria y complicaciones graves. Por ello, el manejo debe ser integral.

El tratamiento consistió en la extracción mecánica de las larvas mediante lavado quirúrgico y desbridamiento del

tejido necrosado. Se aplicaron emolientes como vaselina y antisépticos tópicos, y se utilizó albendazol en suspensión, aplicado directamente sobre las heridas y sellado con gasas impregnadas del medicamento, lo que permitió la salida inmediata de las larvas.

Como tratamiento sistémico, se administró ivermectina asociada a un esquema antibiótico empírico de amplio espectro con ceftriaxona y clindamicina. Este abordaje se indicó debido al alto riesgo de infección secundaria polimicrobiana en lesiones con miasis. La ceftriaxona proporciona cobertura frente a bacilos Gram negativos y cocos Gram positivos, mientras que la clindamicina cubre anaerobios e inhibe la producción de toxinas bacterianas. La indicación se refuerza por la localización en cara y cuero cabelludo, regiones con riesgo de progresión rápida y complicaciones graves. Por ello, se justificó un enfoque terapéutico agresivo inicial.

La confirmación taxonómica y la intervención de múltiples instituciones (IMSS Bienestar, SENASICA, INDRE) resalta la importancia de la vigilancia entomológica y la educación comunitaria.

Conclusiones

La miasis cutánea por *Cochliomyia hominivorax* es una afección con pocos casos documentados en la literatura nacional. Representa un problema de salud pública, ya que se consideraba erradicada en el país durante las últimas décadas. Sin embargo, se han reportado casos nuevos en ganado desde 2023 y en seres humanos desde abril de 2025. Está asociada a malas condiciones generales, prácticas inadecuadas de higiene y acceso limitado a los diferentes niveles de atención médica. Por ello, es fundamental la prevención, el diagnóstico temprano y un tratamiento multidisciplinario oportuno que incluya la remoción de las larvas, el uso de antihelmínticos y antibióticos de amplio espectro para prevenir la progresión infecciosa y complicaciones

Cuadro I Casos similares reportados en la literatura

Caso	País o región	Año	Sexo	Edad	Breve descripción del caso
Koirala, <i>et al.</i>	Nepal	2025	M	45 años	Miasis auricular poco frecuente en adultos sanos, se extrajeron 2 larvas del oído medio
Khoshkhabar, <i>et al.</i>	No especificado	2024	M	7 días de edad	Miasis cutánea neonatal en bebé de 7 días de edad; se extrajeron múltiples larvas
Dires, <i>et al.</i>	Etiopía	2022	F	61 años	Miasis foruncular múltiple
Coronel Gamarra, <i>et al.</i>	Paraguay	2022	F	91 años	Miasis oral en paciente con antecedente de HAS e IAM; exodoncia en región porterosuperior derecha
Espinosa, <i>et al.</i>	Sudamérica	2022	F	95 años	Miasis en paciente con antecedente de carcinoma basocelular en región cigomática izquierda

M: masculino; F: femenino; HAS: hipertensión arterial sistémica; IAM: infarto agudo de miocardio

graves. Esto resalta la necesidad de fortalecer la vigilancia entomológica, la notificación obligatoria y la educación comunitaria con medidas de prevención en zonas endémicas, con énfasis en grupos vulnerables de la población.

Agradecimientos

Al Hospital Rural Bienestar de Mapastepec, Chiapas, sitio donde fueron atendidos ambos pacientes; al Laboratorio Estatal de Salud Pública (LESP) y al Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA)

por la identificación y las fotografías de las larvas; al Dr. Omar Gómez Cruz, Secretario de Salud y Director General del Instituto de Salud del Estado de Chiapas y al Dr. Florentino Orlando García Morales, Director de Salud Pública del Estado de Chiapas, por su apoyo para el desarrollo de este artículo.

Declaración de conflicto de interés: los autores han completado y enviado la forma traducida al español de la declaración de conflictos potenciales de interés del Comité Internacional de Editores de Revistas Médicas, y no fue reportado alguno relacionado con este artículo.

Referencias

1. Reyes-Romero KE, Méndez-Fandiño YR, Rojas-Madero FA, et al. Miasis nasal: informe de un caso y revisión del tema. *Iatreia*. 2016;29(3). doi: 10.17533/udea.iatreia.v29n3a10
2. Secretaría de Salud. Aviso Epidemiológico: miasis por *Cochliomyia hominivorax*. México: Secretaría de Salud; 25 de abril de 2025. Disponible en: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/992853/Aviso_epidemiologico_Miasis_por_Cochliomyia_hominivorax_25.04.2025_final.pdf
3. Calvopina M, Ortiz-Prado E, Castañeda B, et al. Human myiasis in Ecuador. *PLoS Negl Trop Dis*. 2020;14(2):e0007858. doi: 10.1371/journal.pntd.0007858
4. Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria. Miasis por gusano barrenador. Ciudad de México: SENASICA; 2023. Disponible en: <https://www.gob.mx/senasica/documentos/miasis-por-gusano-barrenador?state=published>
5. Fresia P, Pimentel S, Iriarte V, et al. Perspectiva histórica y nuevas vías para el control de la mosca causante de miasis *Cochliomyia hominivorax* en Uruguay. *Agrocienc Urug*. 2021;25(2). doi: 10.31285/agro.25.974
6. Pan American Health Organization. Myiasis by *Cochliomyia hominivorax* larvae. Washington, DC: PAHO; 2023. Disponible en: <https://www.paho.org/es/temas/miasis-por-larvascochliomyiahominivorax>
7. Rodrigues FT, Klemig LR, Cardozo MRP, et al. Myiasis associated with an invasive ductal carcinoma of the left breast: case study. *Rev Inst Med Trop Sao Paulo*. 2017;59:e35. doi: 10.1590/s1678-9946201759035
8. Giglioti R, Guimarães S, Oliveira-Sequeira TCG, et al. Proteolytic activity of excretory/secretory products of *Cochliomyia hominivorax* larvae. *Pesqui Vet Bras*. 2016;36(8):711-8. doi: 10.1590/s0100-736x2016000800006
9. Organización Mundial de Sanidad Animal. Miasis por *C. hominivorax*. París: OMSA; 2023. Disponible en: <https://www.woah.org/es/enfermedad/miasis-por-cochliomyia-hominivorax/>
10. Domínguez Enríquez J, Cueva Rosillo J, Cusco Cuzco C, et al. Miasis orbital severa causada por *Cochliomyia hominivorax* en la región andina de Ecuador. *Rev Mex Oftalmol*. 2016;90(1):43-7. doi: 10.1016/j.mexoft.2015.05.008
11. Altuna M, Hickner PV, Castro G, et al. New World screwworm myiasis in feral swine of Uruguay: One Health implications. *Parasit Vectors*. 2021;14(1):26. doi: 10.1186/s13071-020-04499-z
12. Alimsijah PI, Ang CY, Han HS. Old World Screwworm myiasis: First report of auricular *Chrysomya bezziana* myiasis in a dog in Singapore. *Vet Parasitol (Amst)*. 2024;48(100991):100991. doi: 10.1016/j.vprsr.2024.100991
13. Espinoza A, Quiñones-Silva J, Garay Ó. Miasis en cavidad oral por *Cochliomyia hominivorax*: reporte de un caso. *Rev Peru Med Exp Salud Pública*. 2009;26(4):573-6.
14. Ruiz-Zapata JD, Figueroa-Gutiérrez LM, Mesa-Franco JA, et al. Umbilical myiasis by *Cochliomyia hominivorax* in an infant in Colombia. *Front Med (Lausanne)*. 2020;6(292). doi: 10.3389/fmed.2019.00292
15. Yadav S, Rawal G, Jeyaraman M. Traumatic cerebral myiasis in the elderly: The first reported case from India. *Cureus*. 2023. doi: 10.7759/cureus.48484
16. Centers for Disease Control and Prevention. Acerca del gusano barrenador del Nuevo Mundo. Atlanta (GA): CDC; 2025. Disponible en: <https://www.cdc.gov/new-world-screwworm/es/about/index.html>
17. Piña-Tornés AA, Salvador-Fernández CL, Lindao-Camacho R, et al. Miasis cutánea masiva que simula invasión cerebral. *Rev Med Ul*. 2016;29(2). doi: 10.18273/revmed.v29n2-2016012
18. Notejane M, Zabala C, Ibarra L, et al. Children hospitalized for myiasis in a reference center in Uruguay. *Bol Med Hosp Infant Mex*. 2021;78(4). doi: 10.24875/bmhim.20000236
19. Sayeed A, Ahmed A, Sharma SC, et al. Ivermectin: A novel method of treatment of nasal and nasopharyngeal myiasis. *Indian J Otolaryngol Head Neck Surg*. 2019;71(Suppl 3):2019-24. doi: 10.1007/s12070-018-1444-y
20. Patel BC, Ostwal S, Sanghavi PR, et al. Management of malignant wound myiasis with Ivermectin, albendazole, and clindamycin (triple therapy) in advanced head and neck cancer patients: A prospective observational study. *Indian J Palliat Care*. 2018;24(4):459-64. doi: 10.4103/IJPC.IJPC_112_18
21. Norris AH, Shrestha NK, Allison GM, et al. 2018 Infectious Diseases Society of America clinical practice guideline for the management of outpatient parenteral antimicrobial therapy. *Clin Infect Dis*. 2019;68(1):e1-35. doi: 10.1093/cid/ciy745
22. Centers for Disease Control and Prevention. Clinical Overview of New World screwworm myiasis. Atlanta: CDC; February 24 2026. Disponible en: <https://www.cdc.gov/myiasis/hcp/clinical-overview/index.html>
23. Bendeke KG, Guerrero FD, Cameron C, et al. The testes transcriptome of the New World Screwworm, *Cochliomyia hominivorax*. *Data Brief*. 2016;9:1141-6. doi: 10.1016/j.dib.2016.11.026
24. Arp AP, Quintero G, Sagel A, et al. The microbiome of wild and mass-reared New World screwworm, *Cochliomyia hominivorax*.

