

Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social



ISSN 0443-5117

volumen 64

número 1

enero-febrero

2026

ISSN electrónico 2448-5667



Enfermedades infecciosas inflamatorias del sistema nervioso central 2014-2024

Angela Karen Rangel-Tovar *et al.*

Aportaciones originales

**Costos del tratamiento farmacológico en
hipertensión y diabetes mellitus tipo 2**
Juan Figueroa-García *et al.*

Artículos de revisión

**Sobrepeso y obesidad relacionados con
alteraciones emocionales y trastornos
alimentarios en escolares**
Candelaria Ríos-Reyna *et al.*

Casos clínicos

**Mielopatía secundaria a actinomicetoma
torácico**
Alan Damián-Zapién *et al.*

Incluida en:

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov>

<http://www.imbiomed.com>

<http://revistamedica.imss.gob.mx>

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 Alfonzo

DIVISIÓN DE INVESTIGACIÓN CLÍNICA

Rodolfo Rivas Ruiz

EDITOR EMÉRITO

Guillermo Fajardo Ortíz

EDITORA

Laura Cecilia Bonifaz Alfonzo

EDITORES ASOCIADOS

Eduardo Ferat Osorio

María del Rosario Niebla Fuentes

Niels Agustín Hansen Wacher 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 Geriatría

Gerardo Guinto 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. Cuahtémoc 330, Col. Doctores, Alcaldía Cuauhtémoc, 06725, Ciudad de México, México. La Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social está incluida en los índices PubMed, PubMed Central, Google Académico, Lilacs, MEDIGRAPHIC. 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 Licitación de Título: 2000. Número de Certificado de Licitación de Contenido: 1244. D.R.

ISSN-e 2448-5667

Rev Med Inst Mex Seguro Soc. 2026;64(1).

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: Tren ferroviario

Fotografía: Alejandro Moctezuma Paz

Autor: Fermín Revueltas

Editorial

Editorial

e6952

¿Cómo detectar textos científicos generados con inteligencia artificial?
How to detect scientific texts generated with artificial intelligence?

Omar Chávez-Martínez

Cartas al editor

Letters to the editor

e6870

Comentarios al artículo “Incidencia y factores asociados a delirium en un Servicio de Urgencias”

Comments on the article “Incidence and factors associated with delirium in an Emergency Department”

José Germán Quiroz-Meléndez

e7049

Respuesta a comentarios al artículo “Incidencia y factores asociados a delirium en un Servicio de Urgencias”

Response to comment on the article “Incidence and factors associated with delirium in an Emergency Department”

Jorge Ayón-Aguilar, Laura Serrano-Vértiz, Fernando Vladimir Quiroz-Lara, Montserrat Torres-Macotela

e6853

La común presencia de la clínica atípica

The common presence of the atypical clinic

José Luis Sandoval-Gutiérrez

Aportaciones originales

Original contributions

e6740

Adherencia farmacológica y metas cardiometabólicas en infarto agudo de miocardio reperfundido exitosamente

Pharmacological adherence and cardiometabolic goals in successfully reperfused acute myocardial infarction

Carlo Alberto Fabela-Hardy, Luis Antonio Moreno-Ruiz, Yatzil Necoechea-Osuna, Diana Romero-Zertuche, Eduardo Almeida-Gutiérrez, Karina Lupercio-Mora, Luis Efrén Santos-Martínez

e6760

Impacto del programa Pasos por la salud en pacientes con sobrepeso y obesidad

Impact of the Steps for health program in patients with overweight and obesity

Javier Flores-Estrada, Edgar Josué Palomares-Vallejo, María del Pilar Rodríguez-Correa, María Esther Olvera-Cortés

e6734

Fármacos más utilizados en el intento suicida y sus complicaciones orgánicas en un hospital de tercer nivel

Most frequently used drugs in suicide attempts and their organic complications in a tertiary care hospital

Hugo Armando Saucedo-Montero, Regina Peña-Rivas, Iant Axel Betancourt-Reyes, María del Pilar Cruz-Domínguez, Olga Lidia Vera-Lastra, Gabriela Medina-García

e6745

Congruencia metodológica y ética en protocolos de investigación médica en un comité hospitalario local

Methodological and ethical congruence in medical research protocols at a local hospital committee

Juan Antonio Lugo-Machado, José Manuel Ornelas-Aguirre, Elizabeth Medina-Valentón

e6696

Costos del tratamiento farmacológico en hipertensión y diabetes mellitus tipo 2

Costs of pharmacological treatment in hypertension and type 2 diabetes mellitus

Juan Figueroa-García, Víctor Marcial Granados-García, Daniel Martínez-Barro, María Fernanda Figueroa-Hernández, Silvia Palomo-Piñón, David Rojano-Mejía

e6727

Relación entre dominancia cerebral y estilos de aprendizaje en residentes de Anestesiología

Relationship between cerebral dominance and learning styles in Anesthesiology residents

Angélica Ortega-Barreiro, Perla Angélica Almanzor-Gasca, Alejandro González-Ojeda, Xóchitl Monteón Aspeitia, Carlos Enrique Capetillo-Texson, Vianney Teresita Hernandez-Ramírez, Clotilde Fuentes-Orozco

e6743

Eficiencia y seguridad de la biopsia prostática transperineal con punto de acceso único

Efficiency and safety of transperineal prostate biopsy with a single access point

Carlos Ríos-Melgarejo, Enrique Pulido-Contreras, José Ramón Velasco-Rubio, Esteban Gastélum-Rivera, Miguel Ángel García-Padilla

e6813

Cambios en el índice triglicéridos-glucosa tras un año de terapia antirretroviral

Triglyceride-glucose index changes after one year of antiretroviral therapy

Elsy Estefania Pérez-Pedraza, Alejandra Albarrán-Sánchez, Claudia Ramírez-Rentería

e6747

Enfermedades infecciosas inflamatorias del sistema nervioso central 2014-2024

Infectious and inflammatory diseases of the central nervous system 2014-2024

Angela Karen Rangel-Tovar, Leora Velásquez-Pérez

e6722

Reganancia de peso tras cirugía bariátrica: incidencia en un centro de atención terciaria

Weight regain after bariatric surgery: incidence at a tertiary-care center

Ana Karen Hernández-Guzmán, Luis Osvaldo Suárez-Carreón, Jazmín Montserrat Guzmán-Díaz, Alejandro Rubén Villaseñor-Rodríguez, José Pablo Gomez-Sierra, Alejandro Gonzalez-Ojeda, Clotilde Fuentes-Orozco

e6783

Estrategias de salud mental sobre autocuidado y afrontamiento en médicos residentes

Mental health strategies for self-care and coping in medical residents

Ulises Paolo Villalpando-Sosa, Gustavo Joaquín Cruz-Ruelas, Gloria Patricia Sosa-Bustamante, Alma Patricia González, Alejandro Moctezuma-Paz, Arturo Maximiliano Reyes-Sosa, Paulina Patricia Reyes-Sosa, Carlos Paque-Bautista

Artículos de revisión

Review articles

e6772

Equivalencia y acuerdo en validación de instrumentos: una revisión metodológica práctica

Equivalence and agreement in validation studies: A practical methodological review

Silvina Dell'Era, Vanina Pagotto

e6788

Sobrepeso y obesidad relacionados con alteraciones emocionales y trastornos alimentarios en escolares

Overweight and obesity related to emotional disturbances and eating disorders in schoolchildren

Candelaria Ríos-Reyna, Octelina Castillo-Ruiz, SanJuana Elizabeth Alemán-Castillo, Vidalma del Rosario Bezares-Sarmiento

e6744

Lesiones y muertes en motociclistas: revisión paraguas

Injury and death in motorcyclists: Umbrella review

Juan Antonio Lugo-Machado, Diana Isabel Espinoza-Morales, María Elena Naranjo-Medina, Antonio Alvírez-Labrado, Araceli Zazueta-Cárdenas

e6807

Grupo sanguíneo Rh: revisión e importancia de genotipificar

Rh blood group: Review and importance of genotyping

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

Artículos de opinión

Opinion articles

e6774

La anatomía patológica y su importancia en el ámbito hospitalario

Pathological anatomy and its importance in the hospital setting

Irma Yadira Dragustinovis-Valdez, Pedro Naranjo-Baltazar

e6794

Epidemiología de la leucemia infantil en México y Latinoamérica: efectos de la vulnerabilidad y la justicia social

Epidemiology of childhood leukemia in Mexico and Latin America: Effects of vulnerability and social justice
Juan Carlos Núñez-Enríquez, Rosana Pelayo, Janet Flores-Lujano, Aldo Allende-López, Erika Alarcón-Ruiz, David Aldebarán Duarte-Rodríguez, Ana Karen Rodríguez-Muñoz, Roberto Rodríguez-Díaz, Omar Chávez-Martínez, Juan Manuel Mejía-Aranguré

Casos clínicos

Clinical cases

e6780

Síndrome inflamatorio multisistémico en lactante menor con linfocitos y trombocitosis reactiva post COVID-19: reporte de caso

Multisystem inflammatory syndrome in a young infant with lymphocytosis and reactive thrombocytosis post COVID-19: Case report

Hannia Andrea Vera-Rodríguez, Lenyn Daniel Montes-Sevilla, Víctor Itzcóatl González-Maturano, José Roberto Pioquinto-Mendoza, Patricia Cabrera-Morales

e6749

Fascitis eosinofílica: reporte de un caso y revisión de literatura

Eosinophilic fascitis: A case report and literature review

Emanuel Chew-Bonilla, Yazmín Xurami Vega-Del Pilar, Corazón de María Sánchez-Martínez, Maura Estela Noyola-García, Alicia Lemini-López

e6768

Casos raros de miocardiopatía por estrés desencadenados por embolia pulmonar y Takotsubo reverso

Rare cases of stress cardiomyopathy triggered by pulmonary embolism and reverse Takotsubo

Werner Schlie-Villa, Estefanía Bonilla-Mondragón

e6799

Origen anómalo de la arteria descendente anterior desde coronaria derecha: reporte de caso

Anomalous origin of the left anterior descending artery from the right coronary artery: A case report

Rodrigo González-Aguirre, Lizeth García-Barrera, Martha Catalina Carrillo-Tamez, Rocío del Pilar Alarcón-Quilantán, Francisco Javier Valadez-Montoya

e6703

Mielopatía secundaria a actinomicetoma torácico

Myelopathy secondary to thoracic actinomycetoma

Alan Damián-Zapién, Diego Covarrubias-Gutiérrez, Jaime Eduardo Rodríguez-Virgen, Margarita Consuelo Corona-Torres, Karla Estela Serna-Castellanos

e6755

Tumor pardo por hiperparatiroidismo secundario a enfermedad renal crónica: un caso clínico

Brown tumor due to hyperparathyroidism secondary to chronic kidney disease: A clinical case

Laura Marisol Contreras-Vargas, Mónica Sánchez-Cuevas, Yatziri Haro-Sandoval, Carlos Paque-Bautista, Alma Patricia González, Arturo Maximiliano Reyes-Sosa, Roberto Flores-Rodríguez, Mario Murguía-Pérez, César Augusto Guisao-Valencia, Gloria Patricia Sosa-Bustamante

e6762

Tumor de Wilms teratoide en adulto: reporte de caso

Teratoid Wilms tumor in an adult: A case report

Yelena Nantilly Hernández-Marchena, Wendy Elizabeth González-Medina, Patricia Berenice Bolado-García, Edgar Elías Surur-Zaibak, Yahir Oliver Balderas, Orlando Fabián Hernández-Valadez, Valeria Marrufo-Solís, Héctor David Luis Luna, Karla García-Saury, Josselyn Méndez-Gutierrez

In memoriam

In memory

e7096

Dr. Guillermo Fajardo Ortiz: Pilar de la Salud en México

Dr. Guillermo Fajardo Ortiz: Mainstay of Health Care in Mexico

Alejandro Moctezuma-Paz

¿Cómo detectar textos científicos generados con inteligencia artificial?

How to detect scientific texts generated with artificial intelligence?

Omar Chávez-Martínez^{1a}

Resumen

Los modelos de lenguaje de gran escala han transformado la escritura científica, lo cual facilita la redacción y la revisión de textos, pero a su vez genera riesgos éticos y epistemológicos. Aunque su uso promueve la equidad lingüística, la falta de transparencia y la manipulación de información amenazan la integridad académica. Los detectores de inteligencia artificial (IA), como Originality.ai, ZeroGPT o Turnitin muestran eficacia variable y no ofrecen resultados concluyentes, especialmente ante los “humanizadores de texto”. Los textos generados por IA se caracterizan por su coherencia formal, pero también por su previsibilidad y uniformidad estilística. Por ello, la detección debe combinarse con la evaluación ética y crítica hecha por humanos, y hay que entender que la auténtica integridad científica depende del juicio intelectual y no de la automatización tecnológica.

Abstract

Large language models have transformed scientific writing, which facilitates text drafting and revision, but at the same time introduces ethical and epistemological risks. Even though their use promotes linguistic equity, the lack of transparency and the manipulation of information threaten academic integrity. AI detectors —such as Originality.ai, ZeroGPT, or Turnitin— show variable effectiveness and do not provide conclusive results, especially against “text humanizers.” AI-generated texts are characterized by formal coherence, but also by predictability and stylistic uniformity. Therefore, detection must be combined with ethical and critical evaluation made by humans, and it must be understood that true scientific integrity depends on intellectual judgment rather than technological automation.

¹Instituto Mexicano del Seguro Social, Coordinación de Investigación en Salud, División de Investigación Clínica. Ciudad de México, México

ORCID: 0000-0003-2633-1898^a

Palabras clave
Inteligencia Artificial Generativa
Escritura Médica
Ética en Investigación

Keywords
Generative Artificial Intelligence
Medical Writing
Ethics, Research

En los últimos años, los modelos de lenguaje de gran escala (LLM, por sus siglas en inglés) han transformado profundamente las prácticas académicas, lo cual ha reconfigurado los modos de producción, revisión y difusión del conocimiento. Estas herramientas han introducido una nueva dinámica en la escritura científica que posibilita una notable aceleración de procesos tradicionalmente laboriosos, como la redacción de manuscritos, la revisión bibliográfica o la corrección gramatical. Actualmente se estima que

aproximadamente el 76% de los investigadores emplea tecnologías de inteligencia artificial (IA) para optimizar su escritura y reducir las desigualdades lingüísticas entre hablantes nativos y no nativos del inglés.¹

Esta expansión del uso de herramientas basadas en IA en la investigación representa una oportunidad significativa para promover la equidad y la eficiencia en la comunicación científica, ya que permite a muchos autores mejorar la clari-

Comunicación con:

Omar Chávez Martínez
 omar.chavezm@imss.gob.mx
 55 5627 6900, extensión 22129

Cómo citar este artículo: Chávez-Martínez O. ¿Cómo detectar textos científicos generados con inteligencia artificial? Rev Med Inst Mex Seguro Soc. 2026;64(1):e6952. doi: 10.5281/zenodo.17477984

dad técnica de sus manuscritos. Sin embargo, este avance conlleva una serie de riesgos que comprometen la integridad del ecosistema académico y científico, como la falta de transparencia en el uso de estas herramientas y la posible manipulación de información. Estudios recientes advierten que entre 2021 y 2023 se identificó un aumento de entre 1.79 y 2.37 veces más de resúmenes de oncología que probablemente incluyen contenido generado por IA, lo que sugiere una adopción acelerada y, en muchos casos, poco controlada. Este fenómeno se ve agravado por la capacidad de modelos como ChatGPT para producir textos científicamente verosímiles, pero con datos inventados o tergiversados, conocidos como “alucinaciones”. Tales prácticas, cuando no son detectadas, pueden derivar en la aceptación de artículos manipulados con IA en revistas indexadas, lo cual mina la confianza en la literatura científica y diluye los estándares de rigor académico.²

En este contexto, la identificación de textos generados por IA se convierte en una tarea crucial, pero más allá de considerarse como un mero ejercicio técnico, es importante que se adopte una estrategia ética y epistemológica orientada a preservar la autenticidad de la producción científica. Esto implica analizar los indicios lingüísticos, estilísticos y semánticos que revelan la intervención de modelos generativos.

Actualmente existen herramientas destinadas a identificar textos producidos por modelos de lenguaje, los cuales se han desarrollado con rapidez debido a la creciente preocupación ante el uso indiscriminado de IA en la escritura académica. No obstante, los estudios más recientes evidencian una variabilidad considerable en los resultados de los detectores, lo que cuestiona su fiabilidad como mecanismos de control editorial o ético.

Por ejemplo, en términos comparativos, Originality.ai se ubica entre los sistemas más eficaces, al detectar el 100% de los textos reescritos por IA, mientras que ZeroGPT alcanzó un 88% de aciertos y Turnitin apenas un 30%. Aun más limitado fue BrandWell AI Writer and Editor Review, que solo asignó un 48% de probabilidad de autoría artificial a un texto comprobadamente generado por IA. Estas diferencias reflejan una deficiencia en la consistencia de la verificación de escritura humana, lo que ha ocasionado altas tasas de falsos positivos y negativos que pueden derivar tanto en acusaciones injustas como en la omisión de casos reales de escritura automatizada.^{3,4,5}

El panorama se complica con la aparición de los llamados “humanizadores de texto”, que son programas diseñados para modificar textos generados por IA con la finalidad de volverlos indistinguibles de los escritos humanos. Estas herramientas afectan la eficacia de muchos detectores y agravan los dilemas éticos asociados a su uso.⁶

Es por lo anterior que los detectores deben usarse como herramientas que apoyan la evaluación de textos y no como generadoras de pruebas concluyentes. Confiar exclusivamente en sus resultados es arriesgado, ya que en lugar de convertir la vigilancia tecnológica en el eje de la integridad académica, resulta necesario comenzar a construir marcos regulatorios integrales basados en la transparencia, la educación ética y la evaluación crítica del contenido, en donde la detección sea solo un componente dentro de una política más amplia de preservación de la confianza científica.

También resulta importante destacar que los textos producidos por IA se distinguen por su verosimilitud, corrección gramatical y coherencia interna, lo que les otorga una apariencia de rigor académico, solidez formal que suele ocultar una uniformidad lingüística y discursiva que la diferencia de la escritura humana. En este sentido, suelen presentar baja perplejidad, es decir, una alta previsibilidad estadística: las palabras, las frases y las transiciones siguen patrones regulares que generan fluidez, pero también monotonía.⁵

Por ejemplo, ChatGPT revela ciertos patrones discursivos recurrentes que, aunque no afectan su corrección formal, sí delatan su origen automatizado. Uno de los más notorios es el uso frecuente de la raya tipográfica (—) en lugar de comas o paréntesis tradicionales. Esta preferencia tipográfica, empleada para introducir aclaraciones o enfatizar ideas, confiere al texto una cadencia artificiosa, más propia de un sistema que busca estructurar con precisión lógica cada fragmento del discurso. Asimismo, ChatGPT tiende a utilizar construcciones paralelas del tipo “no solo... sino también”, que aparecen con una regularidad mayor que en la escritura humana, lo que genera una sensación de equilibrio mecánico y previsibilidad argumentativa.⁷

Otro rasgo distintivo es la presencia reiterada de marcadores de cierre, como “finalmente”, “en conclusión” o “en última instancia”, incluso antes de que el texto llegue efectivamente a su conclusión, hábito que produce una clausura anticipada del discurso y crea la impresión de que el modelo intenta cumplir con una secuencia discursiva pre establecida más que desarrollar una reflexión orgánica.^{8,9}

En el plano léxico, destaca el empleo de términos genéricos o semánticamente inadecuados según el contexto idiomático y disciplinar, como el uso de “sanitario” en lugar de “hospitalario”, o de expresiones amplias que diluyen la precisión terminológica propia del lenguaje académico. A ello se suma la tendencia al uso excesivo de viñetas o listados, con el fin de estructurar la información de manera esquemática.

Precisamente, estas regularidades léxicas, sintácticas y estructurales constituyen la base sobre la cual operan los

detectores automáticos de IA, diseñados para reconocer los patrones distintivos de la escritura generada por modelos de lenguaje. No obstante, la revisión ética y el juicio humano deben mantenerse como componentes esenciales para salvaguardar la integridad y autenticidad de la producción científica asistida por IA. Si bien estos detectores resultan útiles como herramientas de cribado preliminar, su alcance sigue siendo limitado y no permite establecer conclusiones definitivas sobre la autoría o la naturaleza del texto.

En consecuencia, más que depositar una confianza ciega en los algoritmos de detección, el verdadero desafío consiste en integrar su empleo con criterios humanos de evaluación lingüística, ética y metodológica, a fin de preservar la autenticidad, la responsabilidad intelectual y el rigor académico en la escritura científica contemporánea.⁶

de apoyo que complemente en vez de reemplazar, y que ayude a mejorar formal y lingüísticamente los textos sin desplazar el juicio académico ni la deliberación humana, elementos que dan legitimidad a la producción científica.⁶

Desde esta perspectiva, es pertinente recordar que la Ley Federal del Derecho de Autor mexicana establece que el derecho de autor corresponde exclusivamente al creador de la obra y precisa que solo las personas físicas pueden ser reconocidas como autores. En concordancia con ello, el Tribunal Federal de Justicia Administrativa, en la tesis IX-CASE-PI-3, determinó que las obras generadas por inteligencia artificial no son susceptibles de protección jurídica bajo dicha ley, dado que la creatividad humana es un requisito esencial para que una obra sea considerada original y, por tanto, protegida. La resolución señala que, aun

Según la Ley Federal de Derecho de Autor de México, el derecho de autor le atañe exclusivamente al creador de la obra y únicamente pueden ser reconocidos como autores las personas físicas. Por lo tanto, las obras producidas totalmente con sistemas de inteligencia artificial no pueden ser registradas ni tener derechos de autor

Desde una perspectiva ética es esencial determinar que la IA no debe ser considerada autora de un trabajo académico, ya que carece de responsabilidad moral, intención cognitiva y capacidad de juicio crítico. La autoría científica implica una relación directa con la veracidad, la interpretación y la responsabilidad sobre el contenido, atributos que solo pueden ser asumidos por personas. Por ello, los investigadores deben declarar de forma explícita cualquier uso de herramientas de IA en la redacción, edición o revisión de sus textos, garantizando la transparencia y la trazabilidad del proceso de producción.

Asimismo, la ética científica de autoría requiere que el investigador conserve el control intelectual sobre lo que ha escrito y compruebe la coherencia del argumento y la precisión de los hechos antes de hacer pública la obra. En este contexto, la IA debe concebirse como una herramienta

cuando una persona proporcione instrucciones o parámetros a un sistema algorítmico, el resultado final proviene de la ejecución automática de los algoritmos y constituye un contenido artificial, carente del elemento creativo humano indispensable. En consecuencia, las obras producidas de manera totalmente autónoma por sistemas de IA no pueden registrarse ni gozar de derechos de autor, al no cumplir con los requisitos establecidos en la legislación mexicana.^{10,11}

Por lo tanto, es imprescindible reforzar la capacitación sistemática de revisores, editores e investigadores en alfabetización de IA y en ética digital. Únicamente con este esfuerzo será factible combinar la innovación tecnológica con los valores fundamentales de la investigación científica: el rigor académico, la responsabilidad compartida y la honestidad intelectual.

Referencias

1. Gautam N. Regulating the unseen hand: AI, authorship, and trust in medical science. Ann Med Surg (Lond). 2025;87(8): 5353-5. doi: 10.1097/MS9.000000000003498
2. Howard FM, Li A, Riffon MF, et al. Characterizing the Increase in Artificial Intelligence Content Detection in Oncology Scientific Abstracts From 2021 to 2023. JCO Clin Cancer Inform. 2024;8:e2400077. doi: 10.1200/CC.24.00077
3. Gao CA, Howard FM, Markov NS, et al. Comparing scientific abstracts generated by ChatGPT to real abstracts with detectors and blinded human reviewers. NPJ Digit Med. 2023;6

- (1):75. doi: 10.1038/s41746-023-00819-6
- 4. Odri GA, Ji Yun Yoon D. Detecting generative artificial intelligence in scientific articles: Evasion techniques and implications for scientific integrity. *Orthop Traumatol Surg Res.* 2023; 109(8):103706. doi: 10.1016/j.otsr.2023.103706
 - 5. Erol G, Ergen A, Gülsen Erol B, et al. Can we trust academic AI detective? Accuracy and limitations of AI-output detectors. *Acta Neurochir (Wien).* 2025;167(1):214. doi: 10.1007/s00701-025-06622-4
 - 6. Pellegrina D, Helmy M. AI for scientific integrity: detecting ethical breaches, errors, and misconduct in manuscripts. *Front Artif Intell.* 2025;8:1644098. doi: 10.3389/frai.2025.1644098
 - 7. Shi R. A comparative study on the meta-functions of artificial intelligence and human discourse markers. *J Lit Art Stud.* 2024;14(10):819-829. doi:10.17265/2159-5836/2024.10.008
 - 8. Muñoz-Ortiz A, Gómez-Rodríguez C, Vilares D. Contrasting Linguistic Patterns in Human and LLM-Generated News Text. *Artif Intell Rev.* 2024;57(10):265. doi: 10.1007/s10462-024-10903-2
 - 9. Reinhart A, Markey B, Laudenbach M, et al. Do LLMs write like humans? Variation in grammatical and rhetorical styles. *Proc Natl Acad Sci U S A.* 2025;122(8):e2422455122. doi: 10.1073/pnas.2422455122
 - 10. Ley Federal del Derecho de Autor (Última reforma publicada el 01-07-2020) [Internet]. México: Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión; 1996 [consultado el 1 de noviembre de 2025]. Disponible en: <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LFDA.pdf>
 - 11. Tribunal Federal de Justicia Administrativa. Derechos de autor. Las obras creadas por inteligencia artificial no son sujetas de protección de conformidad con la Ley Federal del Derecho de Autor. R.T.F.J.A. Novena Época. Año III, No. 36, diciembre 2024, p. 388. Publicada el 9 de diciembre de 2024 [Internet]. México: TFJA; 2024 [consultado el 1 de noviembre de 2025]. Disponible en: <https://www.tfja.gob.mx/cesmdfa/sctj/tesis-pdf-detalle/47734/>

Comentarios al artículo “Incidencia y factores asociados a delirium en un Servicio de Urgencias”

Comments on the article “Incidence and factors associated with delirium in an Emergency Department”



José Germán Quiroz-Meléndez^{1a}

¹Instituto Mexicano del Seguro Social, Centro Médico Nacional “Manuel Ávila Camacho”, Hospital de Especialidades de Puebla, Servicio de Geriatría. Puebla, Puebla, México

ORCID: 0000-0003-4005-3978^a

Comunicación con: José Germán Quiroz Meléndez

Correo electrónico: gquiroz08@icloud.com

Teléfono: 222 242 4520

El delirium está subdiagnosticado en el servicio de urgencias. La frecuencia observada fue 43.8%. Esta cifra probablemente está subestimada, dado que la detección con el *Confusion Assessment Method* (CAM) demanda una valoración clínica detallada y secuencial, además de capacitación específica. Asimismo, la fluctuación del delirium puede producir falsos negativos si las evaluaciones no se repiten, lo que limita la sensibilidad y sesga la estimación a la baja.

Palabras clave: Delirium; Sala de Emergencias Hospitalarias; Adulto Mayor

Delirium is underdiagnosed in the emergency department. The observed frequency was 43.8%. This figure is likely underestimated, given that detection with the Confusion Assessment Method (CAM) requires detailed, sequential clinical assessment, as well as specific training. Likewise, the fluctuating course of delirium can lead to false negatives if assessments are not repeated, which limits sensitivity and biases the estimate downward.

Keywords: Delirium; Emergency Department; Elderly

Estimado editor:

El delirium es una entidad frecuentemente subdiagnosticada en los distintos entornos asistenciales, particularmente en los servicios de urgencias.^{1,2} En este sentido, el estudio de Ayón-Aguilar *et al.* representa un aporte valioso al reportar una incidencia de 43.8%, superior a la referida en la literatura internacional.^{3,4}

No obstante, considero que dicha incidencia podría estar subestimada por las limitaciones inherentes al uso de la escala *Confusion Assessment Method* (CAM) en urgencias.⁵ Esta herramienta diagnóstica exige una evaluación clínica detallada y secuencial, lo que limita la aplicabilidad en entornos de elevada demanda de servicios como urgencias. Asimismo, la naturaleza fluctuante del delirium implica que pacientes en una “fase lúcida” puedan no ser detectados, lo cual genera falsos negativos.⁶ Finalmente, el CAM requiere de una forma-

ción específica para explorar la atención y el pensamiento desorganizado y en un entorno con variabilidad del personal y limitada capacitación formal esto puede contribuir al subdiagnóstico.⁷

Ante estas limitaciones, sugerimos considerar herramientas diagnósticas más adaptadas al ámbito de urgencias, como la escala 4AT, validada en español, de aplicación rápida (< 2 minutos) y sin necesidad de curva de aprendizaje,⁸ o la versión abreviada del CAM (bCAM), diseñada específicamente para este contexto, con adecuada sensibilidad y curva de aprendizaje breve y factible.⁹ Se deben adaptar herramientas diagnósticas que permitan mejorar la detección y el manejo del delirium en servicios de urgencias, lo cual incidirá en la reducción de su impacto en los adultos mayores hospitalizados. El artículo de Ayón-Aguilar *et al.* contribuye a visibilizar una problemática poco atendida en el área de urgencias y abre la puerta a nuevas investigaciones para mejorar la detección y el manejo del delirium en este contexto clínico.

Referencias

1. Meged-Book T, Frenkel R, Nikonov A, et al. Delirium screening in the emergency department: evaluation and intervention. Isr J Health Policy Res. 2024;13(1):16. doi: 10.1186/s13584-024-00603-1
2. Titlestad I, Haugarvoll K, Solvang SH, et al. Delirium is frequently underdiagnosed among older hospitalised patients despite available information in hospital medical records. Age Ageing. 2024;53(2):afae006. doi: 10.1093/ageing/afae006
3. Ayón-Aguilar J, Serrano-Vértiz L, Quiroz-Lara FV, et al. Incidencia y factores asociados a delirium en un Servicio de Urgencias. Rev Med Inst Mex Seguro Soc. 2025;63(1):e6385. doi: 10.5281/zenodo.14200014
4. Wu CR, Chang KM, Tranyor V, et al. Global incidence and prevalence of delirium and its risk factors in medically hospitalized older patients: A systematic review and meta-analysis. Int J Nurs Stud. 2025;162:104959. doi: 10.1016/j.ijnurstu.2024.104959
5. LaMantia MA, Messina FC, Hobgood CD, et al. Screening for delirium in the emergency department: a systematic review. Ann Emerg Med. 2014;63(5):551-60.e2. doi: 10.1016/j.annemergmed.2013.11.010
6. Han JH, Shintani A, Eden S, et al. Delirium in the emergency department: an independent predictor of death within 6 months. Ann Emerg Med. 2010;56(3):244-52.e1. doi: 10.1016/j.annemergmed.2010.03.003
7. Wei LA, Fearing MA, Sternberg EJ, et al. The Confusion Assessment Method: a systematic review of current usage. J Am Geriatr Soc. 2008;56(5):823-30. doi: 10.1111/j.1532-5415.2008.01674.x
8. Shenkin SD, Fox C, Godfrey M, et al. Delirium detection in older acute medical inpatients: a multi-centre prospective comparative diagnostic test accuracy study of the 4AT and the confusion as-

- essment method. BMC Med. 2019;17(1):138. doi: 10.1186/s12916-019-1367-9
9. Baten V, Busch HJ, Busche C, et al. Validation of the Brief Confusion Assessment Method for Screening Delirium in Elderly Medical Patients in a German Emergency Department. Acad Emerg Med. 2018;25(11):1251-62. doi: 10.1111/acem.13449

Cómo citar este artículo: Quiroz-Meléndez JG. Comentarios al artículo “Incidencia y factores asociados a delirio en un Servicio de Urgencias”. Rev Med Inst Mex Seguro Soc. 2026; 64(1):e6870. doi: 10.5281/zenodo.17477967

Respuesta a comentarios al artículo “Incidencia y factores asociados a delirium en un Servicio de Urgencias”

Response to comment on the article
“Incidence and factors associated with
delirium in an Emergency Department”



Jorge Ayón-Aguilar^{1a}, Laura Serrano-Vértiz^{2b},
Fernando Vladimir Quiroz-Lara^{3c}, Montserrat Torres-
Macotela^{3d}

¹Instituto Mexicano del Seguro Social, Órgano de Operación Administrativa Desconcentrada Puebla, Coordinación Auxiliar Médica de Investigación en Salud. Puebla, Puebla, México

²Instituto Mexicano del Seguro Social, Hospital General de Zona No. 5, Servicio de Urgencias. Metepec, Puebla, México

³Instituto Mexicano del Seguro Social, Hospital General de Zona No. 20 “La Margarita”, Servicio de Urgencias. Puebla, Puebla, México

ORCID: 0000-0001-9704-8032^a, 0009-0005-0114-8722^b,
0000-0002-4936-2198^c, 0000-0002-1935-3637^d

Comunicación con: Jorge Ayón Aguilar

Correo electrónico: jorgeayonaguilar@gmail.com

Teléfono: 222 861 8944

Los cambios en la cognición, atención, conciencia y percepción que ocurren rápidamente y evolucionan impredeciblemente son las características distintivas del síndrome de delirium. En México se reporta que la incidencia es de 12%. En nuestro estudio, motivo de la citada carta al editor, se incluyeron 169 pacientes mayores de 65 años, a quienes se les aplicó el cuestionario *Confusion Assessment Method* (CAM) a su ingreso a Urgencias y 24 horas posterior al mismo, para confirmar o excluir el diagnóstico de delirium. Se reportó una incidencia del 43.8%, sin encontrar asociación estadísticamente significativa con los factores presentes en los pacientes (como infección, toxicomanías o comorbilidades).

Palabras clave: Delirium; Factores de Riesgo; Incidencia; Personas Mayores; Sala de Emergencias Hospitalarias

Changes in cognition, attention, consciousness, and perception rapidly occurring and unpredictably evolving are the distinctive hallmarks of delirium syndrome. In Mexico the incidence is reported to be 12%. In our study, subject of the quoted letter to the editor, there were included 169 patients over 65 years of age, to which the Confusion Assessment Method (CAM) questionnaire was administered upon admission to the Emergency Department and 24 hours after admission to confirm or exclude a diagnosis of delirium. An incidence of 43.8% was reported, with no statistically significant association found with patient factors (such as infection, substance abuse, or comorbidities).

Keywords: Delirium; Risk Factors; Incidence; Elderly; Emergency Department

Estimado editor:

Agradecemos especialmente el interés por nuestro estudio recientemente publicado en esta prestigiosa revista sobre la incidencia de delirium en el servicio de urgencias. Coincidimos completamente en que el delirium es una entidad vital y frecuentemente ignorada en los entornos clínicos. Nos complace que nuestro trabajo ayude a entender la alta frecuencia de presentación en nuestro contexto.

Sobre la incidencia reportada y la metodología

La incidencia del 43.8% encontrada en nuestro estudio es particularmente una aproximación primordial del problema. Aunque esta resulte ser mayor que la mayoría de las cifras internacionales, puede reflejar una mayor vigilancia en nuestro centro o las características específicas de nuestra población de adultos mayores en urgencias.

Como el doctor Quiroz Meléndez indica adecuadamente en la carta al editor que es motivo de esta respuesta,¹ somos conscientes de las restricciones inherentes a la implementación de la escala *Confusion Assessment Method* (CAM) en el contexto de los servicios de urgencias. La exigencia temporal que implica la utilización del CAM de manera exhaustiva y el carácter volátil del delirium son retos que pueden llevar a falsos negativos y, por lo tanto, a una subestimación de la incidencia real. A pesar de estas limitaciones, es importante enfatizar que la incidencia que reportamos continúa siendo alarmantemente elevada, lo cual pone de relieve la seriedad del problema.

Adaptación de herramientas diagnósticas y futuras investigaciones

Es de gran importancia la observación acerca de la necesidad de adecuar las herramientas utilizadas para el cribado. Decidimos elegir el CAM en nuestra investigación debido a su gran especificidad y a su condición de ser una herramienta de referencia o estándar de oro en numerosos ámbitos investigativos. Sin embargo, estamos de acuerdo en que, por la dinámica del servicio mismo, la eficacia y la velocidad son esenciales para el ejercicio clínico cotidiano en urgencias.

Apreciamos la recomendación de tener en cuenta escalas como el 4AT o su versión abreviada, bCAM. Estas son herramientas que se aplican rápidamente (en menos de 2 minutos) y requieren una menor dependencia del aprendizaje previo. Estas cualidades son fundamentales para optimizar la sensibilidad del cribado en contextos con alta rotación y variabilidad tanto de pacientes como de personal, como es el caso de un servicio de urgencias.

Propuesta de acción

Creemos que el próximo paso sensato en la inves-

tigación del delirium es confrontar directamente la sensibilidad y especificidad de herramientas adaptadas a urgencias, como el 4AT o bCAM, con el CAM o una evaluación psiquiátrica especializada en nuestro contexto local. Sin embargo, esta última alternativa tiene poca viabilidad debido a las particularidades inherentes al funcionamiento de los servicios de urgencias.

Nuestro análisis ha conseguido determinar un punto de referencia con una incidencia muy elevada que urge a la acción. Ahora se trata de validar e implementar en la práctica las diversas herramientas disponibles para establecer cuáles son las más eficaces.

Agradecemos nuevamente su análisis crítico al doctor Quiroz Meléndez, el cual no solo valida la importancia de nuestro hallazgo, sino que también dirige el foco de futuras investigaciones hacia la optimización de los métodos de detección para lograr un diagnóstico

más temprano y preciso del delirium en urgencias y, consecuentemente, mejorar los resultados clínicos en el adulto mayor.

Referencias

1. Quiroz-Meléndez JG. Comentarios al artículo “Incidencia y factores asociados a delirium en un Servicio de Urgencias”. Rev Med Inst Mex Seguro Soc. 2026;64(1):e6870. doi: 10.5281/zenodo.17477967

Cómo citar este artículo: Ayón-Aguilar J, Serrano-Vértiz L, Quiroz-Lara FV, et al. Respuesta a comentarios al artículo “Incidencia y factores asociados a delirium en un Servicio de Urgencias”. Rev Med Inst Mex Seguro Soc. 2026;64(1):e7049. doi: 10.5281/zenodo.17870487

La común presencia de la clínica atípica

The common presence of the atypical clinic



José Luis Sandoval-Gutiérrez^{1a}

¹Secretaría de Salud, Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias Ismael Cosío Villegas, Servicio de Neumología. Ciudad de México, México

ORCID: [0000-0002-5755-830X^a](#)

Comunicación con: José Luis Sandoval Gutiérrez
Correo electrónico: sandovalgutierrez@gmail.com
Teléfono: 55 5487 1700, extensión 5272

Los casos clínicos en el paciente geriátrico son cada vez más atípicos, como se mostró en la pasada pandemia respiratoria por COVID-19; por lo tanto, es necesario plantear de nuevo la propedéutica médica.

Palabras clave: Neumonía; COVID-19; Clínica

Clinical cases in geriatric patients are increasingly atypical, as it was demonstrated during the recent COVID-19 respiratory pandemic; therefore, it is necessary to reconsider medical propaedeutics.

Keywords: Pneumonia; COVID-19; Clinic

Valencia-Blancas *et al.*¹ exponen un trabajo interesante sobre la presentación atípica de la neumonía por SARS-CoV-2 en la pasada pandemia respiratoria. Es conveniente mencionar que el grupo etario de 65 años o más se ha caracterizado por tener cuadros clínicos en diferentes patologías, entre las que predominan las del aparato respiratorio, las cuales no corresponden

con lo esperado en edades inferiores. El COVID-19 inicialmente se manifestó por una variante diferente de presentación de signos y síntomas de etiología viral no correspondiente a lo conocido.

Cabe mencionar que en el trabajo hay una gran representación de pacientes con diabetes tipo 2 (45.7 %), hipertensión arterial sistémica (65.9%) y enfermedad pulmonar obstructiva crónica (13.9%), y esta última patología está todavía subdiagnosticada en nuestro medio por la falta de promoción de la espirometría en el primer contacto de atención y que ya representaba a nivel mundial la cuarta causa de mortalidad desde antes del inicio del COVID-19.²

Un reconocimiento a los autores y a la *Revista Médica del IMSS* por la publicación de este trabajo.

Parece que lo típico es cada vez más común, necesitamos reescribir la propedéutica médica del paciente geriátrico para afrontar los nuevos retos diagnósticos en el futuro para el beneficio de nuestros pacientes.

Referencias

1. Valencia-Blancas T, Pérez-Orozco LH, Durán-Gómez V, et al. Clínica atípica y mortalidad en adultos mayores hospitalizados con neumonía por COVID-19. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc.* 2025; 63(3):e6350. doi: 10.5281/zenodo.15178449
2. World Health Organization. The top 10 causes of death. Geneva: WHO; 7 August 2024. Disponible en: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/the-top-10-causes-of-death>

Cómo citar este artículo: Sandoval-Gutiérrez JL. La común presencia de la clínica atípica. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc.* 2026;64(1):e6853. doi: 10.5281/zenodo.17477958

Adherencia farmacológica y metas cardiometabólicas en infarto agudo de miocardio reperfundido exitosamente

Pharmacological adherence and cardiometabolic goals in successfully reperfused acute myocardial infarction

Carlo Alberto Fabela-Hardy^{1a}, Luis Antonio Moreno-Ruiz^{2b}, Yatzil Necoechea-Osuna^{1c}, Diana Romero-Zertuche^{3d}, Eduardo Almeida-Gutiérrez^{4e}, Karina Lupercio-Mora^{5f}, Luis Efrén Santos-Martínez^{6g}

Resumen

Introducción: la adherencia al tratamiento en la prevención secundaria del infarto agudo de miocardio con elevación del ST (IAMCEST) mejora la supervivencia y la calidad de vida.

Objetivo: medir la adherencia al tratamiento y su asociación con la frecuencia de cumplimiento de las metas cardiometabólicas en sujetos con IAMCEST.

Material y métodos: se incluyeron 157 adultos con IAMCEST < 12 horas, con reperfusión exitosa y en fase 3 de rehabilitación cardíaca; se recolectaron variables demográficas, se midió la adherencia y el cumplimiento de las metas cardiometabólicas. Se hizo análisis univariado, bivariado (chi cuadrada, *t* de Student o *U* de Mann-Whitney de acuerdo con la distribución) y multivariado de regresión logística (*p* < 0.05).

Resultados: la adherencia fue de 75%, con mayor porcentaje de sujetos en metas de colesterol LDL (54% vs. 21%, *p* < 0.001), triglicéridos (79% vs. 46%, *p* < 0.001) y hemoglobina glucosilada (63% vs. 23%, *p* < 0.001) frente al grupo sin adherencia. La adherencia es un factor independiente para el cumplimiento de las metas cardiometabólicas con una *odds ratio* (OR) de 9.8 (intervalo de confianza del 95% [IC 95%]: 3.6-16.3; *p* < 0.001).

Conclusiones: la adherencia al tratamiento se asoció con mayor frecuencia de cumplimiento de las metas cardiometabólicas.

Abstract

Background: Adherence to treatment in the secondary prevention of ST-elevation myocardial infarction (STEMI) improves survival and quality of life.

Objective: To measure treatment adherence and its association with the frequency of achievement of cardiometabolic targets in patients with STEMI.

Material and methods: A total of 157 adults with STEMI < 12 hours, with successful reperfusion, and in phase 3 of cardiac rehabilitation were included. Demographic variables were collected, and adherence as well as achievement of cardiometabolic targets were measured. Univariate, bivariate (chi-square, Student's *t* test, or Mann-Whitney *U* test, depending on distribution), and multivariate logistic regression analyses were performed (*p* < 0.05).

Results: Adherence was 75%, with a higher percentage of patients meeting LDL cholesterol (54% vs. 21%, *p* < 0.001), triglyceride (79% vs. 46%, *p* < 0.001), and glycated hemoglobin (63% vs. 23%, *p* < 0.001) targets compared to the non-adherent group. Adherence was an independent factor for achieving cardiometabolic targets, with an odds ratio (OR) of 9.8 (95% confidence interval [95% CI]: 3.6-16.3; *p* < 0.001).

Conclusions: Treatment adherence was associated with a higher frequency of achievement of cardiometabolic targets.