- rax. Sci Rep. 2022;12(1). doi: 10.1038/s41598-022-04828-5
25. Bricarello PA, de Barros GP, Seugling J, et al. Ovicidal, larvicidal and oviposition repelling action of a nanoemulsion of citronella essential oil (*Cymbopogon winterianus*) on *Cochliomyia hominivorax* (Diptera: Calliphoridae). J Asia Pac Entomol. 2021;24(3):724-30. doi: 10.1016/j.aspen.2021.06.006
 26. Secretaría de Salud. Manual de procedimientos estandarizados para la vigilancia epidemiológica de miasis por *Cochliomyia Hominivorax* en el humano. Ciudad de México: Secretaría de Salud; 2025. Disponible en: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/977291/Manual_Miasis_por_Cochliomyia_Hominivorax_en_Humano_2025.pdf
 27. Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria. Plan de emergencia para hacer frente a la presencia de gusano barrenador del ganado en el sur de México. Ciudad de México: SENASICA; 2023. Disponible en: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/954525/Plan_de_emergencia_GBG.pdf
 28. Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria. Análisis del impacto potencial del gusano barrenador en México. Ciudad de México: SENASICA; 2023. Disponible en: <https://www.gob.mx/senasica/documentos/analisis-del-impacto-potencial-del-gusanobarrenador-en-mexico>

Patrón dermatoscópico de “cielo estrellado” en nevo melanocítico congénito con distribución folicular

Dermatoscopic “sky full of stars” pattern in a congenital melanocytic nevus with follicular distribution

Juan Alberto Godínez-Chaparro^{1a}, Rodrigo Roldán-Marín^{2b}, Helena Vidaurri-de la Cruz^{3c}

Resumen

Introducción: el nevo melanocítico congénito (NMC) está presente al nacimiento o aparece durante el primer año de vida. Algunas características dermatoscópicas permiten diferenciarlo de otras lesiones pigmentadas y evaluar su evolución. Se reporta un caso de NMC con distribución melanocítica limitada a los folículos pilosos en el que se asocian hallazgos dermatoscópicos y de microscopía confocal de reflectancia (MCR).

Caso clínico: paciente del sexo masculino de 2 años y 7 meses, sin antecedentes relevantes, con mácula melanocítica de 10 × 7 mm en región lumbar posterior izquierda, presente desde el nacimiento. La dermatoscopia mostró una zona central gris-azulada con glóbulos marrón oscuro de distribución perifolicular y radial desde el *ostium* folicular, la cual formaba un patrón tipo “cielo estrellado”. La MCR evidenció proliferación de melanocitos en la unión dermoepidérmica, organizados en agregados densos y nidos, con patrón mixto de malla y glóbulos.

Conclusiones: los agregados perifoliculares corresponden a depósitos de melanina en los orificios foliculares. El patrón tipo “cielo estrellado”, poco documentado, podría asociarse con melanocitos confinados al infundíbulo y folículos no contiguos. Es importante diferenciarlo del patrón globular, indicativo de actividad melanocítica. La MCR puede aportar información útil para el seguimiento clínico.

Abstract

Background: Congenital melanocytic nevus (CMN) is present at birth or appears during the first year of life. Certain dermoscopic features allow differentiation from other pigmented lesions and assessment of its evolution. We report a case of CMN with melanocytic distribution limited to hair follicles, associating dermoscopic findings with reflectance confocal microscopy (RCM).

Case report: A 2 year and 7 month old male patient with no relevant medical history presented with a 10 × 7 mm melanocytic macule on the left posterior lumbar region, present since birth. Dermoscopy revealed a central gray-blue area with dark brown globules distributed perifollicularly and radially from the follicular ostium, forming a “sky full of stars” pattern. RCM showed melanocytic proliferation at the dermoepidermal junction, organized in dense aggregates and nests, with a mixed mesh and globular pattern.

Conclusions: Perifollicular aggregates observed on dermoscopy correspond to melanin deposits within follicular openings. The “sky full of stars” pattern, which has been rarely described, may be associated with melanocytes confined to the infundibulum and noncontiguous hair follicles. It is important to differentiate this pattern from the globular pattern, which indicates melanocytic activity. RCM may provide useful information for clinical follow-up.

¹Instituto Mexicano del Seguro Social, Centro Médico Nacional La Raza, Hospital General “Dr. Gaudencio González Garza”, Servicio de Dermatología Pediátrica. Ciudad de México, México

²Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Medicina, Unidad de Investigación en Medicina Experimental, Clínica de Oncodermatología. Ciudad de México, México

³Secretaría de Salud, Hospital General de México “Dr. Eduardo Liceaga”, Servicio de Dermatología Pediátrica. Ciudad de México, México

ORCID: 0000-0001-8618-7264^a, 0000-0002-6832-5915^b, 0000-0002-7617-1610^c

Palabras clave
Nevo Pigmentado
Folículo Piloso
Pediatría

Keywords
Nevus, Pigmented
Hair Follicle
Pediatrics

Fecha de recibido: 11/12/2025

Fecha de aceptado: 27/04/2026

Comunicación con:

Juan Alberto Godínez Chaparro
✉ alberto.godinezch@gmail.com
☎ 800 623 2323, extensión 24051

Cómo citar este artículo: Godínez-Chaparro JA, Roldán-Marín R, Vidaurri-de la Cruz H. Patrón dermatoscópico de “cielo estrellado” en nevo melanocítico congénito con distribución folicular. Rev Med Inst Mex Seguro Soc. 2026;64(5):e7078. doi: 10.5281/zenodo.21462915



Introducción

El *nevo melanocítico congénito* (NMC) es una lesión cutánea que está presente desde el nacimiento o que aparece durante el primer año de vida, con una prevalencia estimada de entre 1 y 6% de los recién nacidos, quienes pueden presentar uno o más NMC al momento del nacimiento. Clínicamente, estas lesiones se manifiestan como máculas o manchas de color marrón a negro, con una superficie plana (macular) o elevada (mamelonada), generalmente de forma redonda u ovalada, simétricas, con bordes bien definidos y una apariencia homogénea; en algunos casos, pueden asociarse a hipertrichosis. En ocasiones, presentan una expresión clínica variable, con diversidad cromática y consistencia cambiante (plana, papular, nodular o papilomatosa). De acuerdo con sus dimensiones, los NMC se clasifican en pequeños (< 1.5 cm), medianos (1.5-20 cm), grandes (20-40 cm) y gigantes (> 40 cm).^{1,2}

La determinación del tamaño de la lesión y la proyección de su crecimiento en la edad adulta son fundamentales, ya que el riesgo de transformación maligna de estos nevos se asocia con su longitud. La dermatoscopia y la video-dermatoscopia complementan su evaluación al facilitar la detección temprana de características que sugieren transformación maligna a lo largo de la vida.³

Los NMC tienen riesgo de desarrollar melanoma cutáneo y melanoma del sistema nervioso central, especialmente en lesiones de mayor tamaño. La presencia de dolor, ulceración, sangrado o crecimiento desproporcionado en relación con el crecimiento del paciente constituye una indicación para realizar una biopsia.^{4,5} El riesgo de melanoma en un NMC está presente desde el nacimiento. La estratificación del riesgo se basa en el tamaño proyectado en la adultez y en el número de nevos satélite (≥ 20). El riesgo absoluto estimado es aproximadamente 0.3% para los NMC pequeños o medianos (riesgo relativo: 9.5) y entre 1.25% y 10% para los NMC grandes (riesgo relativo: de 52 a 1046).⁶

La dermatoscopia es una técnica diagnóstica *in vivo* y no invasiva, útil para el diagnóstico diferencial de lesiones cutáneas pigmentadas. Esta técnica permite la visualización y evaluación de estructuras pigmentadas submacroscópicas, las cuales corresponden a estructuras histológicas específicas.^{7,8} La dermatoscopia forma parte rutinaria de la evaluación cotidiana de las lesiones cutáneas en la práctica dermatológica. La identificación de características dermatoscópicas distintivas en los NMC permite diferenciar lesiones benignas de malignas, mejora la precisión diagnóstica y orienta el manejo clínico. En los NMC se identifican los patrones dermatoscópicos reticular, globular y mixto. Asimismo, pueden observarse variantes características del patrón globular, como el patrón empedrado,

así como estructuras dermatoscópicas específicas, como la red de pigmento en diana, glóbulos en diana, glóbulos con halo y, de manera asociada, la hipopigmentación perifolicular. Estos patrones pueden variar según la edad del paciente y la localización de la lesión. Por otro lado, existen hallazgos dermatoscópicos que sugieren transformación maligna, como la presencia de red atípica, puntos o glóbulos irregulares, estrías, áreas de regresión, coloración azul sobreelevada, velo azul-blanco, despigmentación reticular, estructuras vasculares asociadas a melanoma, manchas atípicas y un patrón multicomponente.^{3,9}

La diseminación lentiginosa de melanocitos hacia el folículo piloso puede observarse en diversos subtipos de neoplasias melanocíticas benignas, incluidos los nevos melanocíticos, aunque también se presenta en el melanoma, por lo que no constituye un criterio exclusivo de malignidad.¹⁰ En este contexto, un hallazgo dermatoscópico poco documentado en los NMC es la presencia de melanocitos con distribución limitada a los folículos pilosos. Presentamos el caso de un paciente pediátrico con un NMC que mostró un patrón dermatoscópico atípico, denominado “cielo estrellado”, escasamente descrito en la literatura. Este hallazgo motivó la realización de microscopía confocal de reflectancia (MCR) con el objetivo de evaluar la profundidad y las características celulares de la lesión, y contribuir a una mejor comprensión de este patrón.