¹Instituto Mexicano del Seguro Social, Centro Médico Nacional Siglo XXI, Hospital de Cardiología, División de Cardiología. Ciudad de México, México

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

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

De la adscripción 4 en adelante continúan al final del artículo ▲

ORCID: 0009-0003-9673-7671^a, 0000-0001-5339-3504^b, 0000-0001-7476-188X^c, 0000-0001-8622-9110^d, 0000-0001-7122-7358^e, 0000-0002-0207-7488^f, 0000-0002-2866-3047^g

Palabras clave

Evaluación del Cumplimiento de la Medicación
Infarto Agudo de Miocardio
Enfermedades Cardiovasculares

Keywords

Assessment of Medication Adherence
Acute Myocardial Infarction
Cardiovascular Diseases

Fecha de recibido: 14/07/2025

Fecha de aceptado: 22/08/2025

Comunicación con:

Luis Antonio Moreno Ruiz



luis.morenoru@imss.gob.mx
55 5726 1700, extensión 15901

Cómo citar este artículo: Fabela-Hardy CA, Moreno-Ruiz LA, Necoechea-Osuna Y, et al. Adherencia farmacológica y metas cardiometabólicas en infarto agudo de miocardio reperfundido exitosamente. Rev Med Inst Mex Seguro Soc. 2026;64(1):e6740. doi: 10.5281/zenodo.17477937

Introducción

La Organización Mundial de la Salud (OMS) define la *adherencia al tratamiento médico* como el grado en que el comportamiento de una persona se corresponde con las recomendaciones prescritas por un profesional de la salud, como el tomar fármacos de acuerdo con las indicaciones, seguir una dieta o hacer cambios en el estilo de vida.¹ La adherencia es un factor fundamental en el tratamiento eficaz de las enfermedades crónicas no transmisibles, como la diabetes tipo 2 (DT2), la hipertensión arterial sistémica (HAS) y las enfermedades cardiovasculares (ECV).²

Los síndromes coronarios agudos (SCA) y especialmente el infarto agudo de miocardio con elevación del segmento ST (IAMCEST), representan una de las principales causas de muerte por ECV a nivel mundial. La adherencia al tratamiento posterior a un SCA en la prevención secundaria es fundamental para mejorar la supervivencia y la calidad de vida a largo plazo.³

La falta de adherencia a las medidas farmacológicas y a los cambios en el estilo de vida es un problema común que culmina en desenlaces adversos para los pacientes e impacto en los costos de la atención sanitaria; cerca del 30% de los enfermos interrumpieron uno o más medicamentos dentro de los 90 días posteriores al IAM, lo que además tiene un impacto negativo en el cumplimiento de las metas cardiometabólicas.³

Bentzel *et al.* demostraron que a un año de seguimiento en pacientes posterior a SCA se observó una adherencia a la terapia con estatinas del 43-60%, y 35% de los enfermos no alcanzaron las metas de colesterol de baja densidad (LDL), lo que se asoció con un mayor riesgo de isquemia recurrente (*hazard ratio [HR]* 1.19) y muerte (HR 1.26).⁴

El objetivo de este estudio fue medir la adherencia al tratamiento y su asociación con la frecuencia de cumplimiento de las metas cardiometabólicas en sujetos con IAMCEST con reperfusión exitosa, en fase 3 del programa de rehabilitación cardiaca.

Material y métodos

Se realizó un estudio transversal analítico. Se incluyeron adultos con diagnóstico de IAMCEST de menos de 12 horas de evolución, con reperfusión exitosa y en fase 3 del programa de rehabilitación cardiaca, de acuerdo con los lineamientos institucionales,⁵ atendidos en un hospital de tercer nivel, del 1 de marzo al 31 de julio de 2024 y que tuvieron una asistencia mayor o igual al 80% de las sesiones programadas en rehabilitación. Se excluyeron los sujetos con IAM-

CEST de más de 12 horas, ectasia coronaria, insuficiencia hepática o renal (moderada o grave), choque cardiogénico o sepsis. El protocolo obtuvo el registro R-2024-3604-014 por los Comités de Ética e Investigación; se obtuvo el consentimiento informado de los participantes y se guardó la confidencialidad de los datos. Se eliminaron los casos en que no se pudo completar la información o aquellos que no contaron con la totalidad de fármacos por problemas de disponibilidad de estos.

Se recolectaron datos demográficos y clínicos: edad, sexo, antecedentes de DT2, HAS, dislipidemia, tabaquismo, obesidad, multimorbilidad, localización del infarto y días de estancia hospitalaria.

La adherencia al tratamiento se midió con la herramienta ARMS-e,⁶ que es una versión adaptada al español del cuestionario *Adherence to Refill and Medication Scale* y consta de 12 preguntas: 8 dirigidas a evaluar la capacidad del paciente para la adecuada administración de la medicación (olvidar tomarla, decidir no tomarla, saltarse dosis, modificar las dosis o sus intervalos) y 4 a la correcta recogida de la misma (olvidar recogerlas, retrasar la obtención, quedarse sin fármacos, planificar la recolección de medicamentos antes de que se agoten). Para cuantificar el grado de adherencia, se asignó un valor de 1 a 4 a cada una de las posibilidades de respuesta de acuerdo con una escala tipo Likert (nunca, algunas veces, casi siempre o siempre); en esta escala, un puntaje más bajo indica una mayor adherencia. El cuestionario ARMS-e se aplicó a los 3 meses del evento de SCA y se consideró como adherencia al tratamiento a los sujetos con ≤ 7 puntos.⁶

Las metas cardiometabólicas establecidas por la Sociedad Europea de Cardiología⁷ en la prevención secundaria de sujetos con IAMCEST fueron: presión arterial sistólica (PAS) < 130 mmHg, presión arterial diastólica (PAD) < 80 mmHg, colesterol LDL < 55 mg/dL, triglicéridos < 150 mg/dL, hemoglobina glucosilada (HbA1c) < 7 %; estos valores se tomaron del expediente clínico, al momento del SCA y a los 3 meses de este. Se consideró óptimo alcanzar al menos 4 de las 5 metas cardiometabólicas.

El análisis univariado de las variables cualitativas se expresó como frecuencias y porcentajes, mientras que las cuantitativas como media y desviación estándar (DE) o bien como mediana y rango, dependiendo de su distribución. Para contrastar las variables cualitativas entre los grupos de estudio se utilizó chi cuadrada, mientras que para las cuantitativas *t* de Student o *U* de Mann-Whitney de acuerdo con la distribución. Se hizo un análisis multivariado de regresión logística para determinar los factores, además de la adherencia, lo cual influyó en el cumplimiento de las metas cardiometabólicas. Se consideró significativo un valor de *p* < 0.05. Se utilizó el programa SPSS, versión 30.0.

Resultados

Se reclutaron 160 sujetos, de los cuales 3 fueron eliminados, dado que no se pudieron localizar a los 3 meses, por lo que quedaron un total de 157 participantes con una edad promedio de 65 ± 11 años, de los cuales 74% eran hombres y 24% mujeres. El 65% tuvo diagnóstico de HAS, 47% DT2, 28% dislipidemia, 23% obesidad, 48% tabaquismo, 9% enfermedad renal crónica (ERC) estadios 1 y 2 de KDIGO y 55% multimorbilidad. La localización del IAMCEST fue inferior en 50% de los casos, 44% anterior y 6% lateral. Las estrategias de intervención fueron: 52% angioplastia primaria, 31% estrategia farmacoinvasiva y 17% angioplastia de rescate. La fracción de expulsión promedio del ventrículo izquierdo (FEVI) fue de 45%.

Según el cuestionario ARMS-e, se encontró que 75% de los sujetos mostraron adherencia al tratamiento durante la fase 3 de rehabilitación cardiaca, a los 3 meses del IAMCEST ([cuadro I](#)).

Se compararon los fármacos prescritos para la prevención secundaria, al egreso hospitalario y a los 3 meses: ácido acetilsalicílico 99% vs. 99% (solo en un caso no se prescribió debido a alergia), clopidogrel 96% vs. 96%, inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina (IECA), antagonistas de los receptores de aldosterona (ARA) o inhibidores del receptor de angiotensina/neprilisina (ARNI) 57% vs. 55%, betabloqueadores 90% vs. 88%, hipolipemiantes orales 99% vs. 99% (en un caso no se prescribió por efecto adverso a las estatinas), evolocumab 13% vs. 11%, antidiabéticos orales 65% vs. 75%, insulina 20% vs. 25% y espironolactona 57% vs. 52% respectivamente; no hubo diferencia significativa entre los grupos.

Los sujetos con adherencia presentaron una edad promedio mayor, con 66 ± 12 años vs. 61 ± 11 años ($p = 0.03$) y una mayor frecuencia de ERC con 12% vs. 0% si se comparan con el grupo sin adherencia ($p = 0.02$). No hubo diferencias en el resto de las variables entre ambos grupos.

Los sujetos con adherencia mostraron una reducción significativa en los niveles de colesterol LDL al comparar las cifras basales con los valores a los 3 meses del IAMCEST: 84 (14-200) vs. 52 (7-165) mg/dL ($p < 0.05$). También se observó una disminución significativa en los triglicéridos, con valores de 140 (40-498) vs. 126 (45-386) mg/dL ($p < 0.05$), así como en la HbA1c, con valores de 6.6 (5.2-11.3) vs. 6.3 (4.8-10.8%) ($p < 0.05$). Por el contrario, en el grupo de sujetos sin adherencia se observó un incremento significativo de la PAS con 104 (90-145) vs. 118 (100-150) mmHg ($p < 0.05$), la PAD con 63 (56-98) vs. 70 (60-100) mmHg ($p < 0.05$) y de la HbA1c con valores de 6.3 (5.0-13) vs. 7.4 (5.2-13.9%) ($p < 0.05$), respectivamente ([cuadro II](#)).

A los 3 meses del IAMCEST, el grupo con adherencia mostró un mayor porcentaje de sujetos que alcanzaron las metas de colesterol LDL (54% vs. 21%, $p < 0.001$), triglicéridos (79% vs. 46%, $p < 0.001$) y HbA1c (63% vs. 23%, $p < 0.001$), en comparación con el grupo sin adherencia, mientras que no hubo diferencia en la PAS y PAD ([figura 1](#)).

En cuanto al cumplimiento del número de metas cardiometaobóticas, a los 3 meses del IAMCEST, solo el 26% de los sujetos alcanzaron las 5 metas cardiometaobóticas, con un 31% en el grupo con adherencia vs. 10% en el grupo sin adherencia ($p = 0.01$). El 52% de los sujetos cumplieron 4 de las 5 metas cardiometaobóticas, con un 64% en el grupo con adherencia vs. 15% en el grupo sin adherencia ($p < 0.001$).

Cuadro I Características demográficas de la población

Variable	Total (n = 157)	Adherencia (n = 118)	No adherencia (n = 39)	p^*
Edad, años	65 ± 11	66 ± 12	61 ± 11	0.03
Hombres, n (%)	119 (76)	90 (76)	29 (74)	ns
Mujeres, n (%)	38 (24)	28 (24)	10 (26)	ns
HAS, n (%)	102 (65)	78 (66)	24 (61)	ns
DT2, n (%)	73 (47)	57 (48)	16 (41)	ns
Dislipidemia, n (%)	44 (28)	34 (29)	10 (27)	ns
Tabaquismo, n (%)	75 (48)	52 (44)	23 (59)	ns
Obesidad, n (%)	36 (23)	28 (24)	8 (21)	ns
ERC, n (%)	14 (9)	14 (12)	0 (0)	0.02
EVC, n (%)	3 (2)	2 (2)	1 (3)	ns
EH, días	8 (2-35)	8 (2-28)	7 (2-35)	ns

HAS: Hipertensión arterial sistémica; DT2: Diabetes tipo 2; ERC: enfermedad renal crónica; EVC: evento vascular cerebral; EH: estancia hospitalaria; ns: no significativo

*Chi cuadrada para variables cualitativas, t de Student o U de Mann-Whitney, dependiendo de la distribución

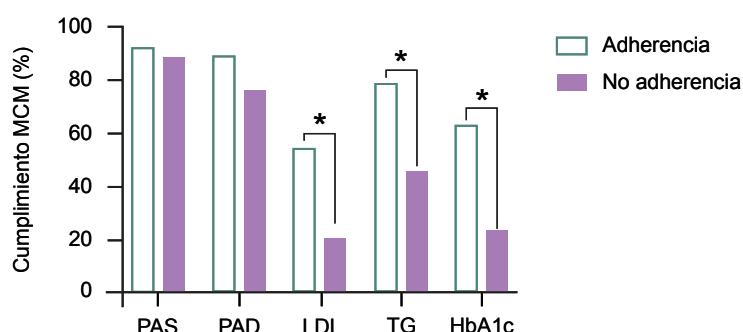
Cuadro II Variables cardiometabólicas basales y a los 3 meses del infarto agudo de miocardio con elevación del ST

Variable	Total (n = 157)	Adherencia (n = 118)	No adherencia (n = 39)	p*
Basal				
PAS, mmHg	110 (88-145)	110 (88-138)	104 (90-145)	ns
PAD, mmHg	67 (57-82)	69 (52-97)	63 (56-98)	ns
LDL, mg/dL	81 (14-200)	84 (14-200)	78 (17-171)	ns
Triglicéridos, mg/dL	140 (40-498)	140 (40-386)	129 (60-498)	ns
HbA1c, %	6.4 (5.0-13.0)	6.6 (5.2-11.3)	6.3 (5.0-13)	ns
3 meses				
PAS, mmHg	110 (84-160)	110 (84-160)	118 (100-150)**	ns
PAD, mmHg	70 (50-108)	70 (50-108)	70 (60-100)**	ns
LDL, mg/dL	57 (3-171)	52 (7-165)**	73 (3-171)	< 0.001
Triglicéridos, mg/dL	126 (45-386)	116 (48-386)**	152 (45-329)	0.001
HbA1c, %	6.8 (4.8-13.9)	6.3 (4.8-10.8)**	7.4 (5.2-13.9)**	< 0.001

PAS: presión arterial sistólica; PAD: presión arterial diastólica; LDL: colesterol de baja densidad; HbA1c: hemoglobina glucosilada; ns: no significativa

*U de Mann Whitney, intergrupo. **p < 0.05 (Wilcoxon), intragrupo

Figura 1 Porcentaje de cumplimiento de las metas cardiometabólicas de acuerdo con la adherencia al tratamiento medida por ARMS-e



MCM: metas cardiometabólicas; PAS: presión arterial sistólica; PAD: presión arterial diastólica; LDL: colesterol de baja densidad; TG: triglicéridos; HbA1c: hemoglobina glucosilada

*p < 0.001 (chi cuadrada)

Finalmente, el 76% logró al menos 3 de las 5 metas cardiometabólicas, con un 86% en el grupo con adherencia vs. 49% en el grupo sin adherencia ($p < 0.001$)

Los sujetos con mayor nivel de adherencia alcanzaron con mayor frecuencia el cumplimiento de 4 de las 5 metas cardiometabólicas; no se observaron diferencias en cuanto a grupo de edad, sexo, antecedente de HAS, tabaquismo, DT2, dislipidemia, obesidad, ERC, evento vascular cerebral o multimorbilidad. Por lo tanto, la adherencia se asoció con el cumplimiento de 4 de 5 metas cardiometabólicas con una odds ratio (OR) de 9.5 (intervalo de confianza del 95% [IC 95%]: 3.7-24.7; $p < 0.001$).

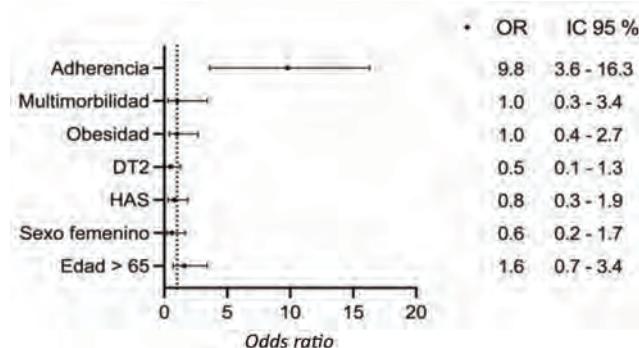
En el análisis multivariado de regresión logística, la adherencia se asoció con el cumplimiento de 4 de las 5 metas

cardiometabólicas, con una OR de 9.8 (IC 95%: 3.6-16.3; $p < 0.001$). No se encontró una asociación significativa con otras variables incluidas en el modelo, como multimorbilidad, obesidad, DT2, HAS, sexo femenino y edad > 65 años (figura 2).

Discusión

Las ECV representan la principal causa de mortalidad global. A pesar de los esfuerzos preventivos y los avances terapéuticos, tanto los hábitos de salud negativos como los factores genéticos, socioculturales y geográficos han impedido que se logren avances duraderos. Entre 2025 y 2050, la prevalencia de ECV se incrementará en un 90% y la mortalidad en un 73.4%.⁸

Figura 2 Factores asociados con el cumplimiento de 4 de 5 de las metas cardiometabólicas en sujetos con IAMCEST en fase 3 de rehabilitación cardiaca



DT2: diabetes tipo 2; HAS: hipertensión arterial sistémica

Los ensayos clínicos aleatorizados han demostrado que la prevención secundaria tras un IAMCEST reduce la mortalidad y los eventos cardiovasculares mayores (reinfarto, angina recurrente, insuficiencia cardíaca), además de que mejora la calidad de vida y es costo-efectiva.^{9,10}

La rehabilitación cardíaca es una intervención integral, segura y multidisciplinaria, diseñada de forma individualizada para cada paciente y ha demostrado que reduce tanto la morbilidad como la mortalidad en personas con enfermedades cardiovasculares. En el caso específico del IAMCEST una amplia evidencia proveniente de múltiples estudios respalda los beneficios de este programa y muestra mejoras significativas en los desenlaces de salud cardiovascular, como la reducción de nuevos eventos, la mejoría en la capacidad funcional y la adherencia al tratamiento.¹¹

Para medir la adherencia al tratamiento farmacológico en el postinfarto, hay herramientas directas e indirectas. Los cuestionarios de autoinforme del paciente, basados en entrevistas clínicas, son una herramienta especialmente utilizada en la práctica médica cotidiana. A pesar de que este enfoque presenta limitaciones importantes, tales como la subjetividad inherente del paciente, el sesgo de memoria y el sesgo de respuesta, derivados de la dependencia en la percepción y del recuerdo del propio paciente, siguen siendo herramientas de gran utilidad en la clínica debido a su viabilidad práctica, su facilidad de aplicación y su bajo costo en comparación con otros métodos más objetivos o instrumentales.¹²

En una revisión sistemática se encontró que los métodos utilizados para evaluar la adherencia al tratamiento con estatinas en la prevención cardiovascular secundaria fueron en su mayoría indirectos por análisis de registros de prescripción y suministro de medicamentos, así como en

cuestionarios de autoinforme por parte de los pacientes, mientras que dentro de las técnicas directas se utilizaron con mucha menor frecuencia el conteo de pastillas, la monitorización electrónica o la medición directa mediante espectrometría de masas que además son mucho más costosas y menos accesibles.¹²

En cuanto a la medición de la adherencia al tratamiento de otras moléculas como el ácido acetilsalicílico, también se utilizaron predominantemente métodos indirectos para medir la adherencia en prevención secundaria.¹³

En una cohorte de 24,200 pacientes, se evaluó la adherencia a tratamiento farmacológico para control de PA, colesterol LDL y suspensión de tabaquismo, y fue del 23% a los 90 días. La adherencia a la prescripción de betabloqueadores fue de 81%, antiplaquetarios 64%, hipolipemiantes 86%, IECA o ARA 70%, suspensión del tabaquismo del 83%, control de la PA de 85% y control de LDL de 71%; asimismo, se encontró una asociación independiente entre mayor adherencia y menor mortalidad, con una OR de 0.57 (IC 95%: 0.49-0.66) para el cumplimiento de 7 intervenciones, y una OR de 0.69 (IC 95%: 0.61-0.78) para el cumplimiento de 6 intervenciones.⁹

Tomando en cuenta el punto de corte de 90 días, los sujetos de nuestro estudio frente a los sujetos del estudio de Solomon *et al.* mostraron una adherencia mayor al tratamiento farmacológico: betabloqueadores 88% vs. 81%, antiplaquetarios 99% vs. 64%, IECA o ARA 55% vs. 70% e hipolipemiantes orales 99% vs. 86%, lo que permitió alcanzar un mejor control de variables como la PA con 96% vs. 85%, aunque menor de LDL < 100 mg/dL con 54% vs. 85%, respectivamente.⁹

En un estudio transversal en 991 pacientes mexicanos, se midió el nivel de adherencia a la terapia farmacológica en prevención secundaria de pacientes con cardiopatía isquémica en un hospital de tercer nivel de atención con la escala de MMAS-4 (*Morisky Medication-Taking Adherence Scale* por sus siglas en inglés),¹⁰ y se encontró una adherencia inadecuada en el 70.3%. La diferencia en el porcentaje de adherencia comparado con nuestro grupo de estudio fue muy evidente: 75% vs. 29.7%, y puede explicarse porque la población es diferente (isquemia, dislipidemia y mixtos).¹⁴

Por otro lado, la escala de MMAS-4 tiene una declaración de retractación debido a que después de una revisión independiente se le detectaron problemas de sensibilidad y especificidad.¹⁵

A pesar de la adecuada adherencia a estrategias de prevención secundaria, no siempre es posible alcanzar las metas propuestas por las guías internacionales. En el regis-

tro BLITZ-4, que incluyó una muestra de 11,706 pacientes, se observó que, a pesar de lograr una adherencia $\geq 90\%$ a los 6 meses tras el IAMCEST, solo se consiguió controlar la PA en el 74% de los casos, el LDL en el 76% y la HbA1c en el 45%.¹⁶

Los pacientes enfrentan múltiples desafíos que afectan la adherencia al tratamiento farmacológico después de un IAMCEST, lo que implica que se deben tener en cuenta consideraciones para desarrollar un enfoque individualizado y personalizado que mejore la adherencia a la medicación en el periodo posterior al IAM.¹⁷

La temporalidad es fundamental en cuanto al cumplimiento de las metas cardiometabólicas; en una cohorte de seguimiento de 200 sujetos con IAMCEST, se encontró que a 2 años solo el 18.5% mantuvo la meta de LDL $< 100 \text{ mg/dL}$ y el 57% una PAS $< 140 \text{ mmHg}$.¹⁸

Villalobos-Pedroza *et al.* realizaron un estudio en 349 sujetos con IAMCEST reperfundidos a menos de 12 horas. La adherencia fue medida con el cuestionario SMAQ (*Simplified Medication Adherence Questionnaire* por sus siglas en inglés)¹⁹ y se reportó de 44.7% en un seguimiento a 683 días; la población de nuestro estudio tuvo mayor edad (65 vs. 58 años) y presentó una mayor prevalencia de HAS (65% vs. 42%), DT2 (47% vs. 34%), tabaquismo (48% vs. 31%) y dislipidemia (28% vs. 21%), aunque la atención del IAMCEST en cuanto a estrategia de reperfusión fue muy similar 52% vs. 52.4% para angioplastia primaria y 48% vs. 47.6%, respectivamente.²⁰

En cuanto al logro de las metas cardiometabólicas, la población de nuestro estudio comparada con la del estudio de Villalobos-Pedroza, alcanzó un control de PAS $< 130 \text{ mmHg}$ de 96% vs. 82.1%, HbA1c de 63% vs. 68.6% y LDL $< 55 \text{ mg/dL}$ de 54% vs. 34%, respectivamente. Es importante destacar que los sistemas de salud en los que fueron atendidos ambos grupos son distintos, además de que la adherencia se midió con herramientas y ventanas temporales diferentes.²⁰

Lidón-Muñoz *et al.* proponen un protocolo de intervención basado en un ensayo clínico controlado aleatorizado para aumentar la adherencia terapéutica en pacientes con prevención secundaria, y buscan no solo mejorar la adherencia sino también los resultados clínicos y la calidad de vida a largo plazo.²¹

Diversas revisiones sistemáticas y ensayos recientes enfatizan la eficacia de intervenciones específicas, como el uso de mensajes de texto, programas educativos y estrategias adaptadas a poblaciones vulnerables, a fin de mejorar la adherencia a la medicación cardiovascular. Laba *et al.*²² destacaron que los enfoques dirigidos a poblaciones socioeconómicamente desfavorecidas deben ser culturalmente sensibles y accesibles, mientras que Bermon *et al.*²³ y Redfern *et al.*²⁴ confirmaron que los mensajes de texto son una herramienta segura y efectiva para aumentar la adherencia en la prevención secundaria. Asimismo, la revisión de Xu *et al.*²⁵ resalta que los programas educativos dirigidos a adultos mayores con enfermedad coronaria mejoran significativamente la adherencia, y subrayan la importancia de intervenciones multidisciplinarias y continuas para maximizar el impacto en la salud cardiovascular de estos pacientes.