Caso clínico

Paciente del sexo masculino de 2 años y 7 meses de edad sin antecedentes relevantes para su padecimiento. Presentó una lesión melanocítica desde el nacimiento. En la evaluación clínica se observó una dermatosis localizada en el tronco, la cual afectaba la región lumbar izquierda posterior. La lesión consistió en una mancha melanocítica de 10 x 7 mm de diámetro (figura 1). Por sus características clínicas, la lesión fue clasificada como un nevo melanocítico congénito pequeño. La dermatoscopia de la lesión reveló una zona central de tonalidad gris-azulada tenue, en cuyo interior se observó un patrón de agregados café oscuro distribuidos de manera folicular. Estos agregados presentaron una disposición radial desde el *ostium* folicular, lo cual imitaba un patrón de “cielo estrellado” (figura 2). En la MCR (Vivascope 1500, Mosaico 2 x 1.5 mm) se identificó a nivel de la unión dermoepidérmica una proliferación de melanocitos que se disponían en agregados densos y nidos con un patrón mixto en malla y agregados (figura 3). Los hallazgos clínicos, dermatoscópicos y microscópicos fueron compatibles con una lesión melanocítica benigna; por lo tanto, se optó por establecer únicamente seguimiento clínico.

Figura 1 Imagen clínica



Imagen clínica del nevo melanocítico congénito con distribución folicular

Figura 2 Imagen dermatoscópica

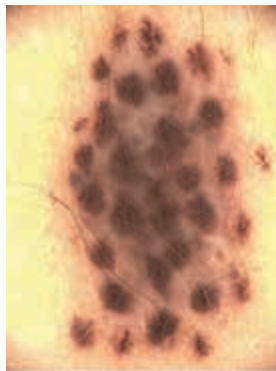


Imagen dermatoscópica del nevo (20 x), la cual muestra una zona central de tonalidad gris-azulada tenue. En su interior se observa un patrón de agregados café oscuro distribuidos de manera folicular. Estos agregados presentan una disposición radial desde el *ostium* folicular e imitan un patrón de “cielo estrellado”

Figura 3 Microscopía confocal de reflectancia



La microscopía confocal de reflectancia muestra a nivel de unión dermoepidérmica una proliferación de melanocitos que se disponen en agregados densos y nidos con patrón mixto en malla y agregados

Discusión

La extensión lentiginosa de melanocitos hacia los folículos pilosos se observa en varios subtipos de neoplasias melanocíticas benignas, como el nevo displásico, el nevo de sitios especiales, la hiperplasia melanocítica inducida por el sol, el nevo melanocítico congénito y el nevo adquirido tipo congénito o de aparición temprana (que aparece entre el primer y el segundo año de vida). La distribución de estos nevos se origina a partir de células precursoras de melanocitos ubicadas alrededor y dentro de los nervios y estructuras foliculares que luego ascienden para colonizar la dermis, la epidermis y los folículos pilosos después del nacimiento. En cuanto a su profundidad, los melanocitos en los nevos con distribución folicular suelen estar confinados al infundíbulo y se limitan a una pequeña porción de los folículos pilosos no contiguos.¹⁰

Los NMC presentan una variabilidad en su expresión clínica; entre las morfologías de distribución menos comunes se encuentran las lesiones con distribución folicular.¹¹ En la dermatoscopia, la formación de agregados maculares perifoliculares se explica por la presencia de melanina, la cual se manifiesta en tonalidades marrón, azul y gris, y en la que se observa una distribución característica de estos agregados a nivel de las aperturas foliculares. Por otro lado, el patrón con distribución de pigmento radial desde el *ostium* folicular, que imita un “cielo estrellado”, ha sido poco documentado (cuadro 1). Este patrón puede ocurrir porque en la región perifolicular persiste un mayor número de melanocitos. En la literatura, el patrón dermatoscópico en “cielo estrellado” se ha descrito en un nevo melanocítico congénito gigante de tipo desmoplásico, con estroma rico en colágena densa y fibrosis, limitado a la periferia de la lesión. Los autores plantearon que este hallazgo podría explicarse por la invasión y destrucción de los nidos melanocíticos en la unión dermoepidérmica por el colágeno, con pérdida del patrón reticular central y preservación perifolicular.¹² En contraste, nuestro caso (un nevo melanocítico congénito pequeño, no desmoplásico y clínicamente plano) mostró el patrón en toda la lesión, lo que sugiere que no depende exclusivamente de cambios desmoplásicos y amplía su espectro de presentación. No obstante, el escaso número de casos publicados impide establecer con certeza su mecanismo causal.

En la evaluación dermatoscópica, es importante distinguir el patrón dermatoscópico de “cielo estrellado” del patrón globular, caracterizado por la presencia de estructuras circulares u ovaladas con un diámetro generalmente superior a 0.1 mm. Desde el punto de vista histológico, estos glóbulos representan nidos de melanocitos pigmentados en la unión dermoepidérmica o agrupamientos de células névicas en la dermis. El patrón globular puede manifestarse: a) de forma

Cuadro I Casos clínicos de nevos melanocíticos congénitos con patrón dermatoscópico tipo “cielo estrellado” reportados en la literatura

País	Año	Sexo	Edad	Breve descripción del caso
España ¹²	2017	Femenino	6 meses	Nevo melanocítico congénito gigante desmoplásico. El área periférica del nevo presentó induración con hipopigmentación con el hallazgo del patrón en “cielo estrellado”
México (este caso)	2025	Masculino	2 años, 7 meses	El presente caso: nevo melanocítico congénito pequeño. La dermatoscopia de toda la lesión reveló un patrón de “cielo estrellado”

homogénea, b) adoptar una disposición periférica o en anillo, típica de nevos en fase de crecimiento, o c) presentarse de manera irregular, con variación en el tamaño, la forma y la tonalidad de los glóbulos, lo cual refleja actividad melanocítica y puede elevar la sospecha de malignidad.^{13,14,15} Ante la identificación del patrón globular irregular, la conducta indicada es la realización de una biopsia cutánea para el análisis histopatológico de la lesión.

La MCR es una técnica de imagen no invasiva que permite la visualización *in vivo* y en tiempo real de la epidermis y la dermis papilar, con resolución cercana a la histopatológica, mediante imágenes en escala de grises en plano horizontal (*en face*). Su utilidad radica en la evaluación detallada de la arquitectura celular y morfológica de las lesiones cutáneas, especialmente cuando la biopsia es impráctica o implica daño tisular innecesario, ya que la MCR mejora la precisión diagnóstica de la lesión.^{16,17} En los nevos melanocíticos congénitos, la MCR puede mostrar un patrón en panal regular en las capas espinosa y granulosa de la epidermis, queratinocitos hiperpigmentados (hiperrefractiles) en la capa basal, así como patrones en anillo, en red, en agregados o multicomponente. Además, es posible identificar quistes córneos intraepidérmicos, grandes y altamente refringentes, junto con cúmulos de estructuras blancas brillantes en la dermis papilar; en conjunto, estos hallazgos microscópicos apoyan el carácter benigno de la lesión melanocítica y contribuyen a su evaluación de manera no invasiva.¹⁸

El uso de la MCR como método diagnóstico en nevos melanocíticos pediátricos con características atípicas sigue siendo limitado; no se utiliza de manera rutinaria en la práctica clínica, a pesar de su utilidad diagnóstica, debido a su alto costo, limitada disponibilidad y la necesidad de entrenamiento especializado para su adecuada interpretación. En nevos con cambios en la pigmentación o crecimiento acelerado, los principales hallazgos microscópicos vistos por MCR incluyen la presencia de nidos densos (66.7%) y un patrón en malla (52.4%), lo que sugiere una arquitectura melanocítica bien organizada. Hallazgos menos frecuentes incluyen nidos dispersos (31.0%), patrón de agregados (23.8%), patrón en anillo (16.7%), papilas sin borde definido (7.1%) y patrón mixto (7.1%). La presencia de células atípicas subraya la necesidad de un monitoreo clínico

y microscópico más riguroso.¹⁹ En nuestro caso, la lesión melanocítica mostró, a nivel microscópico, características benignas: proliferación de melanocitos organizados en agregados y nidos con patrón mixto en malla y agregados, sin atipia celular ni otros indicadores de malignidad. Estos hallazgos permitieron continuar con la vigilancia del NMC.

Hasta el momento, la literatura disponible es limitada en cuanto a la documentación de las asociaciones entre los patrones dermatoscópicos descritos en los nevos melanocíticos congénitos y los hallazgos microscópicos identificados mediante MCR. El estudio de Odorici *et al.* identificó asociaciones significativas según las distintas etapas de la vida: globular y agregados en pacientes de 0 a 20 años, retículo-globular y en malla entre los 21 y 40 años, y reticular y en anillo en mayores de 40 años; además, el patrón homogéneo se asoció con todos los patrones de MCR. A pesar de estos hallazgos, persiste un vacío de conocimiento respecto a las asociaciones en los NMC con el resto de patrones dermatoscópicos atípicos, lo que resalta la importancia de continuar documentando y analizando estos casos mediante dermatoscopia y MCR.²⁰

La fortaleza principal de este artículo radica en la descripción detallada del patrón dermatoscópico tipo “cielo estrellado” y su asociación con los hallazgos obtenidos mediante MCR, un fenómeno escasamente documentado en NMC. Sin embargo, su principal limitación es que se trata de un único caso clínico, lo cual restringe la generalización de los hallazgos y la identificación de otras asociaciones.

Conclusiones

Los NMC presentan una diversidad de patrones dermatoscópicos y hallazgos en la MCR que varían a lo largo de la vida. La evidencia disponible demuestra que hay asociaciones consistentes entre ciertos patrones dermatoscópicos y estructuras observadas en la MCR, lo que permite una mejor comprensión de la arquitectura de estas lesiones y de su comportamiento biológico. Sin embargo, la literatura sigue siendo limitada, especialmente en lo que respecta a la asociación de hallazgos microscópicos con patrones dermatoscópicos atípicos, lo que representa un área relevante de oportunidad para la investigación clínica y diagnóstica.

En este contexto, resulta fundamental reconocer y reportar patrones poco comunes, como el patrón de “cielo estrellado”, así como describir de manera detallada sus asociaciones con los hallazgos observados mediante MCR. La integración de ambas técnicas de imagen no invasivas, cuando estén disponibles, permite optimizar la precisión diagnóstica, identificar características compatibles con benignidad y reducir biopsias innecesarias, lo cual favorece un enfoque basado en la vigilancia clínica. La docu-

mentación sistemática de estos patrones raros contribuirá a ampliar el conocimiento existente y a fortalecer los criterios diagnósticos en la evaluación integral de los NMC.