Entre las limitaciones de este estudio, se encuentra el hecho de haber sido realizado en un solo centro, así como el no haber medido la adherencia a los cambios en el estilo de vida, lo que se solventa de manera parcial al estar incluidos en el programa de rehabilitación cardiaca, en donde la prescripción de ejercicio y dieta es individualizada.

Conclusiones

La adherencia medida por cuestionario ARMS-e en sujetos con IAMCEST con reperfusión exitosa y en fase 3 de rehabilitación cardiaca a los 3 meses fue de 75%. Los sujetos con adherencia tuvieron una mayor frecuencia de cumplimiento de 4 de 5 metas cardiometabólicas (64% vs. 15%) con una OR de 9.8 (IC 95 %: 3.6-16.3; $p < 0.001$).

Agradecimientos

Los autores agradecen a todo el personal de la Unidad Médica de Alta Especialidad Hospital de Cardiología del Centro Médico Nacional Siglo XXI por las facilidades otorgadas para la realización del estudio.

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. Adherence to long-term therapies: evidence for action. Geneva: World Health Organization; 2003.
2. Religioni U, Barrios-Rodríguez R, Requena P, et al. Enhancing Therapy Adherence: Impact on Clinical Outcomes, Healthcare Costs, and Patient Quality of Life. Medicina. 2025;61(1):153. doi: 10.3390/medicina61010153
3. Bahit MC, Korjian S, Daaboul Y, et al. Patient Adherence to

- Secondary Prevention Therapies After an Acute Coronary Syndrome: A Scoping Review. *Clinical Therapeutics*. 2023;45(11):1119-26. doi: 10.1016/j.clinthera.2023.08.011
4. Bentzel S, Ljungman C, Hjerpe P, et al. Long-term secondary prevention and outcome following acute coronary syndrome: real-world results from the Swedish Primary Care Cardiovascular Database. *Eur J Prev Cardiol*. 2024;31(7):812-21. doi: 10.1093/eurjpc/zwad389
 5. Instituto Mexicano del Seguro Social. Protocolo de Atención Integral Código Infarto. Ciudad de México: IMSS; 2022.
 6. González-Bueno J, Calvo-Cidoncha E, Sevilla-Sánchez D, et al. Spanish translation and cross-cultural adaptation of the ARMS-scale for measuring medication adherence in polypathological patients. *Aten Primaria*. 2017;49(8):459-64. doi: 10.1016/j.aprim.2016.11.008
 7. Byrne RA, Rossello X, Coughlan JJ, et al. 2023 ESC Guidelines for the management of acute coronary syndromes. *Eur Heart J*. 2023;44(38):3720-826. doi: 10.1093/eurheartj/ehad870
 8. Chong B, Jayabaskaran J, Jauhari SM, et al. Global burden of cardiovascular diseases: projections from 2025 to 2050. *Eur J Prev Cardiol*. 2024; zuae281. doi: 10.1093/eurjpc/zuae281
 9. Solomon MD, Leong TK, Levin E, et al. Cumulative adherence to secondary prevention guidelines and mortality after acute myocardial infarction. *J Am Heart Assoc*. 2020;9(6):e014415. doi: 10.1161/JAHA.119.014415
 10. Morisky DE, Ang A, Krousel-Wood M, et al Predictive validity of a medication adherence measure in an outpatient setting. *Journal of Clinical Hypertension*. 2008;80(5):348-54.
 11. Aleksova A, Fluca AL, Beltrami AP, et al. Part 2-Cardiac Rehabilitation After an Acute Myocardial Infarction: Timing and Gender Differences in Adherence; Where Do We Stand? *J Clin Med*. 2025;14(4):1189. doi: 10.3390/jcm14041189
 12. López-Pineda A, Martínez-Muñoz M, Nouni-García R, et al. Methods and validity indicators for measuring adherence to statins in secondary cardiovascular prevention: a systematic review. 2025;14(1):110. doi: 10.1186/s13643-025-02853-9.
 13. Nouni-García R, Ramírez-Familia E, López-Pineda A, et al. Methods and validity indicators for measuring adherence and persistence to aspirin in secondary cardiovascular prevention: a systematic review. *Front Cardiovasc Med*. 2025;12: 1570331. doi: 10.3389/fcvm.2025.1570331
 14. Orozco-Moreno JR, Berriós-Bárcenas EA, Palacios-Gutiérrez D, et al. Barreras en la adherencia al tratamiento de prevención secundaria en pacientes con cardiopatía isquémica: un estudio transversal de un centro de referencia mexicano. *Arch Cardiol Mex*. 2025;95(1):26-33. doi: 10.24875/ACM.24000034
 15. The Journal of Clinical Hypertension. Retraction Statement: Predictive validity of a medication adherence measure in an outpatient. *Journal of Clinical Hypertension*. 2023;25(9): 889. doi: 10.1111/jch.14718
 16. Urbinati S, Olivari Z, Gonzini L, et al. Secondary prevention after acute myocardial infarction: Drug adherence, treatment goals, and predictors of health lifestyle habits. The BLITZ-4 Registry. *Eur J Prev Cardiol*. 2015;22(12):1548-56. doi: 10.1177/2047487314561876
 17. El-Komy F, Sahm LJ, Byrne S, et al. Barriers and facilitators to managing medicines at home post-myocardial infarction: a qualitative systematic review. *Int J Clin Pharm*. 2025. doi: 10.1007/s11096-025-01927-x
 18. Ergatoudes C, Thunström E, Rosengren A, et al. Long-term secondary prevention of acute myocardial infarction (SEPAT) - guidelines adherence and outcome. *BMC Cardiovasc Disord*. 2016;16(1):226. doi: 10.1186/s12872-016-0400-6
 19. Ortega Suárez FJ, Sánchez Plumed J, Pérez Valentín MA, et al. Validación del cuestionario simplificado de adherencia a la medicación (SMAQ) en pacientes con trasplante renal en terapia con tacrolimus. *Nefrologia*. 2011;31(6):690-6. doi: 10.3265/Nefrologia.pre2011.Aug.10973
 20. Villalobos-Pedroza M, Hernandez-Pastrana S, Arias-Mendoza A, et al. Adherence to optimal medical therapy and control of cardiovascular risk factors in patients after ST elevation myocardial infarction in Mexico. *Front Cardiovasc Med*. 2024; 11:10.3389/fcvm.2024.1384684
 21. Lidón-Muñoz FM, Quesada JA, Gil-Guillén VF, et al. Efficacy of an intervention to increase therapeutic adherence in patients with secondary prevention for cardiovascular disease: a study protocol for a randomized controlled trial. *Front Med*. 2025;11:1510744. doi: 10.3389/fmed.2024.1510744
 22. Laba TL, Bleasel J, Brien JA, et al. Strategies to improve adherence to medications for cardiovascular diseases in socioeconomically disadvantaged populations: a systematic review. *Int J Cardiol*. 2013;167(6):2430-40. doi: 10.1016/j.ijcard.2013.01.049
 23. Bermon A, Uribe AF, Pérez-Rivero PF, et al. Efficacy and Safety of Text Messages Targeting Adherence to Cardiovascular Medications in Secondary Prevention: TXT2HEART Colombia Randomized Controlled Trial. *JMIR Mhealth Uhealth* 2021;9(7):e25548. doi: 10.2196/25548
 24. Redfern J, Tu Q, Hyun K, et al. Mobile phone text messaging for medication adherence in secondary prevention of cardiovascular disease. *Cochrane Database Syst Rev*. 2024;3(3): CD011851. doi: 10.1002/14651858.CD011851.pub3
 25. Xu M, Lo SHS, Miu EYN, et al. Educational programmes for improving medication adherence among older adults with coronary artery disease: A systematic review and meta-analysis. *Int J Nurs Stud*. 2025;161:104924. doi: 10.1016/j.ijnurstu.2024.104924

▲Continuación de adscripciones de los autores

- ⁴Instituto Mexicano del Seguro Social, Centro Médico Nacional Siglo XXI, Hospital de Cardiología, Dirección de Educación e Investigación en Salud. Ciudad de México, México
- ⁵Instituto Mexicano del Seguro Social, Centro Médico Nacional Siglo XXI, Hospital de Cardiología, División de Educación en Salud. Ciudad de México, México
- ⁶Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez, Departamento de Terapia Intensiva Postquirúrgica Cardiovascular. Ciudad de México, México

Impacto del programa Pasos por la salud en pacientes con sobrepeso y obesidad

Impact of the Steps for health program in patients with overweight and obesity

Javier Flores-Estrada^{1a}, Edgar Josué Palomares-Vallejo^{1b}, María del Pilar Rodríguez-Correa^{1c}, María Esther Olvera-Cortés^{2d}

Resumen

Introducción: se ha documentado la repercusión de la obesidad, en especial de tipo central para el desarrollo de enfermedades cardiovasculares. Las estrategias educativas buscan fortalecer mediante acciones el tratamiento no farmacológico de esta enfermedad.

Objetivo: evaluar el impacto del programa Pasos por la salud en pacientes con sobrepeso y obesidad.

Material y métodos: estudio longitudinal, prospectivo, observacional, llevado a cabo en 25 pacientes con sobrepeso y obesidad, adscritos a la Unidad de Medicina Familiar No. 75 del Instituto Mexicano del Seguro Social, de septiembre de 2023 a marzo de 2024, con un muestreo no probabilístico por conveniencia que incluyó participantes de la estrategia educativa Pasos por la salud. Se excluyeron mujeres embarazadas y pacientes con discapacidad psicomotora. Se realizaron mediciones somatométricas, clínicas, bioquímicas al inicio y término de la estrategia. El nivel de actividad física se midió con el Cuestionario internacional de actividad física (IPAQ).

Resultados: se obtuvo un impacto positivo de la intervención. La edad promedio fue de 60 años; predominaron mujeres; casadas; escolaridad primaria; antecedente de diabetes e hipertensión en 20%. Hubo aumento en la actividad física ($p = 0.02$), disminución en valores antropométricos ($p = 0.01$), mejora en presión arterial ($p = 0.03$), control de glucosa ($p = 0.03$), reducción de triglicéridos ($p = 0.007$) y aumento de HDL ($p = 0.02$).

Conclusiones: la estrategia educativa Pasos por la salud impactó de manera positiva.

Abstract

Background: It has been documented the impact of obesity, specially central obesity on the development of cardiovascular diseases. Educational strategies seek to strengthen non-pharmacological treatment for this disease through interventions.

Objective: To evaluate the impact of the Steps for Health (*Pasos por la salud*) program on patients with overweight and obesity.

Material and methods: A longitudinal, prospective, observational study was conducted in patients with overweight and obesity, assigned to Family Medicine Unit No. 75 of Mexican Institute for Social Security (IMSS), from September 2023 to March 2024, with a non-probability convenience sample which included participants of the Steps for Health educational strategy. Pregnant women and patients with psychomotor disabilities were excluded. Somatometric, clinical, and biochemical measurements were taken at the beginning and end of the strategy. Physical activity levels were measured using the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ).

Results: A positive impact of the intervention was achieved. The mean age was 60 years; women predominated; they were married; they had a primary school education; 20% had a history of diabetes and hypertension. There was increased physical activity ($p = 0.02$), decreased anthropometric values ($p = 0.01$), improved blood pressure ($p = 0.03$), glucose control ($p = 0.03$), reduced triglycerides ($p = 0.007$), and increased HDL ($p = 0.02$).

Conclusions: The Steps for Health educational strategy had a positive impact.

¹Instituto Mexicano del Seguro Social, Unidad de Medicina Familiar no. 84, Coordinación Clínica de Educación e Investigación en Salud. Tacícuaro, Michoacán, México

²Centro de Investigación Biomédica de Michoacán, Laboratorio de Neurofisiología Clínica y Experimental. Morelia, Michoacán, México

ORCID: 0009-0009-9056-470X^a, 0000-0003-1647-8829^b, 0000-0001-6480-978X^c, 0000-0003-4478-7661^d

Palabras clave	Keywords
Sobrepeso	Overweight
Obesidad	Obesity
Estrategias de Salud Nacionales	National Health Strategies

Fecha de recibido: 22/07/2025

Fecha de aceptado: 26/08/2025

Comunicación con:
Edgar Josué Palomares Vallejo
 edgarjosue.palomares@gmail.com
 443 160 4342

Cómo citar este artículo: Flores-Estrada J, Palomares-Vallejo EJ, Rodríguez-Correa MP, et al. Impacto del programa Pasos por la salud en pacientes con sobrepeso y obesidad. Rev Med Inst Mex Seguro Soc. 2026;64(1):e6760. doi: 10.5281/zenodo.17477911

Introducción

La Organización Mundial de la Salud (OMS) define *la obesidad* como “una acumulación anormal o excesiva de grasa que puede ser perjudicial para la salud”.¹

En 2022 se reportó que a nivel mundial 16% de los adultos presentaba obesidad, que entre 1990 y 2022 aumentó su prevalencia al doble y que México es uno de los países con cifras más altas. La Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT) 2022 documentó una prevalencia de obesidad de 38.3%. Estas cifras se han incrementado un 57.9% en los últimos 23 años.² En su definición de síndrome metabólico la OMS asocia este síndrome con la obesidad.³ Estudios actualizados especifican el gran impacto que tiene la obesidad central en el desarrollo de enfermedades cardiovasculares. En este sentido, la *Revista Española de Cardiología* reportó que el perímetro abdominal aumentado es el principal factor del síndrome metabólico relacionado con deterioro del *strain* longitudinal global del ventrículo izquierdo; además, la obesidad central está relacionada con la alteración metabólica y la función cardiaca.⁴ En el continente americano se reportó que cada año ocurren aproximadamente 1.6 millones de muertes derivadas de enfermedades cardiovasculares,⁵ y que la relación que mantienen la presión arterial y su riesgo activo para presentar enfermedad cerebrovascular es continua y lineal a partir de valores mayores que 115/75 mmHg, aunado a la obesidad.⁶

Estudios previos confirman que el inicio de una alimentación estilo DASH (*dietary approaches to stop hypertension*), la cual incluye 1600 mg de sodio, tendrá un alcance similar a una monoterapia con antihipertensivo.⁷ Además, la *American Diabetes Association* (ADA) recalca que existe la posibilidad de disminuir 58% el riesgo de desarrollar diabetes mellitus tipo 2 si se logra una reducción del 7% del peso corporal y hacer ejercicio 30 minutos al día, durante 5 días a la semana.⁸

Por otra parte, la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos establece en el artículo 4º que “toda persona tiene derecho a la alimentación nutritiva, suficiente y de calidad y el Estado lo garantizará”, por lo que es uno de los fundamentos de la estrategia educativa el fomento de la buena alimentación.⁹ Asimismo, la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal determina a la Secretaría de Salud de México “establecer y conducir la política nacional en materia de asistencia social, servicios médicos y salubridad general, y coordinar los programas de servicios a la salud de la administración pública federal”.¹⁰ Específicamente, el capítulo III del artículo 115 de la Ley General de Salud manifiesta que la Secretaría de Salud tendrá a su cargo “normar el desarrollo de los programas y activi-

dades de educación en materia de nutrición, prevención, tratamiento y control de la desnutrición y obesidad, encaminados a promover hábitos alimentarios adecuados, preferentemente en los grupos sociales más vulnerables”.¹¹ Por lo anterior, consideramos que la educación en salud no es solo información sino una herramienta poderosa que fomenta estilos de vida saludables desde el conocimiento y permite que cada individuo se convierta en protagonista de su propio bienestar. Se trata de despertar una actitud activa frente a la salud, de reconocer que factores como el sobrepeso y la obesidad no son inevitables, sino modificables con acciones informadas y sostenidas, con la finalidad de construir comunidades más sanas y conectadas con su propio cuidado.¹²

La estrategia educativa Pasos por la salud forma parte de importantes programas dentro del IMSS. Se creó en el año 2012 con un enfoque en la población adulta para promover un estilo de vida activo y saludable con la intención de disminuir la prevalencia de sobrepeso y obesidad.¹³ También promueve el correcto apego del autocuidado del paciente para evitar o prevenir complicaciones, con lo que logra que adopte una alimentación correcta a partir de comer bien, hacer actividad física diaria y tener un correcto consumo de agua.¹⁴

Material y métodos

Estudio de cohorte longitudinal, prospectivo, observacional, realizado en población derechohabiente del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), adscritos a la Unidad de Medicina Familiar (UMF) No. 75 de Morelia, Michoacán, de septiembre del 2023 a marzo del 2024, con un muestreo no probabilístico por conveniencia en el cual se incluyó a los participantes del programa Pasos por la salud.

Se incluyeron participantes de ambos sexos, con edad entre 24 y 75 años, con sobrepeso y obesidad. Se excluyeron mujeres embarazadas y sujetos que presentaran alguna limitación física.

Una vez que los pacientes que cumplieron con los criterios de selección consintieron participar en la investigación por medio de la firma del consentimiento informado, antes del inicio de la estrategia educativa se midieron los parámetros somatométricos (peso, talla, índice de masa corporal [IMC]), se tomó la presión arterial, se solicitaron estudios bioquímicos (glucosa, colesterol total, triglicéridos y colesterol unido a lipoproteínas de alta densidad) y se aplicó el Cuestionario internacional de actividad física (IPAQ por sus siglas en inglés), instrumento desarrollado mediante un consenso internacional y validado en 12 países (incluido México) en los cuales se recopilaron datos sobre su confiabilidad. Esta herramienta ha sido utilizada en población

mexicana para evaluar la validez y la estabilidad de sus versiones corta y larga, y se han obtenido resultados congruentes que respaldan su uso al demostrar niveles de fiabilidad comparables a los reportados internacionalmente.^{15,16} Asimismo, los participantes fueron evaluados por el Servicio de Nutrición.

Se inició la estrategia educativa Pasos por la salud, coordinada por Trabajo Social, con una duración de 3 meses, dividida en 12 sesiones deportivas de 70 minutos. Cada una incluyó ejercicio aeróbico de tipo recreativo, lúdico y de integración, como lo recomienda la guía técnica para la operación y las acciones de las estrategias educativas de promoción de la salud del IMSS, como baile y circuitos de actividad física 3 veces por semana sin distinción de grupo etario. Se incluyeron 5 intervenciones educativas de tipo informativo, formativo, participativo y conductual, brindadas por un médico familiar y una licenciada en nutrición.¹⁴ En la primera intervención, *Del punto A al punto B*, se tuvo como objetivo motivar a los participantes a adoptar un estilo de vida activo y saludable, a partir de la práctica de actividad física. En la segunda intervención, *Comiendo saludable, sabroso y nutritivo*, se reconoció el plato del bien comer como base para una alimentación correcta y el consumo diario de agua simple. En la tercera intervención, *Bailando con el Dr. Pasos*, se resaltó la importancia de la actividad física en la salud, la cual puede ser recreativa, lúdica y de integración; igualmente, se expusieron sus beneficios en el aspecto psicológico, emocional y fisiológico. La cuarta intervención, *Ensalada humana PrevenIMSS*, se enfocó en identificar la importancia de incluir verduras y frutas de temporada en cada una de las comidas del día, consumir agua antes, durante y después de la actividad física. En la quinta intervención, *Compromiso por mi salud*, el participante reflexionó acerca de su estado de salud actual y se comprometió a hacerse responsable del autocuidado y de la manera como debe influir positivamente en su familia.

Finalmente, al concluir la estrategia se hizo la medición de nuevos parámetros somatométricos, clínicos y bioquímicos, además de aplicar nuevamente el IPAQ.

Para el análisis estadístico se utilizó la prueba de Kolmogorov-Smirnov para la distribución de datos. Las variables cualitativas se presentaron en frecuencias (porcentaje), las variables cuantitativas en medias con desviación estándar (distribución normal) y en medianas con rangos intercuartílicos (distribución no normal). Para la estadística inferencial se utilizó la prueba *t* de Student o la prueba de Wilcoxon. Además, se empleó la prueba de chi cuadrada para la comparación de variables categóricas. Se consideró que había significación estadística con un valor de $p < 0.05$. Los cálculos se hicieron con el paquete estadístico SPSS, versión 23.0.

Este trabajo fue evaluado y aprobado por el Comité de Ética de Investigación en Salud 16038 y el Comité Local de Investigación 1603 del IMSS (R-2023-1603-017) en apego a los lineamientos éticos vigentes en el Instituto y los tratados internacionales.

Resultados

La muestra fue de 25 participantes con edad promedio de 60.15 ± 12.8 años y hubo predominio de mujeres con 92%, escolaridad primaria con 24%, estado civil casados con 56% y en su mayoría pensionados con 48%. El 20% presentó diabetes o hipertensión y 16% ambas condiciones.

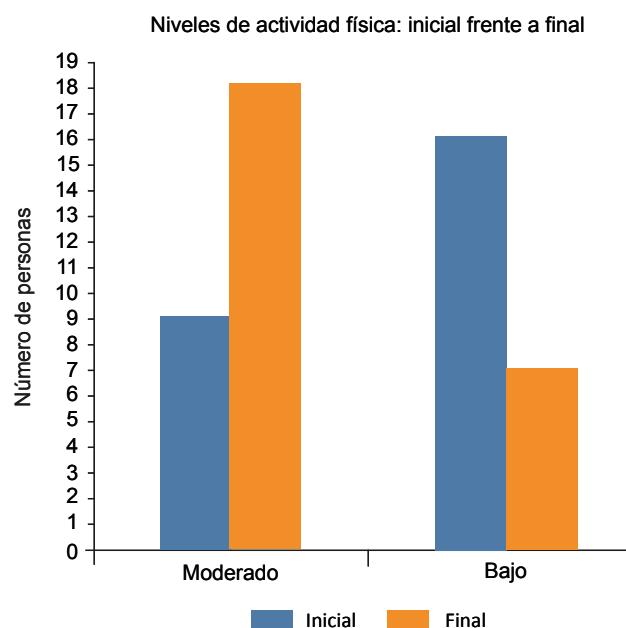
De acuerdo con el IPAQ, el inicio de la estrategia fue moderado en 36% y bajo en 64%; al final de la intervención, moderado 72% y bajo 28%, con significación estadística ($p = 0.02$) (figura 1). El nivel de actividad física final obtenido no fue influenciado por el estado ocupacional (chi cuadrada = 1.47, $p = 0.225$).