Declaración de conflicto de interés: los autores han completado y enviado la forma traducida al español de la declaración de conflictos potenciales de interés del Comité Internacional de Editores de Revistas Médicas, y no fue reportado alguno relacionado con este artículo.

Referencias

1. Salgado CM, Tomás-Velázquez A, Reyes-Múgica M. Congenital melanocytic neoplasms: clinical, histopathological and recent molecular developments. *Virchows Arch.* 2025; 486(1):165-76. doi: 10.1007/s00428-024-04011-3
2. Wiesner T, Barnhill RL. Lesiones melanocíticas benignas y lesiones melanóticas. En: Bologna JL, Schaffer JV, Cerroni L, eds. *Dermatología*. Quinta ed. Barcelona: Elsevier España; 2025. p. 1973-2008.e7.
3. Zalaudek I, Conforti C, Guarnieri F, et al. Clinical and dermoscopic characteristics of congenital and noncongenital nevus-associated melanomas. *J Am Acad Dermatol.* 2020;83(4):1080-7. doi: 10.1016/j.jaad.2020.04.120
4. Shreberk-Hassidim R, Ostrowski SM, Fisher DE. The Complex Interplay between Nevi and Melanoma: Risk Factors and Precursors. *Int J Mol Sci.* 2023;24(4):3541. doi: 10.3390/ijms24043541
5. Mologousis MA, Tsai SY, Tissera KA et al. Updates in the Management of Congenital Melanocytic Nevi. *Children (Basel).* 2024;11(1):62. doi: 10.3390/children11010062
6. Pastore LM, Valentini R, Marghoob AA. Congenital melanocytic nevi and risk of melanoma. *Clin Dermatol.* 2025;43(3): 378-84. doi: 10.1016/j.clindermatol.2024.09.004
7. Adya KA. Dermoscopy: An overview of the principles, procedure and practice. En: Ankad BS, Mukherjee SS, Nikam BP, eds. *Dermoscopy–Histopathology Correlation*. Singapore: Springer; 2021. p. 1-13.
8. Musolff N, Tchack M, Chaudhry ZS et al. Updates in Dermoscopy for Pigmented Lesions. *Dermatol Clin.* 2025;43(3):419-32. doi: 10.1016/j.det.2025.03.009
9. Sarma N, Das A, Gupta A. Melanocytic nevus and nevoid disorders. En: Ankad BS, Mukherjee SS, Nikam BP, eds. *Dermoscopy–Histopathology Correlation*. Singapore: Springer; 2021. pp. 15-46.
10. Lambertini M, Ricci C, Corti B et al. Follicular colonization in melanocytic nevi and melanoma: A literature review. *J Cutan Pathol.* 2023;50(8):773-8. doi: 10.1111/cup.14415
11. Siddiq M, Carmen LW. Case report and review of an unusual congenital follicular melanocytic nevus in a child. *SAGE Open Med Case Rep.* 2025;13:2050313X251350364. doi: 10.1177/2050313X251350364
12. Martín-Carrasco P, Bernabeu-Wittel J, Dominguez-Cruz J et al. “Sky Full of Stars” Pattern: Dermoscopic Findings in a Desmoplastic Giant Congenital Melanocytic Nevus. *Pediatr Dermatol.* 2017;34(3):e142-3. doi: 10.1111/pde.13099
13. Palacios-Martínez D, Díaz-Alonso RA. Dermatoscopia para principiantes (ii): estructuras dermatoscópicas y métodos diagnósticos. *Semergen.* 2017;43(4):312-7. doi: 10.1016/j.semerg.2015.11.010
14. Puig S. Melanomas. En: Cabo H, editor. *Dermatoscopia*. Segunda edición. Buenos Aires: Ediciones Journal; 2016. pp. 213-20.
15. Zaba LC, Wang JY, Swetter SM. Melanoma. En: Bologna JL, Schaffer JV, Cerroni L, eds. *Dermatology*. Quinta edición. Londres: Elsevier; 2025. pp. 2009-2044.e8.
16. Lboukili I, Stamatias G, Descombes X. Automating reflectance confocal microscopy image analysis for dermatological research: a review. *J Biomed Opt.* 2022;27(7):070902. doi: 10.1117/1.JBO.27.7.070902
17. Lu Q, Jiang G. Progress in the application of reflectance confocal microscopy in dermatology. *Postepy Dermatol Alergol.* 2021;38(5):709-15. doi: 10.5114/ada.2021.110077
18. Farabi B, Akay BN, Goldust M et al. Congenital melanocytic naevi: An up-to-date overview. *Australas J Dermatol.* 2021;62(2):e178-91. doi: 10.1111/ajd.13535
19. Pogorzelska-Antkowiak A, Gonzalez S. Application of dermoscopy and reflectance confocal microscopy in vivo in the evaluation of nevi in children. *Pediatr Dermatol.* 2024;41(4): 646-50. doi: org/10.1111/pde.15629
20. Odorici G, Longhitano S, Kaleci S et al. Morphology of congenital nevi in dermoscopy and reflectance confocal microscopy according to age: a pilot study. *J Eur Acad Dermatol Venerol.* 2020;34(12):e787-9. doi: 10.1111/jdv.16448

Carcinoma urotelial variante en nidos complicado con carcinomatosis linfangítica pulmonar. Reporte de caso

Nested variant of urothelial carcinoma complicated with pulmonary lymphangitis carcinomatosis. Case report

Gerardo Abraham Pale-González^{1a}, Huber Díaz-Fuentes^{2b}

Resumen

Introducción: el carcinoma urotelial variante en nidos es una entidad infrecuente que se caracteriza por un comportamiento clínico particularmente agresivo y un pronóstico adverso. Aunque la progresión de la enfermedad puede comprometer el parénquima pulmonar, la carcinomatosis linfangítica pulmonar constituye una manifestación extraordinariamente rara. Hasta la fecha de esta publicación, es limitada la evidencia en la literatura, lo que subraya la excepcionalidad de este patrón de diseminación y la relevancia de su reconocimiento oportuno.

Caso clínico: hombre de 72 años con hematuria macroscópica inicial, en quien se diagnosticó carcinoma urotelial variante en nidos músculo-invasor. A pesar de la resección transuretral del tumor y del tratamiento sistémico posterior con quimioterapia basada en platino, el paciente desarrolló una progresión acelerada de la enfermedad, la cual se caracterizó por infiltración ganglionar pélvica y mediastinal, diseminación linfangítica pulmonar, hidronefrosis bilateral y trombosis de la vena yugular interna derecha, así como de las venas ilíaca común, ilíaca externa y femoral izquierdas.

Conclusiones: este reporte documenta un caso de carcinoma urotelial variante en nidos músculo-invasor, cuya evolución se complicó con carcinomatosis linfangítica pulmonar, una manifestación sumamente infrecuente. Su reconocimiento temprano es fundamental para orientar el abordaje diagnóstico y terapéutico en pacientes con variantes histológicas de alto riesgo.

Abstract

Background: Nested variant of urothelial carcinoma is a rare entity characterized by a particularly aggressive clinical course and a poor prognosis. Although disease progression can involve the lung parenchyma, pulmonary carcinomatous lymphangitis is an exceptionally rare manifestation. Up until the date of this publication, evidence in literature is limited, highlighting the rarity of this pattern of dissemination and the importance of its timely recognition.

Clinical case: A 72-year-old man with initial macroscopic hematuria, who was diagnosed with nested variant of urothelial carcinoma with infiltration of the lamina propria. Despite transurethral resection of the tumor and subsequent systemic treatment with platinum-based chemotherapy, the patient experienced rapid disease progression, which was characterized by pelvic and mediastinal lymph node infiltration, pulmonary lymphangitic dissemination, bilateral hydronephrosis, and thrombosis of the right internal jugular vein, as well as the left common iliac, external iliac, and femoral veins.

Conclusions: This report documents a case of muscle invader nested variant of urothelial carcinoma, whose evolution was complicated by pulmonary carcinomatous lymphangitis, an extremely rare manifestation. Early recognition of this variant is essential to guide the diagnostic and therapeutic approach in patients with high-risk histological variants.

¹Secretaría de Marina, Armada de México, Centro Médico Naval, Departamento de Urología. Ciudad de México, México

²Instituto Mexicano del Seguro Social, Centro Médico Nacional Siglo XXI, Hospital de Oncología, Servicio de Urología Oncológica. Ciudad de México, México

ORCID: 0009-0002-5671-3942^a, 0000-0001-5622-7245^b

Palabras clave

Neoplasias de la Vejiga Urinaria
Carcinoma Urotelial Variante en Nidos
Carcinomatosis Linfangítica Pulmonar

Keywords

Urinary Bladder Neoplasms
Nested Variant of Urothelial Carcinoma
Pulmonary Lymphangitis Carcinomatosis

Fecha de recibido: 14/01/2026

Fecha de aceptado: 27/04/2026

Comunicación con:

Gerardo Abraham Pale González

✉ gpaleg@outlook.com

☎ 229 134 9191

Cómo citar este artículo: Pale-González GA, Díaz-Fuentes H. Carcinoma urotelial variante en nidos complicado con carcinomatosis linfangítica pulmonar. Reporte de caso. Rev Med Inst Mex Seguro Soc. 2026;64(5):e7099. doi: 10.5281/zenodo.21462924

Introducción

A pesar de que el cáncer de vejiga es el décimo cáncer más prevalente a nivel mundial,¹ el carcinoma urotelial variante en nidos es extremadamente raro, con una prevalencia no determinada y casos reportados limitados.²

El carcinoma urotelial variante en nidos se asocia a mal pronóstico por presentarse con una progresión rápida inicialmente vía linfática y posteriormente por diseminación vascular principalmente a hígado, pulmón y a los huesos.³

La carcinomatosis linfangítica pulmonar se presenta a etapas terminales de adenocarcinomas en un 80% (mama, pulmón, estómago, próstata, páncreas, colon, cuello uterino y útero) y son escasos los casos en los que se asocia con carcinoma de vejiga.⁴

El objetivo del presente artículo fue reportar el caso de un paciente con carcinoma urotelial variante en nidos complicado con carcinomatosis linfangítica pulmonar para describir el cuadro clínico de la enfermedad y servir de guía en el abordaje diagnóstico y terapéutico oportuno.