El perímetro abdominal y el IMC presentaron una disminución significativa (cuadro I).

La presión arterial se vio favorecida con un mayor número de participantes en cifras control después de la intervención de forma significativa (chi cuadrada, $p = 0.03$) (cuadro II).

Los estudios bioquímicos mostraron una disminución en la glucosa y en los triglicéridos, además de un aumento en el colesterol HDL (cuadro III).

Figura 1 Nivel de actividad física antes y después de la estrategia



Cuadro I Valores antropométricos de los pacientes

Variable	Inicial [media ± DE/mediana (RIC)]	Final [media ± DE/mediana (RIC)]	<i>p</i> *
Perímetro abdominal	101 ± 13.2	96.8 ± 12.4	0.01
IMC	29 (6.6)	28 (5.6)	0.01

DE: desviación estándar; RIC: rango intercuartílico; IMC: índice de masa corporal

*Se utilizó prueba *t* de Student**Cuadro II** Presión arterial inicial y final

PA inicial/PA final	Normal	Elevada	Total
Normal	11 (44.0%)	1 (4%)	12 (48%)
Elevada	7 (28.0%)	6 (24%)	13 (52%)
Total	18 (72%)	7 (28%)	25 (100%)

PA: presión arterial

Discusión

En 2024, el 36.9% de los adultos en México presentan obesidad, considerada como un problema de salud importante. Esta cifra podría aumentar al 45% en 2030. En medicina familiar los programas para el manejo de sobrepeso y obesidad se centran en intervenciones de cambios en el estilo de vida que incluyen actividad física, dieta y terapia conductual, tal como la estrategia Pasos por la salud del IMSS, la cual es evaluada en esta investigación con un impacto positivo.

Las guías del *American College of Cardiology* del manejo de la obesidad y el estudio realizado por Garvey *et al.* recomiendan que los pacientes participen en programas de ejercicio aeróbico de intensidad moderada, como caminar a paso ligero durante al menos 150 minutos distribuidos en 3 a 5 sesiones semanales. Si se compara con la estrategia educativa Pasos por la salud, se cumple con el mismo parámetro sin esperar un impacto diferente de la actividad física respecto a la edad, ya que el ejercicio recomendado fue el mismo sin distinción de edad.^{17,18}

Carvajal *et al.* y Denman *et al.* analizaron programas similares, como Pasos adelante y Meta salud, que han demostrado ser efectivos en la mejora de indicadores clínicos relacionados con el riesgo de enfermedades crónicas. Estos programas incluyen módulos de aprendizaje activo que fomentan cambios dietéticos saludables y aumento

en la actividad física, los cuales son pilares de la estrategia analizada para que los participantes obtengan una mejora.^{12,19} Este enfoque ha demostrado, al igual que la investigación de Oppert *et al.*, que contribuye a una pérdida de peso, entre 1 y 3 kg, y es más efectivo cuando se combina con una dieta hipocalórica.²⁰

En Estados Unidos, Wadden *et al.* y Acosta *et al.* indagaron en programas de intervención intensiva que incluyen al menos 14 sesiones de asesoramiento en los primeros 6 meses para la pérdida de peso y el control de factores de riesgo cardiovascular, a diferencia de este trabajo con tan solo 5 sesiones de asesoramiento en un periodo de 3 meses y resultados similares.^{21,22}

El estudio realizado por Medina *et al.* identificó que los adultos mexicanos fueron clasificados como físicamente inactivos. En contraste, en el presente análisis los participantes mostraban niveles bajos de actividad física previos al inicio de la estrategia, lo que sugiere una diferencia en el grado de inactividad entre ambas poblaciones evaluadas.²³ De forma similar con Morze *et al.*, se ha demostrado que las estrategias educativas ayudan a disminuir de forma significativa valores antropométricos, como el perímetro abdominal y el IMC.²⁴

En la investigación de Battista *et al.*, el ejercicio aeróbico y de resistencia han mostrado ser efectivos para disminuir las cifras de presión arterial. Estos resultados son aún mayores en aquellos pacientes con diagnóstico de hipertensión, igual que lo observado en esta indagación.²⁵ Un análisis realizado por Liu *et al.* reporta que los programas de ejercicio en medicina familiar tienen un impacto significativo en el perfil de lípidos, la presión arterial y los niveles de glucosa. En este estudio se encontró una disminución significativa en los niveles de glucosa, triglicéridos, así como un aumento de HDL.²⁶

Cuadro III Valores bioquímicos de los pacientes

Variable	Inicial [media ± DE/mediana (RIC)]	Final [media ± DE/mediana (RIC)]	<i>p</i> *
Glucosa	120.5 ± 23.3	108.8 ± 16.1	0.003
HDL	43.1 ± 10.6	47.9 ± 11.1	0.002
Triglicéridos	156 (50)	135 (34)	0.007

DE: desviación estándar; RIC: rango intercuartílico; HDL: lipoproteína de alta densidad

*Para glucosa y HDL se utilizó prueba *t* de Student y para triglicéridos prueba de Wilcoxon

León-Mazón *et al.* evaluaron en México la eficacia del programa DiabetIMSS en participantes con características sociodemográficas, somatométricas y bioquímicas semejantes, con resultados equiparables en variables clínicas post-intervención; no así en variables bioquímicas, las cuales se modificaron de forma favorable en esta investigación, además de incluir la evaluación de la actividad física.²⁷

Una de las fortalezas del estudio es el planteamiento de la base de la estrategia educativa en cuanto al tipo de intervención en conjunto con la actividad física, así como la correcta coordinación entre el investigador y el Servicio de Trabajo Social para la acertada ejecución del estudio. La motivación ofrecida por la persona de Trabajo Social garantizó la permanencia de los participantes.

Entre las limitantes identificadas se encuentran la insuficiente promoción de la estrategia educativa, un bajo interés por parte de los directivos en seguir de cerca el apego correcto por parte de los participantes y su continuidad, además de la falta de coordinación entre los servicios de Nutrición, Trabajo Social y el médico familiar.

Referencias

1. Organización Mundial de la Salud. Obesidad. Ginebra: OMS; [sin fecha de publicación]. Disponible en: <https://www.who.int/es/health-topics/obesity>
2. Barquera S, Hernández-Barrera L, Oviedo-Solís C, et al. Obesidad en adultos. Salud Pública Mex. 2024; 66:414-24. doi: 10.21149/15863
3. Peinado M, Dager I, Quintero K. Síndrome metabólico en adultos: revisión narrativa de la literatura. iMedPub Journals. 2021; 17(2). doi: 10.3823/1465
4. Cañón W, Santos ABS, Nunes LA, et al. La obesidad central es el componente clave en la asociación del síndrome metabólico con el deterioro del strain longitudinal global del ventrículo izquierdo. Revista Española de Cardiología. 2018;71(7): 524-30. doi: 10.1016/j.recesp.2017.08.023
5. Organización Panamericana de la Salud. Hipertensión. Washington: OPS; [sin fecha de publicación]. Disponible en: <https://www.paho.org/es/temas/hipertension>
6. Gorostidi M, Gijón T, de la Sierra A, et al. Guía práctica sobre el diagnóstico y tratamiento de la hipertensión arterial en España, 2022. Sociedad Española de Hipertensión - Liga Española para la Lucha contra la Hipertensión Arterial. 2022;39 (4):174-94. doi: 10.1016/j.hipert.2022.09.002
7. Organización Panamericana de la Salud. Séptimo Informe del Comité Nacional Conjunto de los Estados Unidos de América sobre Prevención, Detección, Evaluación y Tratamiento de la Hipertensión Arterial Washington: OPS; 2008. Disponible en: <https://iris.paho.org/handle/10665.2/10036>
8. American Diabetes Association. Diagnóstico. Arlington, Virginia: ADA; [sin fecha de publicación]. Disponible en: <https://diabetes.org/diagnostico>
9. Constitución Política De Los Estados Unidos Mexicanos. Cá-

Conclusiones

La estrategia educativa Pasos por la salud ha demostrado favorecer un impacto positivo en los pacientes con sobrepeso y obesidad, siempre y cuando asistan a las sesiones educativas y tengan apego a las actividades deportivas, lo cual se traduce en una disminución de parámetros antropométricos, clínicos y bioquímicos.

Agradecimientos

Al personal de la Unidad de Medicina Familiar No. 75, al licenciado en Trabajo Social, Iván Torrecilla Contreras, y al personal de Nutrición.

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.

- mara de Diputados del H. Congreso de la Unión. México; última reforma publicada el 15 de abril de 2025. Disponible en: <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/CPEUM.pdf>
10. Ley Orgánica De La Administración Pública Federal. México; últimas reformas publicadas el 16 de julio de 2025. Disponible en: <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LOAPF.pdf>
11. Ley General de Salud. México; última reforma publicada el 7 de junio de 2024. Disponible en: <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGS.pdf>.
12. Carvajal SC, Miesfeld N, Chang J, et al. Evidence for long-term impact of Pasos Adelante: using a community-wide survey to evaluate chronic disease risk modification in prior program participants. Int J Environ Res Public Health. 2013;10(10):4701-17. doi: 10.3390/ijerph10104701
13. Instituto Mexicano del Seguro Social. Pasos por la salud IMSS. México: IMSS; 2014. Disponible en: <https://es.scribd.com/presentation/329032013/Pasos-por-la-Salud-IMSS>
14. Guía técnica para la operación y acciones de las estrategias educativas de promoción de la salud del Instituto Mexicano del Seguro Social. México: IMSS; 2019.
15. Medina C, Monge A, Denova-Gutiérrez E, et al. Validity and reliability of the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ) long-form in a subsample of female Mexican teachers. Salud Pública Mex. 2022;64(1):57-65. doi: 10.21149/12889
16. Caravali-Meza NY, Bacardí-Gascón M, Armendariz-Anguiano AL, et al. Validación del Cuestionario de Actividad Física del IPAQ en adultos mexicanos con diabetes tipo 2. JONN-PR. 2016;1(3):93-9. doi: 10.19230/jonnpr.2016.1.3.1015
17. American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines, Obesity Expert Panel, 2013. Expert Panel Report: Guidelines (2013) for the management of overweight and obesity in adults. Obesity (Silver Spring). 2014; 22 Suppl 2:S41-410. doi: 10.1002/oby.20660

18. Garvey WT, Mechanick JI, Brett EM, Garber AJ, Hurley DL, Jastreboff AM, Nadolsky K, Pessah-Pollack R, Plodkowski R; Reviewers of the AACE/ACE Obesity Clinical Practice Guidelines. AMERICAN ASSOCIATION OF CLINICAL ENDOCRINOLOGISTS AND AMERICAN COLLEGE OF ENDOCRINOLOGY COMPREHENSIVE CLINICAL PRACTICE GUIDELINES FOR MEDICAL CARE OF PATIENTS WITH OBESITY. *Endocr Pract.* 2016 Jul;22 Suppl 3:1-203. doi: 10.4158/EP161365.GL
19. Denman CA, Rosales C, Cornejo E, et al. Evaluation of the community-based chronic disease prevention program Meta Salud in Northern Mexico, 2011-2012. *Prev Chronic Dis.* 2014; 11:E154. doi: 10.5888/pcd11.140218
20. Oppert JM, Ciangura C, Bellicha A. Physical activity and exercise for weight loss and maintenance in people living with obesity. *Rev Endocr Metab Disord.* 2023;24(5):937-49. doi: 10.1007/s11154-023-09805-5
21. Wadden TA, Tronieri JS, Butryn ML. Lifestyle modification approaches for the treatment of obesity in adults. *Am Psychol.* 2020;75(2):235-51. doi: 10.1037/amp0000517
22. Acosta A, Streett S, Kroh MD, et al. White Paper AGA: POWER - Practice Guide on Obesity and Weight Management, Education, and Resources. *Clin Gastroenterol Hepatol.* 2017;15 (5):631-49.e10. doi: 10.1016/j.cgh.2016.10.023
23. Medina C, Jáuregui A, Hernández C, et al. Physical inactivity and sitting time prevalence and trends in Mexican adults. Results from three national surveys. *PLoS One.* 2021;16(7): e0253137. doi: 10.1371/journal.pone.0253137
24. Morze J, Rücker G, Danielewicz A, et al. Impact of different training modalities on anthropometric outcomes in patients with obesity: A systematic review and network meta-analysis. *Obes Rev.* 2021;22(7):e13218. doi: 10.1111/obr.13218
25. Battista F, Ermolao A, van Baak MA, et al. Effect of exercise on cardiometabolic health of adults with overweight or obesity: Focus on blood pressure, insulin resistance, and intrahepatic fat-A systematic review and meta-analysis. *Obes Rev.* 2021; 22 Suppl 4(Suppl 4):e13269. doi: 10.1111/obr.13269
26. Liu Y, Wang X, Fang Z. Evaluating the impact of exercise on intermediate disease markers in overweight and obese individuals through a network meta-analysis of randomized controlled trials. *Sci Rep.* 2024;14(1):12137. doi: 10.1038/s41598-024-62677-w
27. León-Mazón MA, Araujo-Mendoza GJ, Linos-Velázquez ZZ. DiabetIMSS Eficacia del programa en educación en diabéticos en los parámetros clínicos y bioquímicos. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc.* 2012;51(1):74-9. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/imss/im-2013/im131j.pdf>

Fármacos más utilizados en el intento suicida y sus complicaciones orgánicas en un hospital de tercer nivel

Most frequently used drugs in suicide attempts and their organic complications in a tertiary care hospital

Hugo Armando Saucedo-Montero^{1a}, Regina Peña-Rivas^{2b}, Iant Axel Betancourt-Reyes^{2c}, María del Pilar Cruz-Domínguez^{3d}, Olga Lidia Vera-Lastra^{1e}, Gabriela Medina-García^{4f}

Resumen

Introducción: el intento suicida es un acto intencional no consumado con expectativa de muerte. A diferencia del suicidio consumado, el intento suicida está sub registrado. Se carece de información precisa sobre sus características y complicaciones.

Objetivo: identificar los fármacos más utilizados en el intento suicida y describir las complicaciones orgánicas en un hospital de tercer nivel.

Material y métodos: serie de casos. Estudio descriptivo, observacional y retrospectivo llevado a cabo de 2019 a 2023. Se incluyeron pacientes hospitalizados por consumo de fármacos con intención suicida y se excluyeron casos de ingestión accidental. Se analizaron variables clínicas, psiquiátricas y complicaciones orgánicas.

Resultados: se incluyeron 35 pacientes: 74.3% mujeres y 25.7% hombres, cuya edad estuvo entre 18-77 años. El 68.6% tenía diagnóstico de trastorno depresivo mayor, 17.14% trastorno de ansiedad y 11.42% trastorno límite de la personalidad. Los fármacos más utilizados fueron benzodiacepinas (28.57%), opioides y antiepilepticos (14.28%). Las complicaciones más frecuentes fueron neurológicas (40%), renales (25.7%) y respiratorias (22.9%). El 31.4% presentó disfunción orgánica múltiple. Fallecieron 3 pacientes, 2 por infecciones nosocomiales y uno por sobredosis directa del fármaco.

Conclusiones: las benzodiacepinas y los opioides fueron los fármacos más empleados en intentos suicidas. Las principales complicaciones fueron neurológicas, renales y respiratorias, con alto riesgo de disfunción orgánica múltiple.

Abstract

Background: A suicide attempt is an intentional act not resulting in death but carried out with the expectation of dying. Unlike completed suicide, suicide attempts are underreported. There is limited information regarding their clinical characteristics and organic complications.

Objective: To identify the most used drugs in suicide attempts and describe the associated organ complications in a third-level hospital.

Material and methods: Case series. A descriptive, observational, and retrospective study was conducted from 2019-2023. It included patients hospitalized due to intentional drug overdose derived from suicide attempt, and cases of accidental ingestion were excluded. Clinical and psychiatric variables, as well as organic complications were analyzed.

Results: A total of 35 patients were included: 74.3% women, 25.7% men, aged 18-77 years. Among them, 68.6% had major depressive disorder, 17.14% had anxiety disorder, and 11.42% had borderline personality disorder. The most frequently used drugs were benzodiazepines (28.57%), opioids, and antiepileptics (14.28%). The most frequent complications were neurological (40%), renal (25.7%), and respiratory (22.9%). Multiple organ dysfunction occurred in 31.4% of patients. Three patients died: 2 due to nosocomial infections and 1 directly related to drug overdose.

Conclusions: Benzodiazepines and opioids were the most frequently used drugs in suicide attempts. The main complications were neurological, renal, and respiratory, with a considerable risk of multiple organ dysfunction.

¹Instituto Mexicano del Seguro Social, Centro Médico Nacional La Raza, Hospital de Especialidades “Dr. Antonio Fraga Mouret”, Departamento de Medicina Interna. Ciudad de México, México

²Instituto Mexicano del Seguro Social, Centro Médico Nacional La Raza, Hospital de Especialidades “Dr. Antonio Fraga Mouret”, División de Investigación en Salud. Ciudad de México, México

³Instituto Mexicano del Seguro Social, Centro Médico Nacional La Raza, Hospital de Especialidades “Dr. Antonio Fraga Mouret”, Dirección de Educación e Investigación en Salud. Ciudad de México, México

⁴Instituto Mexicano del Seguro Social, Centro Médico Nacional La Raza, Hospital de Especialidades “Dr. Antonio Fraga Mouret”, Unidad de Investigación en Medicina Traslacional en Enfermedades Hemato Oncológicas. Ciudad de México, México

ORCID: 0009-0000-7910-9508^a, 0009-0004-9260-4844^b, 0009-0004-6816-0593^c, 0000-0002-7118-9395^d,
0000-0002-8729-9775^e, 0000-0002-5891-8653^f

Palabras clave

Intento Suicida

Intoxicación por Medicamentos

Falla Orgánica Múltiple

Trastornos Mentales

Estudio Retrospectivo

Keywords

Suicide Attempt

Drug Overdose

Multiple Organ Failure

Mental Disorders

Retrospective Study

Fecha de recibido: 11/07/2025

Fecha de aceptado: 28/08/2025

Comunicación con:

Gabriela Medina García

✉ dragabymedina@yahoo.com.mx

📞 55 5724 5900, extensión 23015

Cómo citar este artículo: Saucedo-Montero HA, Peña-Rivas R, Betancourt-Reyes IA, et al. Fármacos más utilizados en el intento suicida y sus complicaciones orgánicas en un hospital de tercer nivel. Rev Med Inst Mex Seguro Soc. 2026;64(1):e6734. doi: 10.5281/zenodo.17477874

Introducción

La Organización Mundial de la Salud (OMS) define *el suicidio* como un acto deliberadamente realizado por una persona en pleno conocimiento o expectativa de su desenlace fatal, y es considerado como *intento de suicidio* aquel que no logra consumarse. Cada año se suicidan alrededor de 720,000 personas y, según la Encuesta Nacional de Epidemiología Psiquiátrica, 75% de los casos de intento de suicidio reportaron antecedentes de algún trastorno psiquiátrico. El suicidio es considerado como la tercera causa de muerte en población de 15 a 29 años.^{1,2} Se estima que los intentos de suicidio son de 10 a 40 veces más frecuentes que los consumados; tales acciones constituyen un problema para la sociedad y el sistema de salud.³ Hay un vacío en la información disponible en México, ya que el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) y los Ministerios Públicos únicamente cuentan con estadística de suicidios consumados, sin una estimación adecuada para el intento de suicidio.⁴ Según el INEGI, el envenenamiento por analgésicos, drogas, narcóticos y alcohol se ubica en el cuarto lugar entre los principales métodos utilizados.⁵ Se ha documentado que en países desarrollados los trastornos del estado de ánimo, como la depresión mayor, se asocian con la ideación, planificación e intentos suicidas. En contraste, en países en vías de desarrollo predominan los trastornos relacionados con el uso de sustancias y los problemas del control de impulsos. Una revisión sistemática reciente en población adulta con trastorno depresivo mayor confirma la fuerte asociación entre este trastorno y el riesgo de ideación y conducta suicida, particularmente cuando coexisten ansiedad, aislamiento social u otros factores de vulnerabilidad.⁶ Una revisión sistemática reciente realizada en Canadá confirmó la asociación entre el trastorno depresivo mayor y el riesgo de ideación y conducta suicida, especialmente cuando coexisten factores como ansiedad o aislamiento social. Dicha revisión reportó un aumento en la prevalencia de ideación suicida de 2.7% en 2019 a 4.2% en 2021 durante la pandemia por COVID-19, lo que evidencia el impacto de factores sociales en la salud mental.⁷ En Estados Unidos, las benzodiacepinas (22.5%) y los opioides (17.3%) están frecuentemente implicados en intentos suicidas, y los opioides son los más utilizados en suicidios consumados. Hay mayor riesgo de suicidio en hombres mayores de 45 años con mala red de apoyo, miembros de la comunidad LGBTQ+ y mujeres casadas con hijos. Según Torres,⁸ el 50% de la población con intentos de suicidio tenía algún trastorno psicótico, ataques de pánico, ruptura de pareja, muerte de un ser querido, enfermedad crónica terminal o pérdida del estatus económico. Un estudio del Centro Toxicológico del Hospital Ángeles Lomas México reportó como principales grupos farmacológicos utilizados durante el intento suicida a las benzodiacepinas (44.1%), antibióticos/antivirales (25.32%), antipsicóticos (6.98%), paracetamol (5.67%) y

opioides (3.93%).⁹ Aunque las muertes relacionadas con este problema atraen mucha atención pública, hay consecuencias sustanciales que poco se han descrito, entre las que se incluye la afección a nivel de diferentes órganos y sistemas durante el evento de intoxicación. Aproximadamente entre 1 y 4% de los pacientes evaluados en servicios de urgencias son por intoxicaciones, con daño a nivel renal, hepático y respiratorio.¹⁰ Lo anterior puede dar lugar a un síndrome de disfunción orgánica múltiple, concepto surgido en las unidades de cuidados intensivos.^{11,12} Estos criterios originalmente fueron descritos por Knaus¹³ y retomados por Marsh,¹⁴ quien creó el Índice de Disfunción Orgánica, el cual se define como la enfermedad crítica caracterizada por anormalidades fisiológicas reversibles con la disfunción de 2 o más órganos que ocurren simultáneamente.¹⁵ Con respecto a las complicaciones de la ingesta de medicamentos durante el intento suicida, la información con la que se cuenta en México resulta insuficiente, especialmente en los servicios de medicina interna. Esta limitación resalta la importancia de realizar estudios como este. Nuestro objetivo fue identificar los fármacos más utilizados en los intentos suicidas y sus principales complicaciones orgánicas en un hospital de tercer nivel.

Material y métodos

Se realizó un estudio descriptivo, observacional, retrospectivo, correspondiente a una serie de casos. Se incluyeron expedientes de pacientes mayores de 18 años, de ambos sexos, que acudieron a un hospital de tercer nivel por intento suicida (intento de autolisis, intoxicación por uno o más fármacos) en el periodo comprendido de enero de 2018 a diciembre de 2023. Se incluyeron pacientes con más de un episodio de intento suicida. Se excluyeron expedientes de pacientes sin ingesta intencionada de fármacos o sustancias (por ejemplo ingesta accidental) o aquellos cuya intoxicación por medicamentos derivara de prescripciones inadecuadas o reacciones adversas.

Después de la aprobación del Comité de Ética e Investigación, con el registro R-2023-3501-214, se revisaron los archivos de trabajo social para pacientes que ingresaron con los siguientes diagnósticos iniciales: intoxicación por fármacos o sustancias, intento de autolisis, sobreingesta de sustancias e intento suicida. Se realizó una búsqueda intencionada de los expedientes físicos o electrónicos de cada paciente en los sistemas de hospitalización (PHEDS) y se registró la asociación medicamentosa con fines de autolesión: el fármaco utilizado para estos fines, las comorbilidades presentes y los paraclínicos pertinentes que sustentaran el desarrollo de falla orgánica aguda en algún nivel según los criterios mencionados en el cuadro I. Se consideraron exámenes de laboratorio de inicio, elevación máxima

de parámetros pertinentes, descenso de los mismos en caso de haber cursado con falla orgánica aguda en algún sistema, así como desarrollo de disfunción orgánica múltiple o muerte.

Dicha información se registró en hojas de datos, donde se reportaron los fármacos más frecuentemente asociados a intento suicida, así como el porcentaje de dichos pacientes que desarrolló complicaciones como falla orgánica en algún sistema (lesión renal aguda, falla hepática aguda, falla respiratoria aguda, falla circulatoria, falla neurológica, falla hematológica), disfunción orgánica múltiple o muerte. Se analizó el tipo de falla orgánica, así como los fármacos más comúnmente utilizados con estos fines.

Análisis estadístico

Se empleó la prueba de Shapiro Wilk para determinar la normalidad de los datos y se empleó la mediana con rango debido a su distribución no gaussiana. Se realizaron tablas de frecuencias para las variables relacionadas con los fármacos y las complicaciones encontradas. Todos los análisis fueron realizados en el programa estadístico SPSS, versión 25 para Windows.

Cuadro I Criterios para considerar falla orgánica aguda en algún sistema

Lesión, falla o déficit	Criteria
Lesión renal aguda	Creatinina sérica ≥ 0.3 mg/dL en 48 horas de ingreso o aumento de la creatinina sérica ≥ 1.5 veces el valor basal, en 7 días previos ¹⁶
Falla hepática aguda	Transaminasas séricas elevadas, junto a ictericia, INR ≥ 1.5 y encefalopatía en un paciente sin cirrosis o enfermedad hepática previa 7 días previos ¹⁷
Falla respiratoria aguda	Dificultad respiratoria con $\text{PaO}_2 < 60$ mmHg o $\text{PaCO}_2 > 45$ mmHg en el análisis de gases en sangre arterial en aire ambiente ¹⁸
Falla circulatoria	PAS media < 50 mmHg o PAS sistólica < 60 mmHg. FC < 50 lpm Índice cardíaco < 2 L/min x M2 (comienzo agudo) o ph arterial < 7.25 , $\text{PaCO}_2 < 35$ sin fallo respiratorio ^{18,19}
Falla hematológica	Leucocitos $< 1500/\text{mL}$ o $> 40,000/\text{mL}$, plaquetas $< 20,000/\text{mL}$ o evidencia de coagulación intravascular diseminada ^{18,19}
Déficit neurológico	Escala de coma de Glasgow < 6 sin sedación ^{18,19}

Resultados

Se reunieron 45 pacientes ingresados por intento suicida, de los cuales 10 fueron excluidos debido a que el acto se realizó con sustancias no medicamentosas o no se identificaron fines de autolesión, por lo que quedaron al final 35 pacientes que cumplieron con todos los criterios de inclusión. Respecto a las principales comorbilidades, se encontró que el 68.6% de pacientes no contaba con ninguna comorbilidad, seguido de 8.7% de pacientes que contaba con diagnóstico de VIH al momento del estudio; en tercer lugar, se encontró a un 5.7% de pacientes con diabetes mellitus tipo 2 e hipertensión, lo cual se expone en el cuadro II. Los datos sociodemográficos mostraron una población de 26 mujeres (74.3%) y 9 hombres (25.7%), con un rango de edad de 18 a 77 años, con una mediana de 29 años (percentil 25:24-percentil 75: 48); asimismo, se registraron los años durante los cuales se presentaron los casos de intento suicida, sin observarse un incremento durante el periodo de la pandemia (cuadro III). Seis pacientes (17.1%) ingresaron inicialmente a Unidad de Cuidados Intensivos y el restante ingresaron vía Admisión Continua. Las comorbilidades psiquiátricas se encuentran descritas en el cuadro IV.

Cuadro II Comorbilidades que presentaron los participantes del estudio

Comorbilidad	n	%
Ninguna	24	68.57
Diabetes mellitus tipo 2	4	11.43
Hipertensión arterial sistémica	2	5.71
Virus de inmunodeficiencia humana	3	8.57
Hipotiroidismo	1	2.86
Leucemia mieloide	1	2.86

Cuadro III Datos demográficos ($n = 35$)*

	n (%)
Sexo	
Mujeres	26 (74.3%)
Hombres	9 (25.7%)
Año de intento suicida	
2018	7 (20%)
2019	9 (25.7%)
2020	3 (8.6%)
2021	5 (14.3%)
2022	4 (11.4%)
2023	7 (20%)
	Mediana (percentil 25, percentil 75)
Días de hospitalización	4 (2,11)

*La mediana de edad fue de 29 años

Cuadro IV Comorbilidades psiquiátricas

	<i>n</i> (%)
Trastorno depresivo	24 (68.57%)
Trastorno de ansiedad	6 (17.14%)
Trastorno límite de la personalidad	4 (11.42%)
Trastorno bipolar	2 (5.71%)
Esquizofrenia	1 (2.85%)
Trastorno adaptativo	1 (2.85%)

De los pacientes atendidos por intento suicida en la unidad, se encontró antecedente de coingesta de sustancias en 15 pacientes (42.85%) con diversos grupos farmacológicos y sustancias como etanol y *cannabis*. Los medicamentos mayormente implicados en el intento suicida fueron clonazepam, alprazolam y opioides, cada uno con 5 pacientes (14.28%). En el cuadro V se muestra la distribución por grupos farmacológicos.

En relación con las complicaciones observadas en la población estudiada, las cuales se encuentran representadas en el cuadro VI, 21 pacientes (60%) presentaron alguna complicación, mientras que 14 pacientes (40%) no experimentaron complicaciones derivadas del uso del fármaco con fines autolesivos. La complicación más frecuente fue la disfunción neurológica, presente en el 40% de los casos, definida como una puntuación < 6 en la Escala de coma de Glasgow sin sedación.¹⁶ Le siguió la insuficiencia renal, identificada en el 25.7% de los pacientes, según los criterios de lesión renal aguda.^{19,20}

Cuadro V Distribución de grupos farmacológicos utilizados durante el intento suicida (*n* = 35)

Fármaco	<i>n</i> (%)	Mediana de la dosis
Benzodiacepinas	10 (28.57)	39 mg
Opioides (fentanilo de uso médico)	5 (14.28)	90 µg
Antiepilepticos (carbamazepina)	5 (14.28)	19.6 g
Inhibidores selectivos de la recaptura de serotonina (fluoxetina)	5 (14.28)	1 g
AINEs (ibuprofeno)	4 (11.42)	9.2 g
Antipsicóticos (quetiapina)	2 (5.71)	300 mg
Paracetamol	2 (5.71)	24 g
Antidepresivos tricíclicos	1 (2.85)	Dosis desconocida
Antihistamínicos	1 (2.85)	Dosis desconocida

AINEs: antiinflamatorios no esteroideos

Cuadro VI Complicaciones más comunes (*n* = 35)

Complicación	<i>n</i> (%)
Falla neurológica	14 (40)
Falla renal	9 (25.7)
Falla respiratoria	8 (22.9)
Falla circulatoria	4 (11.4)
Falla hepática	2 (5.7)
Falla hematológica	1 (2.9)
Disfunción orgánica múltiple	11 (31.4)

Del total de la muestra, 11 pacientes presentaron más de una complicación que cumplía con criterios para disfunción orgánica múltiple (31.42%) y en 3 de ellos (8.57%) se consumó el intento de suicidio, dado que fallecieron 2 por complicaciones infecciosas nosocomiales y 1 directamente asociado a la sobredosis del fármaco. En cuanto a los pacientes con insuficiencia renal, solo uno requirió tratamiento sustitutivo mediante hemodiálisis de forma transitoria. Los 2 pacientes con insuficiencia hepática desarrollaron esta condición por la ingesta de paracetamol y mostraron reversibilidad durante su hospitalización. Todos los pacientes con insuficiencia respiratoria requirieron ventilación mecánica invasiva.

Se registraron 2 pacientes con episodios de reingreso. El primer paciente tuvo 2 reingresos, en ambos casos debido al uso de alprazolam. El segundo paciente presentó cuatro reingresos, todos ellos relacionados con el uso de fentanilo de uso médico.

Discusión

En el presente estudio los grupos farmacológicos mayormente implicados en el intento suicida fueron las benzodiacepinas, los opioides, los antiepilepticos y los inhibidores de la recaptura de la serotonina. Los 2 primeros fármacos mencionados abarcan la mitad de la muestra. El predominio del uso de las benzodiacepinas con fines suicidas coincide con un estudio realizado por Daly *et al.*,²¹ quienes mencionan que fue el principal fármaco utilizado, sin importar el sexo o la edad de los participantes. También encontramos estadísticas similares en nuestro país, como el mencionado en el estudio del Centro Toxicológico del Hospital Ángeles Lomas, México, que reportó como principales grupos farmacológicos las benzodiacepinas con casi la mitad de la muestra.^{8,10} Este estudio a su vez coincidió con un análisis de adultos mayores hecho en Estados Unidos en el que las benzodiacepinas, los antidepresivos y los opioides estuvieron entre los fármacos más frecuentes en intentos suicidas, y fueron los opioides los más asociados a resultados médicos graves, incluso al fallecimiento.²² Esta coincidencia

sugiere que la disponibilidad y el fácil acceso a estos medicamentos puede jugar un papel central en su elección como método prioritario para el intento suicida.

En cuanto al desenlace, aproximadamente 2 terceras partes de los pacientes presentaron alguna complicación secundaria a la ingesta de fármacos durante el intento suicida, de las cuales la falla neurológica fue la más frecuente, seguida de la falla renal y respiratoria. Una tercera parte de los pacientes con complicaciones cumplieron criterios de disfunción orgánica múltiple. Se registraron 3 defunciones, de las cuales una fue directamente asociada a la sobredosis del fármaco. Esto coincide con estudios estadounidenses que corroboran que los opioides son el principal grupo farmacológico asociado a muertes por sobredosis intencional.²³ Las otras 2 defunciones reportadas en este estudio se debieron a infecciones asociadas a los cuidados de la salud (neumonía por broncoaspiración y megacolon tóxico por *C. difficile*), lo que destaca el hecho de que los pacientes hospitalizados por disfunción orgánica secundaria a intoxicación por fármacos sufren un riesgo añadido de eventos adversos. En ese sentido, Shilpa *et al.*,²⁴ en una cohorte de 302 pacientes ingresados por intento suicida, encontraron que la mortalidad fue significativamente mayor en pacientes que desarrollaron infecciones nosocomiales (30.9%) en comparación con aquellos que no las desarrollaron (10.5%).

La mayoría de los pacientes no presentaban comorbilidades médicas asociadas, lo cual puede ser un reflejo de la distribución etaria de la muestra. Sin embargo, más de 3 cuartas partes de la muestra contaban con algún diagnóstico psiquiátrico previo, dato compatible con la Encuesta Nacional de Epidemiología Psiquiátrica, en la cual se reportó que alrededor del 75% de los casos de intento de suicidio contaban con antecedentes de algún trastorno psiquiátrico asociado en población adulta.² Tampoco se encontró un incremento en los intentos de suicidio durante la pandemia, lo cual probablemente esté relacionado con la conversión hospitalaria para atender prioritariamente a pacientes con infección por COVID-19.

Respecto a las comorbilidades psiquiátricas, encontramos que el intento suicida se asoció a un trastorno depresivo en más de 2 terceras partes de los casos, lo cual coincide con el estudio realizado por Geith *et al.*,²⁵ en el que el 80% de los participantes padecían de algún trastorno psiquiátrico previo, de los cuales 75% tenía diagnóstico de depresión en algún grado. Sin embargo, nuestros hallazgos contrastan con los hallazgos de Borges *et al.*,²⁶ quienes señalaron que hay una mayor prevalencia de trastornos de ansiedad en mujeres, mientras que en hombres predominaron los trastornos por consumo de sustancias. Asimismo, los resultados difieren de lo propuesto por Bermúdez *et al.*,²⁷ quienes plantean un perfil típico de paciente con intento suicida

asociado al uso de sustancias, con antecedentes penales, infecciones crónicas y patología dual, elementos menos prevalentes en nuestra muestra, lo cual contrasta con el perfil común del paciente ingresado por intento suicida secundario a ingesta de fármacos en nuestra población.

Una de las fortalezas de nuestro estudio radica en que hasta el momento el tema sobre la asociación entre la intoxicación por fármacos por intento suicida y las complicaciones orgánicas derivadas de ese intento ha sido un aspecto poco abordado en la literatura nacional e internacional. En este trabajo identificamos dicha asociación y reconocimos y clasificamos las complicaciones en 7 categorías: falla neurológica, renal, respiratoria, circulatoria, hepática, hematológica y disfunción orgánica múltiple. Los resultados nos permitieron reconocer e identificar con mejor entendimiento este problema y establecer mejores líneas de manejo para estos casos en el futuro.

Entre las limitaciones del estudio destaca el tipo de centro hospitalario en donde se realizó esta investigación, ya que al ser un hospital de tercer nivel de atención no funge como centro de referencia toxicológica, por lo que existe un sesgo de referencia y los resultados reflejan parcialmente la magnitud del problema que constituye el intento suicida y de los medicamentos más comúnmente implicados en el país. Por otra parte, desconocer las dosis empleadas en casos con coingesta de medicamentos y otras sustancias como el etanol impide establecer una relación directa entre un fármaco específico y la presencia de disfunción orgánica o una relación dosis-efecto. Esta dificultad es también dada por el diseño retrospectivo y transversal, ya que restringe la asociación de causalidad y no permite hacer un seguimiento ni evaluar el impacto a largo plazo de las secuelas orgánicas, como la cronicidad de falla orgánica respiratoria, renal y hepática, por lo que es un dato que valdría la pena abordar debido al impacto sobre la salud, la calidad de vida e incluso los gastos dentro del sector salud. Futuras investigaciones deberían enfocarse en estudios prospectivos longitudinales que analicen la evolución clínica y psiquiátrica de pacientes con antecedente de algún intento suicida con uso de medicamentos.

Conclusiones

Las benzodiacepinas y los opioides fueron los fármacos más comúnmente involucrados en el intento suicida. La disfunción neurológica y la insuficiencia renal fueron las complicaciones más frecuentes. El intento suicida constituye un reto debido a las complicaciones multiorgánicas que puede provocar, lo cual requiere la participación de un equipo multidisciplinario. Es importante concientizar sobre la sobredosis de medicamentos (uno de los métodos más

empleados con fines autolesivos) y crear intervenciones para la prevención del suicidio. Asimismo, es crucial identificar los fármacos involucrados en los intentos suicidas y sus complicaciones asociadas a fin de guiar protocolos clínicos y abordajes más efectivos.

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 Mundial de la Salud. Suicidio. Ginebra, Suiza: OMS; 2023. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/suicide>
2. Borges G, Orozco R, Benjet C, et al. Comportamiento suicida en México: estado retrospectivo y actual. Salud Pública Mex. 2010;52:292-304.
3. Bertolote JM, Fleischmann A, De Leo D, et al. Suicide attempts, plans, and ideation in culturally diverse sites: the WHO SUPRE-MISS community survey. Psychol Med. 2005; 35(10):1457-65. doi: 10.1017/S0033291705005404
4. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Estadísticas a propósito del Día Mundial para la Prevención del Suicidio. México: INEGI; 2022. Disponible en: https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/aproposito/2022/EAP_SUICIDIOS22.pdf
5. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Intentos de suicidio y suicidios. México: INEGI. Disponible en: <https://www.inegi.org.mx/programas/suicidio/>
6. Cai H, Xie XM, Zhang Q, et al. Prevalence of suicidality in major depressive disorder: a systematic review and meta-analysis of comparative studies. Front Psychiatry. 2021;12:690130. doi: 10.3389/fpsyg.2021.690130
7. Liu L, Pollock NJ, Contreras G, et al. Prevalence of suicidal ideation among adults in Canada: Results of the second Survey on COVID-19 and mental health. Health Rep. 2022;33(5):3-12. doi: 10.25318/82-003-x202200500002-eng
8. Torres B. Aumentan suicidios en México. UNAM Global; 2022. Disponible en: https://unamglobal.unam.mx/global_revista/aumentan-suicidios-en-mexico/
9. Miller TR, Swedler DI, Lawrence BA, et al. Incidence and lethality of suicidal overdoses by drug class. JAMA Netw Open. 2020;3(3):e200607. doi: 10.1001/jamanetworkopen.2020.0607
10. Moranchel García L. Abordaje toxicológico del paciente con intento suicida. Med Int Mex. 2021;37(5):686-93.
11. Mégarbane B, Risède P, Clément B, et al. Acute poisoning-related admissions to adult emergency departments: patterns, management, and associated health care costs. Clin Toxicol (Phila). 2023;61(2):123-32. doi: 10.1080/15563650.2022.2157282
12. Schmid U, Ofner D, Schmid R, et al. Critical care management of acute intoxications, dynamics and changes over time: a cohort study. Intern Emerg Med. 2024;19(3):613-22. doi: 10.1007/s11739-024-03570-2
13. Marshall JC. Measuring organ dysfunction. Med Klin Intensivmed Notfmed. 2020;115(Suppl 1):15-20. doi: 10.1007/s00063-020-00660-9
14. Knaus WA, Draper EA, Wagner DP, et al. Prognosis in acute organ-system failure. Ann Surg. 1985;202(6):685-93. doi: 10.1097/00000658-198512000-00004
15. Marsh HM. Metabolic integrity of specific organ systems. Clin Chem. 1990;36(8 Pt 2):1547-51.
16. Levin A, Ahmed SB, Carrero JJ, et al. Executive summary of the KDIGO 2024 Clinical Practice Guideline for the Evaluation and Management of Chronic Kidney Disease: known knowns and known unknowns. Kidney Int. 2024;105(4):684-701. doi: 10.1016/j.kint.2023.10.016
17. Li M, Wang Y, Lv TT, et al. Mapping the incidence of drug-induced liver injury: a systematic review and meta-analysis. J Dig Dis. 2023;24(5):332-9. doi: 10.1111/1751-2980.13205
18. Asim M, Amin F, El-Menyar A. Multiple organ dysfunction syndrome: Contemporary insights on the clinicopathological spectrum. Qatar Med J. 2020;2020(1):22. doi: 10.5339/qmj.2020.22
19. Marshall JC. A Scoring System for Multiple Organ Dysfunction Syndrome. In: Reinhart K, Eyrich K, Sprung C, eds. Sepsis (Update in Intensive Care and Emergency Medicine, vol 18). Springer, Berlin, Heidelberg; 1994:38-49. doi: 10.1007/978-3-642-85036-3_4
20. Haug T, Rylander C, Reikvam Å, et al. Acute kidney injury in adult intensive care patients: incidence, time-course, risk factors, and mortality. Acta Anaesthesiol Scand. 2022;66(7):884-92. doi: 10.1111/aas.14000
21. Daly C, Griffin E, Corcoran P, et al. A national case fatality study of drugs taken in intentional overdose. Int J Drug Policy. 2020; 76:102609. doi: 10.1016/j.drugpo.2019.102609
22. Choi NG, Choi BY, Marti CN, et al. Associations of medical outcome severities with substances involved in suicide attempt cases aged 50 and older reported to U.S. Poison Centers, 2016-2023. BMC Med. 2024;22(1):187. doi: 10.1186/s12916-024-03623-5
23. Scholl L, Seth P, Kariisa M, et al. Drug and opioid-involved overdose deaths—United States, 2013-2017. JAMA. 2019;322(16):1532-44. doi: 10.1001/jama.2019.12890
24. Shilpa D'Sa, Chacko B, Sudarsan T, et al. Nosocomial infection acquired during intensive care admission impacts mortality in patients admitted with deliberate self-harm. J Emerg Med Trauma Acute Care. 2020;2:12. doi: 10.5339/jemtac.2020.12
25. Geith S, Didden C, Rabe C, et al. Lessons to be learned: identifying high-risk medication and circumstances in patients at risk for suicidal self-poisoning. Int J Ment Health Syst. 2022;16(1):4. doi: 10.1186/s13033-021-00513-8
26. Borges G, Wilcox HC, Medina-Mora ME, et al. Prevalencia de vida y a 12 meses, factores psiquiátricos y uso de servicios. Salud Ment. 2005;28:40-7.
27. Bermúdez-Navas E, San Segundo-Rivera D, Álvarez JC, et al. Suicidio en pacientes con trastorno por uso de sustancias: serie de casos. Rev Asoc Esp Neuropsiq. 2024;44(146). doi: 10.4321/s0211-57352024000200004

Congruencia metodológica y ética en protocolos de investigación médica en un comité hospitalario local

Methodological and ethical congruence in medical research protocols at a local hospital committee

Juan Antonio Lugo-Machado^{1a}, José Manuel Ornelas-Aguirre^{1b}, Elizabeth Medina-Valentón^{1c}

Resumen

Introducción: la congruencia metodológica y la congruencia ética en protocolos de investigación médica son esenciales para asegurar la validez científica y el respeto a los principios bioéticos. La congruencia metodológica se refiere a la coherencia entre los objetivos, el diseño del estudio y el análisis de los datos, mientras que la congruencia ética implica el cumplimiento de principios como autonomía, beneficencia, no maleficencia y justicia.