Caso clínico

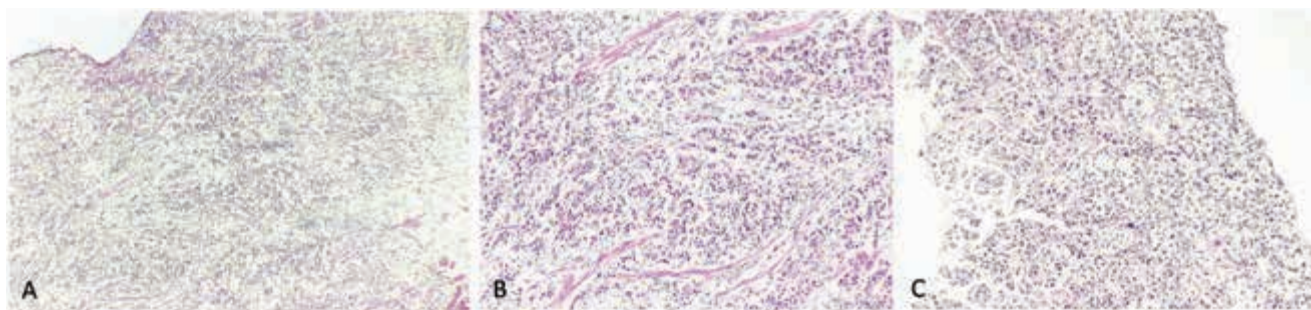
Paciente del sexo masculino de 72 años que acudió a la Consulta Externa de Urología del Hospital General de Zona No. 1 "Dr. Carlos Mac Gregor Sánchez Navarro" del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS). Dentro de

los antecedentes personales patológicos de importancia para el padecimiento actual, el paciente refirió tabaquismo positivo con un índice tabáquico de 20 paquetes-año y crecimiento prostático obstructivo en tratamiento con tamulosina y finasterida. El padecimiento actual inició con hematuria macroscópica total formadora de coágulos y de curso autolimitado, motivo por el cual el paciente fue sometido a resección transuretral de próstata (RTUP) y resección de tumor vesical con energía bipolar (RTUV) el 16 de mayo de 2024, procedimiento en el que se identificó como hallazgo un tumor vesical sésil único, el cual fue resecado completamente. El estudio histopatológico reportó carcinoma urotelial variante en nidos, infiltrante de lámina propia (figura 1).

Debido al resultado adverso de patología (confirmado con revisión de laminillas), se solicitó valoración urooncológica con estudio de imagen: en la TAC de tórax, abdomen y pelvis del 21 de septiembre de 2024 se observó un engrosamiento de la pared vesical izquierda de 1 cm, sugestivo de tumor residual, además de un ganglio pélvico aumentado de tamaño.

Asimismo, el paciente refirió hematuria persistente de 3 meses de evolución. A la exploración física presentó un ECOG 1. Se programó cistoscopia diagnóstica en la primera consulta; sin embargo, esta no pudo completarse debido a estenosis del 80% de la uretra prostática, por lo que se decidió protocolizar al paciente para uretrotomía interna, mapeo vesical y electrofulguración de vasos sangrantes, procedimiento realizado el 16 de diciembre de 2024.

Figura 1 Microfotografía de corte histológico con tinción de hematoxilina y eosina



A: ampliación al 40 X: se observa lesión neoplasia maligna de estirpe, epitelial, invasora que infiltra de forma difusa la pared vesical y diseca las fibras musculares. Desde bajos aumentos es evidente la presencia de células con patrón sólido y algunas de ellas dispersas con discohesividad, así como grupos pequeños a manera de nidos

B: ampliación al 100 X: a mayores aumentos se identifican los grupos de células separadas por septos finos de tejido conectivo denso y regular, con trama vascular evidente, que forman grupos de células grandes con moderada cantidad de citoplasma y núcleos con alto grado sin pleomorfismo con atipia exacerbada y observación de macronúcleos. Llama la atención la presencia de citoplasma claro en la mayoría de las células evaluadas

C: ampliación al 100 X: se identifica neoplasia epitelial con patrón sólido, organizado en forma de nidos separados por septos de tejido conjuntivo y formado por células de tamaño grande, con abundante cantidad de citoplasma de apariencia, clara y núcleos irregulares con ocasionales núcleos prominentes. Se observa trama vascular congestiva sin evidencia de necrosis

El nuevo reporte de patología confirmó un carcinoma urotelial variante en nidos, con áreas de diferenciación escamosa en aproximadamente 20%, infiltración de la lámina propia y sin músculo detrusor identificable en las muestras obtenidas.

En el seguimiento postoperatorio, el paciente no presentó complicaciones tardías. No obstante, en la TAC de tórax, abdomen y pelvis del 8 de enero de 2025 se evidenció engrosamiento mural irregular difuso de la vejiga, con afectación de ambas uniones ureterovesicales, lo que condicionaba ureteropieloectasia moderada bilateral. Asimismo, se observó actividad tumoral ganglionar metastásica retroperitoneal y pélvica, lo cual sugirió progresión sistémica de la enfermedad.

Por este escenario, el paciente fue enviado a Oncología Médica para iniciar quimioterapia neoadyuvante, para lo cual completó 7 ciclos de carboplatino y presentó posterior al primer ciclo neutropenia afebril grado 4 y trombocitopenia grado 4.

Tras finalizar la quimioterapia, el paciente presentaba deterioro del estado funcional (ECOG 2). La tomografía computarizada (TAC) de tórax, abdomen y pelvis del 20 de mayo de 2025 mostró disminución de la actividad ganglionar retroperitoneal y progresión de la enfermedad: adenopatías mediastinales de 14 mm y carcinomatosis linfagítica pulmonar (figura 2), además de uropatía obstructiva bilateral que ocasionaba hidronefrosis grado III.

Debido a la progresión metastásica, se solicitó una tomografía por emisión de positrones (PET-CT) con 18F-FDG (el

1 de julio de 2025), en la que se confirmó la actividad metabólica elevada en adenopatías mediastinales, además de la diseminación linfagítica pulmonar. Como hallazgo adicional, se documentó trombosis de la vena yugular interna derecha, así como de las venas ilíaca común, ilíaca externa y femoral izquierdas.

Previo a su cita subsecuente, el 2 de agosto de 2025, el paciente presentó disnea a medianos esfuerzos y lesión renal aguda, con creatinina sérica de 2.8 mg/dL, por lo que fue enviado para colocación de nefrostomías bilaterales. Posteriormente, el paciente perdió seguimiento en este Hospital de Oncología del Centro Médico Nacional Siglo XXI.

Discusión

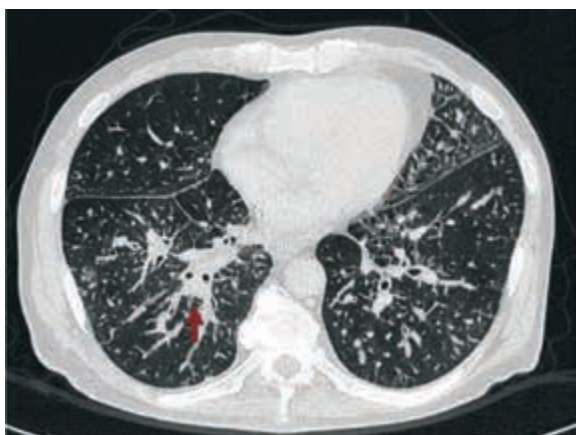
El cáncer de vejiga ocupa el séptimo lugar de incidencia (de todos los cánceres) en hombres y en mujeres, con una tasa de incidencia estandarizada por edad a nivel mundial (por 100,000 personas/año) de 9.5 para hombres y 2.4 para mujeres.¹ Aproximadamente el 25% de los pacientes presentan cáncer de vejiga músculo-invasor (CVMI) y su principal factor de riesgo es el tabaquismo, como el caso de nuestro paciente, seguido de la exposición ocupacional a aminas aromáticas cancerígenas y en zonas endémicas a esquistosomiasis vesical e infección crónica del tracto urinario. El síntoma más frecuente es la hematuria y en algunas ocasiones síntomas de vaciamiento (frecuencia, urgencia, nicturia) y dolor.³

Todos los CVMI son carcinomas uroteliales de alto grado (CUAG) y algunos subtipos tienen peor pronóstico incluso con quimioterapia basada en platino. Dentro de los estudios de imagen debemos valorar los sitios de metástasis y recurrencia más frecuentes (ganglios linfáticos, hígado, pulmones, huesos, glándulas suprarrenales e intestinos).³

Los carcinomas uroteliales con variante de nidos fueron descritos por primera vez en 1979 por Stern como nidos redondeados, agrupados, muy similares a los nidos de Brunn⁵ y en 2004 fueron incluidos en la Clasificación de la OMS de tumores del sistema urinario y los órganos genitales masculinos.⁶ El número de casos reportados es limitado.^{2,7,8}

El carcinoma linfagítico pulmonar se puede definir como una enfermedad pulmonar metastásica de tumores malignos que se diseminan a través de los vasos linfáticos pulmonares;⁷ tiene un pronóstico desfavorable y se asocia a etapas terminales; generalmente son tumores malignos (adenocarcinomas) primarios de pulmón, mama, gástricos, colon y recto. Los síntomas son muy inespecíficos, por lo que el diagnóstico se realiza de manera tardía.⁹

Figura 2 Tomografía axial computarizada con ventana pulmonar



Carcinomatosis linfagítica pulmonar bilateral: campos pulmonares muestran engrosamiento de los tabiques interlobulillares y patrón en mosaico o teselas, opacidades en vidrio esmerilado por edema intersticial

La diseminación linfática pulmonar produce una obstrucción del flujo de salida desde el intersticio pulmonar que condiciona flujo retrógrado anormal hacia las ramas linfáticas profundas,¹⁰ lo cual provoca un desequilibrio en la relación ventilación-perfusión. Esto condiciona disnea, tos seca y en algunos casos hemoptisis, los cuales son rápidamente progresivos y a menudo desproporcionados,⁸ y pueden llevar a dificultad respiratoria grave y ser la causa directa de la defunción.¹¹

Nuestro paciente presentó inicialmente una enfermedad localmente avanzada a los 72 años, lo cual contrasta con el caso reportado por Jindal *et al.*, en el que la edad de presentación fue de 57 años.⁸ Ambos casos compartían una histología particularmente desfavorable (carcinoma urotelial variante en nidos) y la ausencia de criterios para realizar una cistoprostatectomía temprana. Tras completar quimioterapia basada en carboplatino, el paciente mostró una progresión acelerada de la enfermedad, caracterizada por la aparición de carcinomatosis linfagítica pulmonar documentada mediante tomografía, con engrosamiento intersticial de los tabiques interlobulillares, hallazgo típico en las fases iniciales de este patrón de diseminación.

Un mes después, el cuadro clínico se complicó con el desarrollo de síntomas respiratorios y lesión renal aguda. Posteriormente, el paciente perdió seguimiento, probablemente debido a su fallecimiento en el curso del primer mes tras el diagnóstico de carcinomatosis linfagítica pulmonar. Este desenlace es congruente con lo reportado por Jindal *et al.*⁸ y con la evidencia disponible, que señala que la mayoría de los pacientes con este tipo de diseminación no superan los 2 meses de supervivencia desde su diagnóstico.

En el **cuadro I** se presenta un resumen de casos similares reportados en la literatura.^{7,8,9,10,11}

Conclusiones

En este artículo reportamos el caso de un hombre de 72 años con carcinoma urotelial de variante en nidos y complicado con la aparición de carcinomatosis linfagítica pulmonar. Aunque el carcinoma urotelial variante en nidos es extremadamente raro, la carcinomatosis linfagítica pulmonar de un primario vesical lo es aún más. Por lo tanto, destacamos que a la fecha solo se ha publicado un solo reporte de caso con primario vesical y cabe mencionar que en ambos se documentó el mismo patrón histológico.

Agradecimientos

A todo el personal del Hospital de Oncología del Centro Médico Nacional Siglo XXI que contribuyen siempre en la atención íntegra del paciente, en particular al Servicio de Anatomía Patológica por siempre brindarnos las facilidades y el apoyo con las piezas y la certeza de su análisis histopatológico.

Declaración de conflicto de interés: los autores han completado y enviado la forma traducida al español de la declaración de conflictos potenciales de interés del Comité Internacional de Editores de Revistas Médicas, y no fue reportado alguno relacionado con este artículo.

Cuadro I Resumen de casos similares publicados con carcinomatosis linfagítica pulmonar por cáncer de vejiga

Autores	Edad	Tipo histológico	Tratamiento
Sugimoto, <i>et al.</i> ⁷	67 años (M)	Carcinoma urotelial de alto grado ureteral	Referido a tercer nivel
Jindal, <i>et al.</i> ⁸	57 años (H)	Carcinoma urotelial variante en nidos	Falleció por insuficiencia respiratoria
Saini, <i>et al.</i> ⁹	57 años (H)	Pb carcinoma urotelial (CK7+/CK20+)	Falleció por insuficiencia respiratoria
Hendin, <i>et al.</i> ¹⁰	62 años (H)	Carcinoma urotelial grado II de vejiga	Falleció por insuficiencia respiratoria
Guddati, <i>et al.</i> ¹¹	49 años (H)	Carcinoma renal de células claras con células sarcomatoides y rabdoides focales	Falleció por choque séptico

H: hombre; M: mujer

Referencias

- International Agency for Research on Cancer. Estimated number of new cases in 2020, worldwide, both sexes, all ages. Lyon: IARC; 2020.
- Taghizadeh Kermani A, Kalantari MR, Pishavar Feizabad Z, et al. A nested variant of urothelial carcinoma of the urethra and urinary bladder: A case report and review of literature. Clin Case Rep. 2023;11(6):e7360. doi: 10.1002/ccr3.7360
- Van der Heijden AG, Bruins HM, Carrion A, et al. European Association of Urology Guidelines on Muscle-invasive and Metastatic Bladder Cancer: Summary of the 2025 Guidelines. Eur Urol. 2025;87(5):582-600. doi: 10.1016/j.eururo.2025.02.019
- AK AK, Mantri SN. Lymphangitic carcinomatosis. In: Stat-

- Pearls. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2025 Jan.
5. Stern JB. Unusual benign bladder tumor of Brunner's origin. *Urology*. 1979;14(3):288-9. doi: 10.1016/0090-4295(79)90505-3
 6. Moch H, Cubilla AL, Humphrey PA, et al. The 2016 WHO Classification of Tumours of the Urinary System and Male Genital Organs-Part A: Renal, Penile, and Testicular Tumours. *Eur Urol*. 2016;70(1):93-105. doi: 10.1016/j.eururo.2016.02.029
 7. Sugimoto H, Sugimoto K, Inoue H, et al. Pulmonary lymphangitic carcinomatosis secondary to ureteral cancer. *Respir Med Case Rep*. 2021;32:101348. doi:10.1016/j.rmcr.2021.101348
 8. Jindal T, Dhanalakshmi M, Pawar P. Pulmonary lymphangitis carcinomatosa in a patient with carcinoma of urinary bladder. *Indian J Urol*. 2020;36(3):216-8. doi: 10.4103/iju.IJU_148_20
 9. Saini T, Bekal S, Liman AD. Lymphangitic carcinomatosis of possible urothelial origin. *Cureus*. 2023;15(3):e36030. doi: 10.7759/cureus.36030
 10. Hendin AS, Deveney CW. Postmortem demonstration of abnormal deep pulmonary lymphatic pathways in lymphangitic carcinomatosis. *Cancer*. 1974;33(6):1558-63. doi:10.1002/1097-0142(197406)33:6<1558::AID-CNCR2820330613>3.0.CO;2-I
 11. Guddati AK, Marak CP. Pulmonary lymphangitic carcinomatosis due to renal cell carcinoma. *Case Rep Oncol*. 2012;5(2):246-52. doi: 10.1159/000339126

Pancreatitis aguda como primera manifestación de lupus eritematoso sistémico

Acute pancreatitis as first manifestation of systemic lupus erythematosus

Leonardo Flores-Herrera^{1a}, Oscar Vidal-Santos^{1b}, Gabriel Ezequiel Galindo-Magaña^{1c}, Daniela Hernández-Islas^{1d}

Resumen

Introducción: el lupus eritematoso sistémico (LES) es una enfermedad autoinmune multisistémica con un espectro clínico amplio; la afectación gastrointestinal puede presentarse en cualquier etapa. La pancreatitis asociada a LES es infrecuente y excepcional como manifestación inicial, pero se asocia con elevada morbilidad. El objetivo fue describir un caso de pancreatitis aguda grave como forma de presentación inicial de LES y resaltar su relevancia diagnóstica y pronóstica.

Caso clínico: mujer de 22 años, sin antecedentes de importancia, con historial de artralgias inflamatorias, que ingresó por dolor abdominal intenso y vómito incoercible. Se documentó pancreatitis aguda con progresión a pancreatitis necrotizante grave (Balthazar E), complicada con falla respiratoria e ingreso a terapia intensiva. Ante la ausencia de factores de riesgo habituales y la presencia de anemia hemolítica, se realizó un abordaje inmunológico y se confirmó autoinmunidad con anticuerpos antinucleares y anti-DNA de doble cadena positivos, por lo que se diagnosticó LES *de novo*. La paciente recibió tratamiento con corticosteroides a dosis altas e inmunosupresión, con evolución clínica favorable.

Conclusiones: la pancreatitis lúpica es un marcador de alta actividad sistémica y severidad, frecuentemente subestimado por índices como el SLEDAI. Su reconocimiento oportuno es fundamental para optimizar el pronóstico, por lo que requiere un abordaje multidisciplinario con soporte intensivo temprano y tratamiento inmunosupresor.

Abstract

Background: Systemic lupus erythematosus (SLE) is a multisystemic autoimmune disease with a broad clinical spectrum; gastrointestinal involvement can occur at any stage. SLE-associated pancreatitis is infrequent and exceptional as an initial manifestation, but it is associated with high morbidity and mortality. The objective was to describe a case of severe acute pancreatitis as the initial presentation of SLE and highlight its diagnostic and prognostic relevance.

Case report: A 22-year-old female with no significant medical history and a history of inflammatory arthralgia was admitted for intense abdominal pain and intractable vomiting. Acute pancreatitis was documented, progressing to severe necrotizing pancreatitis (Balthazar E), complicated by respiratory failure and admission to the intensive care unit. Given the absence of common risk factors and the presence of hemolytic anemia, a thorough immunological workup was performed, confirming autoimmunity with positive antinuclear and anti-dsDNA antibodies, diagnosing *de novo* SLE. Patient received high doses of corticosteroid treatment and immunosuppressive therapy, with a favorable clinical outcome.

Conclusions: Lupus pancreatitis is a marker of high systemic activity and severity, often underestimated by indices such as SLEDAI. Its timely recognition is fundamental to optimize the prognosis, requiring a multidisciplinary approach with early intensive support and immunosuppressive treatment.