Objetivo: evaluar la congruencia metodológica y la congruencia ética en protocolos de investigación médica presentados entre 2022 y 2025 en una unidad médica de alta especialidad en México.

Material y métodos: se analizaron 113 protocolos mediante un estudio observacional, descriptivo y transversal con una cédula de evaluación basada en la NOM-012-SSA3-2012 y la Ley General de Protección de Datos Personales. Se evaluaron 12 ítems metodológicos y 5 éticos, y se clasificó la congruencia como alta, media o baja.

Resultados: el 92% de los protocolos mostró una congruencia metodológica alta, mientras que solo el 38.9% alcanzó una congruencia ética alta. Además, 20.4% presentó deficiencias éticas graves. Predominaron los estudios descriptivos y las especialidades de Anestesiología y Medicina Crítica.

Conclusión: si bien la mayoría de los protocolos están bien estructurados en términos metodológicos, existen deficiencias importantes en el componente ético. Estos resultados evidencian la necesidad de fortalecer la formación en bioética clínica y de implementar evaluaciones más rigurosas para garantizar investigaciones médicas éticamente sólidas.

¹Instituto Mexicano del Seguro Social, Hospital de Especialidades No. 2 “Lic. Luis Donaldo Colosio Murrieta”, Departamento de Educación e Investigación en Salud. Ciudad Obregón, Sonora, México

ORCID: 0000-0003-4864-8546^a, 0000-0002-6225-7587^b, 0000-0003-3342-8487^c

Palabras clave
Ética en Investigación
Meta-Investigación
Evaluación de la Investigación en Salud

Keywords
Research Ethics
Meta-Research
Health Research Evaluation

Fecha de recibido: 28/07/2025

Fecha de aceptado: 28/08/2025

Comunicación con:
Juan Antonio Lugo Machado
 juan.lugo.imss@gmail.com
 644 235 9054

Cómo citar este artículo: Lugo-Machado JA, Ornelas-Aguirre JM, Medina-Valentón E. Congruencia metodológica y ética en protocolos de investigación médica en un comité hospitalario local. Rev Med Inst Mex Seguro Soc. 2026;64(1):e6745. doi: 10.5281/zenodo.17477848

Introducción

La validez científica de una investigación depende en gran medida de la calidad metodológica y ética del protocolo en el que se basa. La *congruencia metodológica* implica la coherencia entre el planteamiento del problema, objetivos, hipótesis, diseño, métodos de recolección y análisis, de manera que las conclusiones deriven directamente de los objetivos propuestos. Según la Norma Oficial Mexicana NOM-012-SSA3-2012, los protocolos deben estar estructurados metódicamente para asegurar su validez científica.¹

Por otro lado, la *congruencia ética* se refiere al alineamiento entre el diseño metodológico y los principios que rigen la investigación en seres humanos: autonomía, no maleficencia, beneficencia y justicia. En México, la regulación nacional exige que todo protocolo respete la dignidad de los participantes, cuente con aprobación por un Comité de Ética y obtenga consentimiento informado adecuado, además de garantizar la protección de datos personales.¹ A nivel internacional, instrumentos como la Declaración de Helsinki y las Pautas Éticas del Consejo de Organizaciones Internacionales de las Ciencias Médicas (CIOMS por sus siglas en inglés) refuerzan estos principios al establecer estándares globales para salvaguardar la seguridad y el bienestar de los participantes.^{2,3,4}

Diversas instituciones han desarrollado guías para fortalecer la formulación de protocolos. Por ejemplo, el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) ha emitido lineamientos para la elaboración de proyectos clínicos,⁵ complementados por documentos nacionales que facilitan su correcta estructuración.⁶ Estas guías subrayan la importancia de la armonía interna del protocolo, desde la definición del problema hasta la interpretación de resultados, así como el cumplimiento de los principios bioéticos, incluida la confidencialidad y el respeto a la autonomía.

Particularmente en investigación cuantitativa, cuya naturaleza es estructurada y positivista, la planeación metodológica rigurosa es indispensable. Incongruencias como la falta de relación entre los objetivos y las técnicas analíticas pueden comprometer seriamente la calidad del estudio.^{6,7} Mishra⁸ resalta que la enseñanza de la metodología debe integrar diseño, hipótesis, ética y gestión de datos, y promueve una toma de decisiones coherente con los objetivos y las normas éticas. La ausencia de esta congruencia puede generar resultados poco fiables o sesgados.

Una revisión sistemática realizada por Li *et al.* encontró que entre el 14% y el 100% de los estudios presentan discrepancias entre lo registrado en sus protocolos y lo reportado en publicaciones.⁹ Este tipo de sesgo de reporte mina la credibilidad del conocimiento científico y compromete la

ética de la investigación, al alterar procedimientos aprobados y exponer a los pacientes a riesgos no previstos. Esto también repercute en la toma de decisiones clínicas que se basan en evidencia incompleta o distorsionada.

Además, la ciencia enfrenta una creciente crisis de reproducibilidad, atribuida en parte a deficiencias metodológicas, falta de transparencia y escasa disponibilidad de datos para validación independiente.^{10,11,12} Para contrarrestar estos problemas, se han promovido estrategias como el registro previo de protocolos, el acceso abierto a datos y el fortalecimiento del proceso de revisión por pares, incluida la evaluación de los protocolos desde sus etapas iniciales. Organismos como el *Patient-Centered Outcomes Research Institute* (PCORI) han establecido estándares metodológicos obligatorios que guían a los investigadores desde la fase de diseño hasta la difusión de resultados, y exigen justificaciones científicas para cada decisión metodológica.¹³

Ante este panorama, las metainvestigaciones que examinan sistemáticamente la congruencia metodológica y ética desde el diseño del protocolo resultan fundamentales. Estas evaluaciones permiten mejorar la calidad científica y garantizar el respeto a los derechos de los participantes. La presente investigación se orienta a analizar la congruencia metodológica y ética de los protocolos presentados en una unidad médica de alta especialidad en México, así como a identificar factores asociados a posibles incongruencias. Los resultados podrán servir de base para fortalecer la calidad y legitimidad de la investigación en salud en contextos institucionales.

Material y métodos

Se realizó un estudio observacional, descriptivo, transversal y retrospectivo, con enfoque cuantitativo y análisis documental, en una unidad médica de alta especialidad del norte de México. Se evaluaron 113 protocolos presentados entre enero de 2022 y mayo de 2025 mediante muestreo no probabilístico por serie consecutiva, partiendo de un cálculo estimado de 91 protocolos con un margen adicional para pérdidas. Se incluyeron solo protocolos completos con dictamen técnico y ético favorable, que contaran con planteamiento del problema, objetivos, diseño metodológico y consentimiento informado.

Se utilizó una Cédula de Evaluación de Congruencia Metodológica y Ética basada en la NOM-012-SSA3-2012¹ y la Ley de Protección de Datos Personales,¹⁴ con 12 ítems metodológicos y 5 éticos. Se clasificó la congruencia en alta ($\geq 80\%$), media (50-79%) o baja ($\leq 50\%$). Se recolectaron variables como especialidad médica, tipo y nivel del estudio, y vinculación académica.

El análisis estadístico se realizó en SPSS, versión 24. Se calcularon frecuencias, porcentajes, medias y rangos; los resultados se organizaron en cuadros y figuras. Todos los análisis fueron validados por dos estadísticos independientes para asegurar su precisión.

Resultados

Se evaluaron 113 protocolos de investigación médica presentados entre 2022 y 2025 en una unidad de alta especialidad en México. La mayoría correspondió a estudios descriptivos (71, 62.8%), seguidos por analíticos (42, 37.2%). Los niveles explicativos (33, 29.2%), relacional (42, 37.2%), predictivo (22, 19.5%) y aplicativo (1, 0.9%) fueron menos frecuentes, lo que indica una limitada orientación hacia la investigación clínica avanzada o traslacional (cuadro I).

En términos de especialidad médica, destacaron Medicina Interna con 30 protocolos (26.5%), Anestesiología con 15 (13.3%), Medicina Crítica con 11 (9.7%), Nefrología con 17 (15.0%), y Traumatología y Ortopedia con 10 (8.8%). También se registraron aportaciones en Oftalmología con

8 (7.1%), Radiología con 8 (7.1%) y Cardiología con 15 (13.3%). En contraste, especialidades quirúrgicas como Urología con 7 (6.2%) y Otorrinolaringología con 3 (2.7%) mostraron menor participación, lo que sugiere diferencias estructurales en la cultura investigativa entre disciplinas clínicas y quirúrgicas (cuadro I).

Respecto a la calidad metodológica, 104 (92.0%) de los protocolos fue clasificado con congruencia metodológica alta, lo cual evidenció una adecuada coherencia entre objetivos, diseño y análisis. Ningún protocolo fue evaluado como metodológicamente débil (cuadro I).

En contraste, la congruencia ética mostró mayor variabilidad: solo 44 (38.9%) alcanzó una calificación alta, mientras que en 46 (40.7%) fue media y en 23 (20.4%) baja. Las deficiencias incluyeron omisiones en el consentimiento informado, ausencia de análisis de riesgos y beneficios, y falta de mecanismos claros para proteger la confidencialidad de los participantes (cuadro I).

Como se aprecia en el cuadro I, la mayoría de los protocolos evaluados corresponde a estudios descriptivos (62.8%), seguidos por diseños analíticos y relacionales (ambos con 37.2%). Los niveles explicativos (29.2%), predictivo (19.5%) y aplicativo (0.9%) presentan menor representación, lo que refleja una limitada orientación hacia investigaciones con impacto clínico directo.

En cuanto a la distribución por especialidad médica, Medicina Interna (26.5%), Nefrología (15.0%) y Anestesiología (13.3%) concentran la mayor producción de protocolos. En contraste, especialidades quirúrgicas como Otorrinolaringología, Urología y Radiología muestran menor participación, posiblemente por diferencias en su formación investigativa.

Respecto a la congruencia, el 92.0% de los protocolos presenta una alta congruencia metodológica, lo cual indica una buena alineación técnica entre objetivos, diseño y análisis. No obstante, solo el 38.9% alcanzó una congruencia ética alta, mientras que el 40.7% se ubicó en un nivel medio y el 20.4% en nivel bajo. Esta brecha evidencia que pese a los avances metodológicos, la integración de principios éticos sigue siendo una debilidad importante en los protocolos revisados.

Discusión

Los resultados de este estudio evidencian una discrepancia importante entre la calidad metodológica y la ética de los protocolos de investigación médica analizados. Aunque la mayoría mostró alta congruencia metodológica, una proporción considerable presentó deficiencias éticas, lo que

Cuadro I Protocolos evaluados en el estudio

Variable	Frecuencia absoluta (n)	Frecuencia relativa (%)
Tipo de investigación		
Analítica	42	37.2
Descriptiva	71	62.8
Nivel de investigación		
Relacional	42	37.2
Explicativo	33	29.2
Predictivo	22	19.5
Aplicativo	1	0.9
Especialidad médica		
Anestesiología	15	13.3
Medicina Interna	30	26.5
Medicina Crítica	11	9.7
Nefrología	17	15.0
Traumatología y Ortopedia	10	8.8
Oftalmología	8	7.1
Otorrinolaringología	3	2.7
Urología	7	6.2
Radiología	8	7.1
Cardiología	15	13.3
Evaluación metodológica		
Alta	104	92.0
Media	4	3.5
Evaluación ética		
Alta	44	38.9
Media	46	40.7
Baja	23	20.4

indica una integración insuficiente de principios bioéticos en el diseño de los estudios. Esta situación sugiere que muchos investigadores cumplen con los requisitos técnicos formales, pero descuidan aspectos éticos fundamentales.

Además, se observó una clara predominancia de estudios descriptivos (62.8%), con menor representación de estudios analíticos (37.2%) y virtual ausencia de ensayos clínicos. Este patrón, común en instituciones donde la investigación aún se encuentra en desarrollo, puede limitar la aplicabilidad de los hallazgos. Como advierten Kiani *et al.*, una elección inadecuada del diseño de estudio puede comprometer la validez y reproducibilidad de los resultados.¹⁵ Los diseños descriptivos, si bien son valiosos para generar hipótesis y comprender la frecuencia o distribución de fenómenos, no permiten establecer relaciones causales ni probar hipótesis con rigor, lo que a su vez limita la trascendencia clínica de los resultados obtenidos.¹⁵ Es preocupante entonces que pocos protocolos en nuestro estudio hayan abordado niveles explicativos o aplicativos (menos del 20% en conjunto); esta escasa incursión en investigaciones de impacto clínico inmediato podría reflejar limitaciones en la capacidad técnica o en los recursos disponibles para emprender estudios más complejos, especialmente en un entorno de atención especializada donde cabría esperar una mayor producción de investigación aplicada.

Adicionalmente, encontramos un bajo porcentaje de estudios en niveles predictivo (0.9%) y aplicativo (13.3%), lo que sugiere que raramente se están desarrollando protocolos orientados a la implementación de intervenciones o soluciones concretas en la práctica real. Garg¹⁶ menciona que para que una investigación logre impacto clínico, es fundamental que se base en una estructura metodológica sólida, con hipótesis bien formuladas, poblaciones representativas, muestreo adecuado y herramientas validadas para recolección y análisis de datos. Sin embargo, los hallazgos muestran una escasa presencia de protocolos en niveles avanzados, como estudios de intervención o aplicación práctica, lo cual sugiere limitaciones en las capacidades técnicas de los investigadores locales.

Esta situación resalta la necesidad de fortalecer la formación metodológica y fomentar colaboraciones multidisciplinarias que impulsen investigaciones más profundas, analíticas y clínicamente relevantes. En particular, disciplinas como la cirugía, donde se identificaron mayores incongruencias metodológicas, podrían beneficiarse de un mayor apoyo en diseño de investigación, dado que su formación tradicional ha priorizado habilidades clínicas por encima de competencias investigativas.

Los análisis inferenciales evidencian que la especialidad médica influye significativamente en la congruencia meto-

dológica de los protocolos. Especialidades con mayor tradición académica, como Anestesiología y Medicina Interna, presentaron protocolos más sólidos, en contraste con áreas como Urología y Otorrinolaringología, donde se identificaron mayores debilidades metodológicas. Este patrón sugiere que la formación académica y la cultura investigativa de cada disciplina impactan directamente en la calidad del diseño de los estudios. Tal como señalan Rogozinska *et al.*, evaluar un protocolo no debe limitarse a verificar su estructura formal, sino también valorar su justificación metodológica, el control de sesgos y la claridad en los desenlaces esperados.¹⁷ Más que llenar un formato, la calidad de un protocolo radica en su solidez argumentativa y claridad metodológica. En algunas especialidades, las debilidades observadas reflejan falta de justificación en los métodos y omisión de sesgos, posiblemente por limitada experiencia o ausencia de mentoría.

En el plano ético, los hallazgos son preocupantes: solo 4 de cada 10 protocolos mostraron alta congruencia, mientras que en 1 de cada 5 fue baja. Elementos clave como el consentimiento informado, la evaluación de riesgos o la protección de datos fueron tratados con menor rigor que los aspectos metodológicos. Medicina Interna y Nefrología atendieron mejor estas exigencias, a diferencia de especialidades como Otorrinolaringología y Radiología.

Los estudios complejos, como cohortes o casos y controles, integraron mejor los principios éticos, posiblemente por mayor escrutinio de los comités. Sin embargo, esta rigurosidad no debe relajarse en estudios descriptivos, donde también es obligatoria la confidencialidad y el consentimiento. Su omisión refleja la necesidad de fortalecer la formación ética en todos los tipos de investigación.

Un 92% de los protocolos mostró alta congruencia metodológica, en contraste con el 70% de discordancia reportado por Shen.¹⁸ Esto sugiere una revisión técnica eficaz, aunque podría implicar una sobrevaloración de lo metodológico en detrimento de lo ético. Es posible que los comités prioricen la forma técnica, relegando el análisis ético a un mero trámite. Garg¹⁶ advierte que la coherencia interna de un estudio no se limita a la lógica metodológica, sino que debe ir acompañada de una justificación ética sólida, un uso responsable de los recursos y una protección efectiva de los sujetos. En concordancia, nuestros hallazgos enfatizan que alcanzar un alto puntaje metodológico no garantiza que el protocolo sea integralmente de calidad, pues aún podría carecer de consideraciones éticas críticas. Por ejemplo, es factible tener un diseño estadísticamente impecable que, sin embargo, imponga cargas injustificadas a los participantes o invada su privacidad sin salvaguardas adecuadas.¹⁹ En la literatura de calidad de investigación se ha descrito algo análogo: Rogozinska *et al.*¹⁷ encontraron que muchos trabajos identificados como "revisiones sistemáticas" en

realidad no cumplen estándares mínimos de rigor metodológico (AMSTAR,²⁰ PRISMA,²¹ etcétera), lo cual evidencia un uso superficial de etiquetas de calidad sin sustento real. Por analogía, podríamos afirmar que algunos protocolos examinados pudieron haber “aprobado” la evaluación metodológica sin un análisis crítico de sus implicaciones éticas, lo cual representa un punto ciego en el proceso evaluativo.

Es importante señalar que este estudio tiene ciertas limitaciones. En primer término, se trata de una revisión de protocolos de un solo centro institucional;²² si bien la unidad de alta especialidad estudiada recibe protocolos de personal médico y de enfermería que procede de diversas entidades federativas, los resultados pueden no ser representativos de la situación nacional en general. Ampliar la muestra a otros hospitales permitiría verificar si las tendencias se replican. El instrumento usado, aunque basado en normativa y experiencia, carece de validación externa formal, lo que podría introducir sesgos, pese a la doble evaluación y el consenso aplicados. Una implicación práctica de los resultados es la urgencia de implementar herramientas de evaluación integrales que ponderen con igual rigor lo metodológico y lo ético. El rediseño de cédulas de revisión que incluya ítems obligatorios sobre consentimiento informado, gestión de riesgos y confidencialidad podría estandarizar la calidad de los protocolos. Asimismo, el involucramiento temprano de comités de ética durante la fase de diseño facilitaría la identificación de deficiencias antes de someter los proyectos, reduciría tiempos y fortalecería la legitimidad del proceso.

Por último, el enfoque transversal y descriptivo²³ de nuestro análisis no permite establecer causalidad; es decir, no podemos afirmar con certeza por qué tal especialidad falla más en ética o por qué tal tipo de estudio se asocia a una mejor congruencia, más allá de las hipótesis planteadas. Pese a las limitaciones, los hallazgos ofrecen un diagnóstico útil y una base para mejorar la elaboración y la evaluación de protocolos. Estudios multicéntricos con instrumentos estandarizados podrían fortalecer esta evidencia.

Los resultados evidencian la necesidad de avanzar hacia una evaluación integral de los protocolos, donde la congruencia metodológica y ética sean consideradas dimensiones interdependientes de la calidad investigativa.²⁴ No es suficiente cumplir con criterios técnicos si se descuidan los principios éticos y viceversa.²⁵

Se recomienda que las instituciones de salud y académicas implementen acciones concretas.²⁶ Entre ellas, destaca la formación continua en bioética e integridad científica para que los profesionales internalicen la importancia de diseñar estudios éticos desde el inicio.²⁷ Asimismo, es necesario rediseñar los formatos y guías de evaluación, e incorporar

listas de verificación específicas para aspectos éticos con el mismo peso que los metodológicos.

Estos hallazgos también deben interpretarse a la luz de la creciente exigencia internacional por garantizar la transparencia y la reproducibilidad de la investigación médica. La disparidad observada entre congruencia metodológica y ética sugiere que los comités locales priorizan el cumplimiento técnico sobre la reflexión bioética. Esto concuerda con estudios previos que señalan la necesidad de capacitar a investigadores y revisores en principios éticos aplicados, más allá del llenado formal de formatos. De esta forma, la formación continua en integridad científica debe entenderse no como un requisito administrativo, sino como un componente esencial para generar evidencia clínica confiable y socialmente responsable.

Además, se sugiere implementar auditorías periódicas o revisiones aleatorias de protocolos aprobados, con el fin de identificar omisiones y brindar retroalimentación a los investigadores.²⁸ Por último, se destaca la importancia de una participación activa y temprana de los comités de ética que promueva revisiones consultivas durante la fase de diseño, y no solo como una evaluación final.

Los resultados muestran que, aunque la mayoría de los protocolos evaluados cumple con estándares metodológicos aceptables, persisten brechas significativas en su congruencia ética.²⁹ Las diferencias según especialidad, tipo y nivel de estudio exigen acciones formativas para mejorar la calidad. Solo integrando rigor técnico y ética se logrará una investigación responsable. Las siguientes conclusiones abordan estas implicaciones y recomendaciones.

Otra limitación relevante es que la cédula de evaluación aplicada, aunque basada en normatividad vigente, no ha sido validada psicométricamente. Ello podría introducir sesgos en la clasificación de congruencia. Futuras investigaciones deberían someter este instrumento a procesos de validación formal (validez de contenido, constructo y confiabilidad interevaluador) que permitan garantizar su utilidad en distintos escenarios hospitalarios y académicos.

Conclusión

La presente investigación evidenció que, si bien una proporción considerable de los protocolos evaluados mostró congruencia metodológica aceptable o alta, persisten deficiencias relevantes en el componente ético. Muchos investigadores estructuran sus estudios con coherencia técnica entre objetivos, diseño y análisis, pero descuidan aspectos éticos fundamentales, lo que compromete la integridad del proceso investigativo. Un protocolo técnicamente sólido,

pero éticamente débil puede poner en riesgo a los participantes y desacreditar sus resultados. Predominaron diseños descriptivos y niveles básicos, con escasa presencia de estudios explicativos o aplicados, lo que limita su utilidad clínica. Esta tendencia, común en contextos con investigación incipiente, evidencia la necesidad de avanzar hacia metodologías más robustas.

La variabilidad entre especialidades sugiere desigualdades en formación investigativa y ética. Es necesario fortalecer la capacitación en ambos ámbitos, con comités que actúen como agentes formadores. Se recomienda aplicar guías internacionales (CONSORT, STROBE, AMSTAR) desde el protocolo y establecer revisiones tempranas. Cumplir con la NOM-012-SSA3-2012 y la Ley de Protección de Datos es clave para garantizar legitimidad y protección. Solo un enfoque integral en lo metodológico y ético permitirá investigaciones sólidas y útiles para la salud pública.