¹Instituto Mexicano del Seguro Social, Hospital General de Zona No. 47 "Vicente Guerrero", Servicio de Medicina Interna. Ciudad de México, México

ORCID: 0009-0005-3852-7785^a, 0009-0001-3922-6408^b, 0009-0000-8781-3968^c, 0009-0002-6523-7917^d

Palabras clave

Lupus Eritematoso Sistémico
Pancreatitis
Enfermedades Autoinmunes
Enfermedad Crítica

Keywords

Systemic Lupus Erythematosus
Pancreatitis
Autoimmune Diseases
Critical Illness

Fecha de recibido: 20/01/2026

Fecha de aceptado: 04/05/2026

Comunicación con:

Leonardo Flores Herrera

✉ dr.leonardoflores97@gmail.com

☎ 55 3053 1757

Cómo citar este artículo: Flores-Herrera L, Vidal-Santos O, Galindo-Magaña GE, *et al.* Pancreatitis aguda como primera manifestación de lupus eritematoso sistémico. Rev Med Inst Mex Seguro Soc. 2026;64(5):e7149. doi: 10.5281/zenodo.21462930

Introducción

El *lupus eritematoso sistémico* (LES) es una enfermedad multiorgánica capaz de producir prácticamente cualquier síntoma y afectar de forma sistémica. La prevalencia de síntomas gastrointestinales (GI) en pacientes con LES oscila entre el 15% y el 75%, y engloba manifestaciones inespecíficas como náuseas, vómito, anorexia y dolor abdominal agudo. Estas tienen como causas subyacentes la vasculitis mesentérica, gastroenteritis, enfermedad hepatobiliar, apendicitis o pancreatitis.¹

La pancreatitis lúpica puede presentarse en cualquier momento del curso de la enfermedad. Su desarrollo tiene una prevalencia que varía entre el 0.7% y 4%, con una incidencia de 0.4 a 1 por cada 1000 pacientes. Sin embargo, como manifestación inicial es extraordinariamente infrecuente y puede tener consecuencias graves, con una mortalidad global estimada del 27% al 30%, especialmente si coexiste con afectación del sistema nervioso central, hipocalcemia, hipocomplementemia o complicaciones pancreáticas. El diagnóstico se basa en hallazgos clínicos, elevación sérica de amilasa y lipasa, y estudios radiológicos, excluyendo siempre las principales causas de pancreatitis.

Al igual que en la pancreatitis aguda de otras etiologías, el manejo inicial incluye fluidoterapia intravenosa, control del dolor y corrección hidroelectrolítica. El tratamiento con metilprednisolona e inmunoglobulina intravenosa, sumado a inmunosupresores como la ciclofosfamida, se asocia con una reducción del 67% en la mortalidad; en casos graves, la plasmaféresis y la infusión de gammaglobulina intravenosa podrían ser útiles.² Actualmente no existe una guía estándar específica para la pancreatitis asociada a LES; no obstante, el uso de corticosteroides en combinación con inmunosupresores ha demostrado eficacia y se asocia con la resolución de los síntomas.

Caso clínico

Paciente del sexo femenino de 22 años, sin antecedentes de importancia ni toxicomanías, quien presentaba artralgias inflamatorias migratorias de 3 meses de evolución. Inició su padecimiento con dolor abdominal en mesogastrio, náuseas e intolerancia a la vía oral posterior a una ingesta copiosa. En urgencias se documentó pancreatitis aguda mediante la elevación de enzimas pancreáticas y un ultrasonido compatible con pancreatitis intersticial (figura 1).

La tomografía abdominal contrastada evidenció pancreatitis edematosa intersticial, Balthazar E, con líquido libre, colecciones peripancreáticas y aproximadamente un 30% de necrosis (figura 2).

Figura 1 Ultrasonido de hígado y vías biliares



La figura representa páncreas edematoso cuya cabeza mide 2.3 cm y cuyo cuerpo 2.6 cm

Figura 2 Tomografía simple y contrastada abdominopélvica



Páncreas con agrandamiento difuso del parénquima con cambios en la densidad, con colecciones peripancreáticas a nivel de cola

Los niveles de enzimas hepáticas, calcio y triglicéridos se encontraron dentro de los parámetros normales, con lo que se descartaron las etiologías más frecuentes (cuadro I).

La paciente evolucionó a pancreatitis necrotizante grave con deterioro respiratorio, por lo que se requirió su ingreso a la unidad de terapia intensiva. Una tomografía de control mostró progresión de la necrosis pancreática hasta un 80% (figura 3).

Cuadro I Estudios de laboratorio

Analito	Valor obtenido	Analito	Valor obtenido
UREA	57 mg/dL	Triglicéridos	150 mg/dL
Creatinina	5.7 mg/dL	Ac. anti-cardiolipina (IgG)	Positivo > 20.1
Calcio	9.7 mg/dL	Ac. anti-DNA doble cadena (dsDNA)	Positivo < 26.9 UI/mL
Amilasa	611 U/L	Ac. antinucleares (ANA) (IFI)	Positivo Patrón nuclear homogéneo AC-1 Título 1:5120
Lipasa	2775.7 U/L	Inmunoglobulina G (IgG)	1452 mg/dL
Coombs cualitativo	Positivo 2+	Fracción 3 del complemento (C3)	28.8 mg/dL
PCR	225 mg/L	Fracción 4 del complemento (C4)	4.01 mg/dL

Ac.: anticuerpos; PCR: proteína C reactiva

Figura 3 Segunda tomografía simple y contrastada abdominopélvica

La figura representa páncreas con aumento de tamaño, con presencia de necrosis de un 80% en cabeza, cuerpo y cola con líquido peripancreático de predominio en cola

La paciente requirió ventilación mecánica invasiva y presentó un episodio de paro cardiorrespiratorio con retorno a la circulación espontánea; posteriormente, evolucionó favorablemente y se logró la extubación sin secuelas neurológicas. Más adelante, presentó fiebre persistente y bicitopenia, con procalcitonina negativa y anemia hemolítica (Coombs directo positivo) (**cuadro I**). El abordaje inmunológico mostró un resultado de ANA 1:5120 y anti-DNAs positivos, con lo que cumplió con los criterios ACR/EULAR (18 puntos) para el diagnóstico de lupus eritematoso sistémico *de novo*.

Se inició tratamiento con pulsos de metilprednisolona de 1 g durante 3 días y se continuó con prednisona a dosis de

50 mg/día con reducción progresiva y micofenolato de mofetilo 2 g/día, con lo cual se logró mejoría clínica y resolución de la fiebre y del compromiso respiratorio. Como complicación, una semana posterior al inicio del tratamiento inmunosupresor la paciente presentó colecciones peripancreáticas que requirieron la colocación de un drenaje percutáneo y la administración de antibioticoterapia empírica con meropenem durante 5 días tras el drenaje de las colecciones. Los cultivos resultaron negativos, por lo que se atribuyó que las colecciones correspondían a complicaciones locales, en el contexto de pancreatitis aguda. La paciente tuvo evolución favorable y adecuada respuesta al tratamiento.

Discusión

El LES es una enfermedad multiorgánica que puede afectar prácticamente cualquier órgano. Aproximadamente del 15% al 75% de los pacientes con LES desarrollan síntomas gastrointestinales en algún momento del curso de la enfermedad, los cuales suelen recibir menor atención clínica en comparación con otras complicaciones orgánicas, debido a su baja frecuencia, la inespecificidad de los síntomas y su frecuente atribución a otras causas, como infecciones o efectos adversos farmacológicos, lo que condiciona un bajo índice de sospecha y favorece un subdiagnóstico en la práctica clínica.^{3,4} Se reportan síntomas como dolor abdominal, náuseas y vómitos en aproximadamente el 40-60% de los pacientes. Dentro de este amplio espectro, las manifestaciones graves como la pancreatitis aguda, enteritis, vasculitis intestinal, colecistitis acalculosa y enteropatía perdedora de proteínas son menos frecuentes, pero potencialmente amenazantes para la vida si no se diagnostican y tratan oportunamente.⁴

La pancreatitis asociada a LES constituye una complicación rara pero clínicamente relevante, con una prevalencia estimada del 0.7% al 4%. Suele presentarse en el contexto

de actividad sistémica de la enfermedad, lo que respalda el papel de mecanismos inmunomediados, como la vasculitis y la trombosis asociada a anticuerpos antifosfolípidos, en su fisiopatología. Su reconocimiento temprano y la exclusión sistemática de otras etiologías son fundamentales para iniciar un tratamiento oportuno y mejorar el pronóstico, ya que esta condición representa una complicación grave y potencialmente fatal.^{5,6}

Presentamos el caso de una paciente que debutó con un cuadro de pancreatitis aguda grave, con el único antecedente previo de artralgias. Tras descartarse las causas más frecuentes de pancreatitis, se decidió solicitar anticuerpos específicos para LES. Al reportarse positivos y considerar los antecedentes clínicos junto con las manifestaciones hematológicas, se inició manejo con pulsos de metilprednisolona, además del tratamiento convencional para pancreatitis aguda.

En cuanto al manejo inmunosupresor, no hay un fármaco de elección establecido en las guías EULAR/ACR específicamente para pancreatitis lúpica. En los reportes de casos revisados, se describe que en pacientes con pancreatitis grave se agregó al tratamiento ciclofosfamida, gammaglobulina y/o plasmaféresis. Nuestro hospital, al ser un centro de segundo nivel, no cuenta con todos estos recursos terapéuticos; por ello, ante los datos de afección hematológica y articular, se decidió iniciar el manejo con micofenolato mofetilo a dosis de 2 g al día. Este fármaco también ha sido utilizado en diversos reportes; en nuestra paciente se observó una evolución clínica favorable.

En el caso descrito, el diagnóstico de pancreatitis se estableció tras un abordaje sistemático orientado a descartar las causas más habituales. Se evaluaron de manera dirigida posibles etiologías tóxico-metabólicas y hepatobiliares; sin embargo, los estudios de imagen no evidenciaron dilatación de la vía biliar ni alteraciones sugestivas en el ultrasonido abdominal ni en la tomografía. Cabe mencionar que esta última tiene una precisión diagnóstica del 70-90%, independientemente de la gravedad del cuadro,⁷ lo que permitió sustentar el diagnóstico y correlacionarlo con la severidad de la enfermedad, justificando así la ampliación del estudio etiológico.

Los niveles bajos de C3 y C4 como marcadores pronósticos en etapas tempranas de la pancreatitis aguda han demostrado que se asocian con desenlaces desfavorables. En el contexto del LES, la hipocomplementemia refleja actividad inmunológica y puede contribuir a un peor pronóstico, como se observó en este caso.⁸

Debido a su baja incidencia, no existen guías terapéuticas específicas establecidas únicamente para las mani-

festaciones gastrointestinales del LES; sin embargo, la evidencia disponible respalda el uso de corticosteroides (prednisolona 0.6 mg/kg/día) e inmunosupresores (como azatioprina, ciclofosfamida o micofenolato) como pilares del tratamiento; no obstante, la dosificación de los inmunosupresores no se encuentra claramente estandarizada, por lo que su selección y ajuste deben individualizarse con base en la gravedad clínica y el perfil del paciente, siempre tras excluir etiologías no relacionadas con el lupus.^{4,9}

En algunos reportes se ha descrito un posible beneficio del uso de plasmaféresis como tratamiento adyuvante; no obstante, la evidencia es insuficiente para recomendar su empleo rutinario. En conjunto, estos hallazgos respaldan la seguridad y eficacia de los glucocorticoides a dosis altas en la pancreatitis asociada a LES, como se observó en el caso presentado, en el que la instauración oportuna del tratamiento inmunosupresor se asoció con una evolución clínica favorable.¹⁰

Desde la primera descripción de pancreatitis aguda en lupus en 1939,¹¹ se han reportado pocos casos en la literatura y es extremadamente rara como primera manifestación de la enfermedad. En México, hasta donde tenemos conocimiento, no existen estudios ni reportes de caso publicados que describan esta presentación inicial, ni datos específicos sobre su tratamiento. A nivel mundial, los reportes documentan una mortalidad considerable en casos graves y la ausencia de un protocolo estandarizado, lo que resalta la importancia del reconocimiento temprano y del abordaje inmunosupresor oportuno.¹²

Se ha documentado que el inicio temprano de esteroides reduce la mortalidad de forma significativa, con estudios que reportan una reducción de hasta el 67% en comparación con quienes no los reciben.¹³ En casos de pancreatitis severa, falta de respuesta al tratamiento inicial o compromiso de órganos adicionales —como en la nefritis lúpica—, es fundamental añadir otros agentes inmunosupresores como ciclofosfamida, azatioprina o micofenolato mofetilo.¹⁴ Finalmente, para los escenarios más críticos y refractarios a los esteroides, se pueden emplear terapias avanzadas como el recambio plasmático (plasmaféresis) o la inmunoglobulina intravenosa para mitigar la tormenta de citoquinas y mejorar las posibilidades de supervivencia.¹⁵ El **cuadro II** muestra algunos casos clínicos similares al de este estudio que se exponen en la literatura.

Conclusiones

En el LES el impacto de la afección gastrointestinal sobre la actividad de la enfermedad y el daño acumulado ha sido poco investigado. El *SLE Disease Activity Index* (SLEDAI)

Cuadro II Casos clínicos similares en la literatura

País	Año	Sexo	Edad	Breve descripción del caso
Nepal	2023	Femenino	18 años	LES con debut atípico y grave, manifestado por pancreatitis aguda y hemorragia intracerebral, lo cual destaca la importancia del diagnóstico oportuno ¹⁶
Arabia Saudita	2022	Femenino	22 años	LES atípico posterior a vacunación Pfizer-BioNTech con pancreatitis aguda y vasculitis cutánea iniciales ¹⁷
India	2022	Femenino	15 años	Pancreatitis aguda como debut excepcional de LES con ANA negativos en adolescente ¹⁸
Brasil	2022	Femenino	32 años	Mujer de 32 años con LES activo que desarrolló pancreatitis aguda grave, asociación entre actividad lúpica y pancreatitis ¹⁹
Italia	2019	Femenino	48 años	Pancreatitis subclínica como manifestación inicial rara del LES que resalta la necesidad de sospechar de su presencia en casos sin causa aparente ²⁰

LES: lupus eritematoso sistémico; ANA: anticuerpos antinucleares

no incluye adecuadamente las manifestaciones gastrointestinales, por lo que su relevancia clínica puede subestimarse, ya que se asocia a un peor pronóstico, mientras que la pancreatitis es considerada un marcador de severidad e incluso alcanza un 30% de mortalidad, por lo cual sería importante considerarla en un futuro para poder obtener un índice de actividad más completo y preciso que refleje adecuadamente el compromiso gastrointestinal, además del compromiso sistémico, ya que de acuerdo con las diferentes revisiones tiende a presentar mayor actividad sistémica y riesgo de complicaciones multiorgánicas. En términos terapéuticos, el manejo debe ser multidisciplinario, por lo que hay que combinar el tratamiento de soporte habitual de la pancreatitis con inmunosupresores, así como corticoides.

Agradecimientos

Por todas las enseñanzas recibidas, a la Dra. Daniela, médica internista y reumatóloga del Hospital General de Zona No. 47.

Declaración de conflicto de interés: los autores han completado y enviado la forma traducida al español de la declaración de conflictos potenciales de interés del Comité Internacional de Editores de Revistas Médicas, y no fue reportado alguno relacionado con este artículo.

Referencias

1. Tani C, Elefante E, Arnaud L, et al. Rare clinical manifestations in systemic lupus erythematosus: a review on frequency and clinical presentation. *Clin Exp Rheumatol*. 2022;40 Suppl 134:93-102. doi: 10.55563/clinexprheumatol/jrz47c
2. Dima A, Balaban DV, Jurcut C, et al. Systemic lupus erythematosus-related acute pancreatitis. *Lupus*. 2021;30(1):5-14. doi: 10.1177/0961203320978515
3. Fanouriakis A, Kostopoulou M, Andersen J, et al. EULAR recommendations for the management of systemic lupus erythematosus: 2023 update. *Ann Rheum Dis*. 2024;83(1):15-29. doi: 10.1136/ard-2023-224762
4. Frittoli RB, Vivaldo JF, Costallat LTL, et al. Gastrointestinal involvement in systemic lupus erythematosus: a systematic review. *J Transl Autoimmun*. 2021;4:100106. doi: 10.1016/j.jtauto.2021.100106
5. Alharbi S. Gastrointestinal manifestations in patients with systemic lupus erythematosus. *Open Access Rheumatol Res Rev*. 2022;14:243-53. doi: 10.2147/OARRR.S384256
6. Tenner S, Vege SS, Sheth SG, et al. American College of Gastroenterology Guidelines: Management of Acute Pancreatitis. *Am J Gastroenterol*. 2024;119(3):419-37. doi: 10.14309/ajg.0000000000002645
7. Brizi MG, Perillo F, Cannone F, et al. The role of imaging in acute pancreatitis. *Radiol Med*. 2021;126(8):1017-29. doi: 10.1007/s11547-021-01359-3
8. Zhang L, Qiao Z, Feng H, et al. The early predictive role of complement C3 and C4 in patients with acute pancreatitis. *J Clin Lab Anal*. 2020;34:e23205. doi: 10.1002/jcla.23205
9. Okazaki K, Kawa S, Kamisawa T, et al. Amendment of the Japanese consensus guidelines for autoimmune pancreatitis, 2020. *J Gastroenterol*. 2022;57(4):225-45. doi: 10.1007/s00535-022-01857-9
10. Williamson L, Hao Y, Basnayake C, et al. Systematic review of treatments for the gastrointestinal manifestations of systemic lupus erythematosus. *Semin Arthritis Rheum*. 2024; 69:152567. doi: 10.1016/j.semarthrit.2024.152567
11. Duncan HV, Acharya G. A rare initial manifestation of systemic lupus erythematosus—acute pancreatitis: case report and review of the literature. *J Am Board Fam Pract*. 2003;16(4):334-8. doi: 10.3122/jabfm.16.4.334
12. Parsan N, King D, Seeraj C, et al. A rare case of systemic lupus erythematosus-associated pancreatitis diagnosed in Trinidad and Tobago. *Cureus*. 2025;17(7):e87773. doi: 10.7759/cureus.87773
13. Muhammed H, Jain A, Irfan M, et al. Clinical features, severity and outcome of acute pancreatitis in systemic lupus ery-

- thematosis. *Rheumatol Int.* 2022;42(8):1363-71. doi: 10.1007/s00296-021-04834-2
14. Aouroud M, Machayi Fz, Aouroud H, et al. Acute pancreatitis as the initial manifestation of systemic lupus erythematosus: a case report. *Scholars J Med Case Rep.* 2025;13(5):971-3. doi: 10.36347/sjmcr.2025.v13i05.050
 15. Abughazaleh S, Alsakarneh S, Hattar M, et al. Systemic lupus erythematosus in disguise: acute pancreatitis as initial presentation. *J Investig Med High Impact Case Rep.* 2023;11:23247096231185480. doi: 10.1177/23247096231185480
 16. Khadka N, Kandel K, Mishra A, et al. Concurrent occurrence of acute pancreatitis and intracerebral hemorrhage as presenting manifestations in lupus: a case report. *Ann Med Surg (Lond).* 2023;85:4067-70. doi: 10.1097/MS9.0000000000001009
 17. Alrashdi M, Alanazi MS, Almoaqly K, et al. Systemic lupus erythematosus with acute pancreatitis and vasculitic rash following COVID-19 vaccine: a case report and literature review. *Clin Rheumatol.* 2022;41(5):1577-82. doi: 10.1007/s10067-022-06097-z
 18. Samanta J, Mitra S, Sen K, et al. Positive antinuclear antibody (ANA)-negative systemic lupus erythematosus presenting with acute pancreatitis. *Cureus.* 2022;14(3):e23031. doi: 10.7759/cureus.23031
 19. Velasque Marques E, Cerqueira Batista Filho LA, Toledo Maciel A. Acute pancreatitis caused by systemic lupus erythematosus activity: a case report and literature review. *Medwave.* 2023;23(7):e2684. doi: 10.5867/medwave.2023.07.2684
 20. Fasano S, Coscia MA, Valentini G. Subclinical pancreatitis as onset of systemic lupus erythematosus: case report and review of the literature. *J Clin Rheumatol.* 2021;27(8 Suppl):S520-4. doi: 10.1097/RHU.0000000000001133



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
Seguridad y Solidaridad Social

Dirección de Prestaciones Médicas
Unidad de Educación e Investigación en Salud
Coordinación de Investigación en Salud