En síntesis, garantizar investigaciones éticamente sólidas requiere un abordaje integral que contemple desde la planeación metodológica hasta la implementación de salvaguardas éticas. Para ello se recomienda: 1) reforzar la capacitación en bioética clínica y metodología; 2) rediseñar los formatos de evaluación de protocolos con peso equiva-

lente en ética y técnica; y 3) promover la participación activa y preventiva de los comités en fases tempranas. Solo así será posible avanzar hacia una investigación en salud que combine validez científica con legitimidad social.

Agradecimientos

Agradecemos al IMSS por su compromiso con la salud pública y su papel formativo en investigación clínica y de posgrado. Reconocemos el apoyo logístico, técnico y académico de sus áreas médicas, administrativas y de enseñanza, así como la colaboración del personal de salud.

Este proyecto fue posible gracias al respaldo del Comité Local de Investigación y Ética, que garantizó el cumplimiento bioético y metodológico. También agradecemos los recursos brindados por las unidades hospitalarias.

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. Norma Oficial Mexicana NOM-012-SSA3-2012, Que establece los criterios para la ejecución de proyectos de investigación para la salud en seres humanos. México: Diario Oficial de la Federación; 2012. Disponible en: https://www.imss.gob.mx/sites/all/statics/profesionalesSalud/investigacionSalud/normativaNac/4_NOM-012-SSA-3-2012.pdf
2. World Medical Association. Declaration of Helsinki: Ethical principles for medical research involving human subjects. JAMA. 2013;310(20). doi: 10.1001/jama.2013.281053
3. World Medical Association. Declaration of Helsinki: Ethical principles for medical research involving human subjects. J Korean Med Assoc. 2014;57(11). doi: 10.5124/jkma.2014.57.11.899
4. World Medical Association. Ethical principles for medical research involving human subjects. Eur J Emerg Med. 2001;8(3). doi: 10.1097/00063110-200109000-00010
5. Instituto Mexicano del Seguro Social. Guía para la elaboración del protocolo de investigación. México: IMSS; 2021.
6. Ortiz-García JM. Guía descriptiva para la elaboración de protocolos de investigación. Salud Tab. 2006;12(3).
7. Mbuagbaw L, Lawson DO, Pujak L, et al. A tutorial on methodological studies: the what, when, how and why. BMC Med Res Methodol. 2020;20(1). doi: 10.1186/s12874-020-01107-7
8. Mishra B. Research methodology for health professionals. J Community Health Manag. 2020;7(2). doi: 10.18231/j.jchm.2020.014
9. Li G, Abbade LPF, Nwosu I, et al. A systematic review of comparisons between protocols or registrations and full reports in primary biomedical research. BMC Med Res Methodol. 2018; 18(1). doi: 10.1186/s12874-017-0465-7
10. Vidali M. The reproducible science. Biochim Clin. 2020;44(4). doi: 10.19186/BC_2020.094
11. Baer DR, Gilmore IS. Responding to the growing issue of research reproducibility. J Vac Sci Technol A. 2018;36(6). doi: 10.1116/1.5049141
12. Kochalko D, Morris C, Rollins J. Applying blockchain solutions to address research reproducibility. Proc Int Conf Sci Technol Indic. 2018.
13. Gaglio B, Henton M, Barbeau A, et al. Methodological standards for qualitative and mixed methods patient centered outcomes research. BMJ. 2020;371. doi: 10.1136/bmj.m4435
14. Ley General de Protección de Datos Personales en Posesión de Sujetos Obligados. México: Cámara de diputados; 2017. Disponible en: <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGPDPPSO.pdf>
15. Kiani AK, Naureen Z, Pheby D, et al. Methodology for clinical research. J Prev Med Hyg. 2022;63(2). doi: 10.15167/2421-4248/jpmh2022.63.2S3.2769
16. Garg R. Methodology for research I. Indian J Anaesth. 2016; 60(9). doi: 10.4103/0019-5049.190619
17. Rogozinska E, Gargon E, Olmedo-Requena R, et al. Methods used to assess outcome consistency in clinical studies: a literature-based evaluation. PLoS One. 2020;15(7). doi: 10.1371/journal.pone.0235485
18. Zhao L, Shen C, Liu M, et al. Comparison of reporting and transparency in published protocols and publications in umbrella reviews: scoping review. J Med Internet Res. 2023;25. doi: 10.2196/43299
19. Zhou X, Li L, Lin L, et al. Methodological quality for system-

- atic reviews of adverse events with surgical interventions: a cross-sectional survey. *BMC Med Res Methodol.* 2021;21(1). doi: 10.1186/s12874-021-01423-6
- 20. Kim HR, Choi CH, Jo E. A methodological quality assessment of meta-analysis studies in dance therapy using AMSTAR and AMSTAR 2. *Healthcare (Basel).* 2020;8(4). doi: 10.3390/healthcare8040446
 - 21. Hutton B, Catalá-López F, Moher D. The PRISMA statement extension for systematic reviews incorporating network meta-analysis: PRISMA-NMA. *Med Clin (Engl Ed).* 2016;147(6):262-6. doi: 10.1016/j.medcle.2016.10.003
 - 22. Reconde-Suárez D, Peña-Figueredo MA. Las regularidades teóricas de los protocolos de actuación de enfermería como resultado científico enfermero. *Ene.* 2019;13(2):1326. Disponible en: <https://scielo.isciii.es/pdf/ene/v13n2/1988-348X-ene-13-02-e1326.pdf>
 - 23. Savitz DA, Wellenius GA. Can cross-sectional studies contribute to causal inference? It depends. *Am J Epidemiol.* 2023;192(4). doi: 10.1093/aje/kwac037
 - 24. Johnson JL, Adkins D, Chauvin S. A review of the quality indicators of rigor in qualitative research. *Am J Pharm Educ.* 2020;84(1). doi: 10.5688/ajpe7120
 - 25. Drolet MJ, Rose-Derouin E, Leblanc JC, et al. Ethical issues in research: perceptions of researchers, research ethics board members and research ethics experts. *J Acad Ethics.* 2023;21(2). doi: 10.1007/s10805-022-09455-3
 - 26. Rizvi DS. Health education and global health: practices, applications, and future research. *J Educ Health Promot.* 2022;11(1). doi: 10.4103/jehp.jehp_218_22
 - 27. Satalkar P, Shaw D. How do researchers acquire and develop notions of research integrity? A qualitative study among biomedical researchers in Switzerland. *BMC Med Ethics.* 2019;20(1). doi: 10.1186/s12910-019-0410-x
 - 28. Sistema Nacional de Fiscalización. Informe 2023 al Comité Coordinador del Sistema Nacional Anticorrupción. México: SNF; 2023.
 - 29. Comisión Nacional para la Protección. Informe Belmont: principios y guías éticos para la protección de los sujetos humanos de investigación. Bethesda, Maryland, EEUU: National Institutes of Health; 2003.

Costos del tratamiento farmacológico en hipertensión y diabetes mellitus tipo 2

Costs of pharmacological treatment in hypertension and type 2 diabetes mellitus

Juan Figueroa-García^{1a}, Víctor Marcial Granados-García^{2b}, Daniel Martínez-Barro^{3c}, María Fernanda Figueroa-Hernández^{4d}, Silvia Palomo-Piñón^{5e}, David Rojano-Mejía^{6f}

Resumen

Introducción: la hipertensión arterial (HTA) y la diabetes mellitus 2 (DM2) son enfermedades crónicas prevalentes que comparten factores de riesgo y elevan la carga económica en salud. Su impacto es mayor en países de bajos ingresos, en los cuales se incrementan las complicaciones y los costos sanitarios.

Objetivo: comparar los costos del tratamiento farmacológico de la hipertensión de acuerdo con el número de complicaciones entre pacientes con HTA frente a pacientes con HTA/DM2.

Material y métodos: se realizó un estudio transversal analítico en 2 unidades de medicina familiar del área metropolitana de la zona centro de México. Se incluyeron sujetos con HTA y sujetos con HTA/DM2. Se identificaron las complicaciones atribuidas a la HTA y se hizo un microcosteo del tratamiento farmacológico de la HTA. Para comparar costos entre ambos grupos, se utilizó *U* de Mann-Whitney.

Resultados: el costo del tratamiento farmacológico de los pacientes con HTA/DM2 fue \$30.5 USD más alto en comparación con la población hipertensa sin diabetes. Las complicaciones más frecuentes fueron las cardiopatías, la enfermedad renal crónica y la retinopatía hipertensiva, con un incremento en los costos a medida que aumentaba el número de complicaciones. Este efecto fue el más pronunciado en la población con HTA/DM2.

Conclusiones: el costo del tratamiento farmacológico de los pacientes con HTA/DM2 fue más alto en comparación con la población hipertensa sin diabetes, incluso en los pacientes sin complicaciones.

Abstract

Background: Hypertension and type 2 diabetes mellitus (T2DM) are prevalent chronic diseases that share common risk factors and contribute significantly to the economic burden on healthcare systems. Their impact is more pronounced in low-income countries, where they increase the prevalence of complications and associated healthcare costs.

Objective: To compare the costs of pharmacological treatment of hypertension according to the number of complications between patients with hypertension vs. patients with hypertension/T2DM.

Material and methods: An analytical cross-sectional study was conducted in two family medicine units in the metropolitan area of Mexico's central region. Subjects with hypertension and those with hypertension and T2DM were included. Hypertension-related complications were identified, and a microcosting analysis of hypertension pharmacological treatment was performed. To compare treatment costs between both groups it was used the Mann-Whitney *U* test.

Results: The cost of pharmacological treatment for patients with hypertension and T2DM was \$30.5 USD higher compared to those with hypertension alone. The most common complications were heart disease, chronic kidney disease, and hypertensive retinopathy, with costs increasing as the number of complications rose. This effect was more stressed in the hypertension and T2DM group.

Conclusions: The pharmacological treatment cost for patients with hypertension and T2DM was higher compared to those with hypertension alone, even in patients without complications.

¹Instituto Mexicano del Seguro Social, Órgano de Operación Administrativa Desconcentrada Ciudad de México, Centro de Investigación Educativa y Formación Docente Sur. Ciudad de México, México

²Instituto Mexicano del Seguro Social, Centro Médico Nacional Siglo XXI, Coordinación de Investigación en Salud, Unidad de Investigación Epidemiológica y Servicios de Salud, Área de Envejecimiento. Ciudad de México, México

³Instituto Mexicano del Seguro Social, Órgano de Operación Administrativa Desconcentrada Tamaulipas, Hospital General de Zona No. 6 "Lic. Ignacio García Téllez", Servicio de Rehabilitación. Ciudad Madero, Tamaulipas, México

De la adscripción 4 en adelante continúan al final del artículo ▲

ORCID: 0000-0001-5479-4780^a, 0000-0002-9075-576X^b, 0000-0002-7565-5349^c, 0009-0002-0952-4954^d,
0000-0003-1047-5301^e, 0000-0002-6340-8463^f

Palabras clave

Hipertensión
Costos y Análisis de Costo
Costos de los Medicamentos
Diabetes Mellitus Tipo 2
Costo de la Enfermedad

Keywords

Hypertension
Costs and Cost Analysis
Drug Costs
Type 2 Diabetes Mellitus
Cost of Illness

Fecha de recibido: 27/07/2025

Fecha de aceptado: 08/09/2025

Comunicación con:

David Rojano Mejía

 rojanodavid@gmail.com
 55 5627 6900, extensión 21223

Cómo citar este artículo: Figueroa-García J, Granados-García VM, Martínez-Barro D, et al. Costos del tratamiento farmacológico en hipertensión y diabetes mellitus tipo 2. Rev Med Inst Mex Seguro Soc. 2026;64(1):e6696. doi: 10.5281/zenodo.17477818

Introducción

La hipertensión arterial (HTA) es la enfermedad crónica degenerativa más prevalente a nivel mundial y afecta aproximadamente a un tercio de la población. Es la principal causa de enfermedades cardiovasculares y de muerte prematura en todo el mundo.^{1,2} Su prevalencia ha aumentado globalmente, con un impacto mayor en países de ingresos bajos y medianos (31.1%) en comparación con países de altos ingresos (28.5%).³

La diabetes mellitus 2 (DM2) es una comorbilidad frecuente en personas con hipertensión arterial (HTA), con una prevalencia que varía entre el 31.4% y el 94.76%, dependiendo de la población y el contexto del estudio.⁴ La diabetes y la hipertensión son enfermedades crónicas que a menudo coexisten y se potencian mutuamente, por lo que comparten factores de riesgo como la obesidad, el sedentarismo y una dieta poco saludable. Esta combinación aumenta significativamente el riesgo de complicaciones cardiovasculares y renales, entre las que se incluye el infarto de miocardio y la nefropatía diabética.^{5,6}

En los Estados Unidos (EEUU) el costo anual estimado para el tratamiento de la HTA fue de 52,400 millones de dólares estadounidenses (USD) entre 2016 y 2017. De manera similar, la diabetes mellitus 2 (DM2), que afecta a 35 millones de personas en los EEUU, presentó un costo anual estimado de 327,000 millones de USD en 2017.⁷ Tanto la HTA como la DM2 conducen a importantes complicaciones macrovasculares y microvasculares, lo que dificulta las opciones de tratamiento y aumenta los costos de la atención médica.⁸

Debido a lo anterior, uno de los principales desafíos en salud pública a nivel mundial es cómo abordar económicamente las enfermedades crónico-degenerativas, como la HTA y la DM2, dada la significativa carga económica que generan y los recursos limitados asignados para su manejo.⁹ Si bien existen numerosas evaluaciones sobre el impacto económico de la HTA, los estudios sobre el costo del tratamiento farmacológico en pacientes con HTA y HTA/DM2 son escasos y aún más limitados son aquellos que permiten comparar los costos entre pacientes con y sin complicaciones secundarias a la HTA.^{10,11}

En México, existen reportes sobre costos de tratamiento farmacológico en pacientes con HTA y DM2, pero estos difieren del presente estudio, debido a que no consideran el costo acumulado por número de complicaciones secundarias a HTA y este dato no tiene precedentes.¹² La evidencia proporcionada por este estudio puede contribuir al desarrollo de acciones y evaluaciones de programas de atención orientados a mejorar la salud de la población con HTA. La

relevancia de los costos elevados radica en el impacto económico significativo de los fármacos en el tratamiento de la HTA.^{10,13} Por ello, el objetivo de este estudio fue comparar los costos del tratamiento farmacológico de la hipertensión de acuerdo con el número de complicaciones entre los pacientes con HTA y aquellos con HTA/DM2.

Material y métodos

Diseño del estudio y participantes

Se realizó un estudio transversal y analítico. La población considerada incluyó 29,430 personas con diagnóstico de HTA de 2 unidades de medicina familiar (UMF). Dado que no se conocía la prevalencia de complicaciones secundarias a la HTA, el cálculo del tamaño de la muestra se hizo con la fórmula para proporciones al 50% y se asumió la máxima probabilidad de variación, con una probabilidad del 50% de presentar una complicación y 50% de no presentarla. Se consideró un error aceptado del 5%, un nivel de confianza del 95% y un ajuste del 10% por posibles pérdidas, por lo que resultó en un tamaño muestral de 421 pacientes por grupo, y se tomaron los expedientes clínicos electrónicos como fuente de información. Sin embargo, este cálculo se hizo *a posteriori*, una vez que se había realizado un análisis primario para estudiar una muestra de pacientes de forma general, sin tomar en cuenta la división de grupos, por lo que el cálculo de muestra presentado se hizo como ejercicio estadístico; empero, realizar un análisis pareado entre los grupos de interés (HTA frente a HTA/DM2) no alteró el resultado económico ni estadístico presentado debido a la robustez de la muestra, lo cual priorizó la transparencia de los resultados. Se utilizó un muestreo aleatorio simple que incluyó todos los expedientes de pacientes con diagnóstico de HTA. Si cumplían con los criterios de selección, se incluían en la muestra.

Los criterios de inclusión consideraron a personas con diagnóstico de HTA mayores de 18 años. En el caso de las mujeres, no debían haber sido diagnosticadas con embarazo. Además, los participantes debían haber asistido a un mínimo de 3 consultas en la UMF y contar con un tratamiento prescrito para la HTA. Para los pacientes con DM2 era necesario tener un diagnóstico previo registrado en el expediente clínico o contar con una prescripción de medicamentos hipoglucemiantes o insulina.

Para la identificación de complicaciones, los pacientes debían tener un registro en el expediente electrónico de una complicación secundaria a la HTA, corroborado mediante estudios de laboratorio o gabinete, o diagnosticado por un médico especialista de segundo nivel de atención. Dicho

diagnóstico debía estar documentado en el expediente clínico electrónico.

Variables

Los datos que se consideraron para el análisis disponible en los expedientes electrónicos fueron la edad (en años), el sexo, el índice de masa corporal (IMC), el nivel educativo (sin estudios, primaria y secundaria, medio y superior: bachillerato, licenciatura y posgrado) y los recursos económicos utilizados (consultas médicas atribuidas a la HTA y medicamentos para el tratamiento de la HTA), los cuales fueron cuantificados en un año completo. Con base en las complicaciones crónicas más frecuentes de la HTA en la literatura médica, decidimos incluir las siguientes patologías como complicaciones: cardiopatías (cardiopatía hipertensiva y cardiopatía mixta que incluye la hipertensiva), enfermedad renal crónica (ERC), retinopatía hipertensiva, antecedentes de accidente cerebrovascular (EVC), antecedentes de infarto de miocardio (IAM) y enfermedad renal aguda (ERA).

Una vez identificada esta información en las notas médicas, los datos fueron extraídos para la construcción de una base de datos. Las variables consideradas nos permitieron conocer un perfil epidemiológico, así como la determinación de costos para el objetivo del estudio.

Los costos fueron estimados mediante un análisis transversal, retrospectivo, desde la perspectiva del proveedor, utilizando una técnica de microcosteo (de abajo hacia arriba), con horizonte temporal de un año, 2016. Los costos fueron actualizados según el factor inflacionario hasta el 2022 y convertidos de pesos mexicanos a USD según el tipo de cambio de diciembre de 2022 (19.69 pesos por dólar).¹⁴ Los datos se obtuvieron de expedientes clínicos electrónicos de personas con diagnóstico de HTA de 2 UMF del IMSS, localizadas en el área metropolitana de la zona centro del país (Ciudad de México y Estado de México).

La investigación fue aprobada por el Comité Nacional de Investigación Científica del IMSS, con número de registro R-2018-785-088. Además, la información contenida en los expedientes clínicos fue manejada de manera confidencial para garantizar la protección de la identidad de los pacientes.

Para obtener y analizar el costo del tratamiento farmacológico, se cuantificaron las unidades de medicamentos prescritas (cajas o envases) registradas en las recetas electrónicas de cada paciente. Esta información fue corroborada en la base de datos del Departamento de Farmacia de la UMF, encargado de la dispensación de medicamentos. El costo de los fármacos se asignó según la lista oficial de precios del IMSS.¹⁵

Métodos estadísticos

En cuanto al análisis descriptivo, las variables cualitativas (sexo, nivel educativo, presencia y número de complicaciones) se presentaron como frecuencias absolutas y relativas. Para las variables cuantitativas, se evaluó la distribución de los datos. Aquellas que cumplieron con el supuesto de normalidad (edad, IMC) se resumieron mediante media y desviación estándar. En contraste, las variables que no siguieron una distribución normal (costos) se reportaron con mediana y rango intercuartílico.

En relación con el análisis inferencial, para comparar las diferencias entre el grupo con HTA y el grupo HTA/DM2 se utilizó chi cuadrada para las variables cualitativas, *t* de Student para las variables con distribución normal y *U* de Mann-Whitney para las variables cuantitativas que no cumplían con el supuesto de la normalidad. Se consideró una significación estadística del 0.05%.

Resultados

El estudio incluyó 866 expedientes de personas con diagnóstico de HTA, de las cuales 487 tenían solo HTA y 379 HTA/DM2. La edad promedio fue de 68.8 ± 12.0 años en el grupo con HTA y de 69.4 ± 10.2 años en el grupo con HTA/DM2, sin diferencias estadísticamente significativas. En cuanto al sexo, 568 pacientes (65.59%) de la población general fueron mujeres. No se identificaron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos. El IMC fue significativamente mayor en el grupo con HTA/DM2. Asimismo, un nivel educativo bajo fue más frecuente en este grupo, con una diferencia estadísticamente significativa (*cuadro I*).

Las complicaciones estuvieron presentes en 403 pacientes (46.4%) del estudio. En ambos grupos, las cardiopatías fueron las más frecuentes, seguidas de la enfermedad renal crónica y la retinopatía hipertensiva (*cuadro II*).

En cuanto a los costos, en el grupo de pacientes con HTA, la mediana de costos fue de \$39.29 USD (rango intercuartílico [RIC]: 21.7-70.7), mientras que en el grupo con HTA/DM2 fue de \$69.79 USD (RI: 37.2-128.0), con diferencia estadísticamente significativa.

Asimismo, se calcularon los costos de cada grupo de acuerdo con el número de complicaciones y se identificó que el costo del tratamiento farmacológico fue más alto en el grupo con HTA/DM2 y se incrementó progresivamente conforme el número de complicaciones (*cuadro III*).

Cuadro I Características generales de ambos grupos

Variable	HTA		HTA + DM2		<i>p</i>
	<i>n</i> o media	% o (DE)	<i>n</i> o media	% o (DE)	
Edad, años	68.8	(12)	69.4	(10.2)	0.4
Sexo femenino	319	65.5	249	65.7	0.88
Sexo masculino	159	34.5	130	34.3	0.95
IMC	28.7	(5.5)	29.7	(5.6)	0.013
Educación, básica	289	59.30	265	69.9	0.001

DE: desviación estándar; IMC: índice de masa corporal; HTA: hipertensión arterial; DM2: diabetes mellitus 2

Cuadro II Tipo de complicaciones entre los pacientes con HTA y HTA/DM2

Complicación	HTA		HTA/DM		Total	
	<i>n</i>	% total	<i>n</i>	% total	Total	% total
Cardiopatías	149	56.44	87	36.40	236	46.92
ERC	58	21.97	79	33.05	137	27.24
Retinopatía hipertensiva	19	7.20	42	17.57	61	12.13
EVC	21	7.95	19	7.95	40	7.95
IAM	16	6.06	8	3.35	24	4.77
ERA	1	0.38	4	1.67	5	0.99

HTA: hipertensión arterial; DM2: diabetes mellitus 2; ERC: enfermedad renal crónica; EVC: enfermedad vascular cerebral; IAM: infarto agudo de miocardio; ERA: enfermedad renal aguda

Cuadro III Costo por número de complicaciones entre ambos grupos

Número de complicaciones	HTA			HTA/DM2			<i>p</i>
	<i>n</i>	Mediana	RIC	<i>n</i>	Mediana	RIC	
0	277	31.7	16.7-56.2	186	52.9	28.8-91.7	0.001
1	162	49.3	28.1-87.3	154	88.3	50.1-153	< 0.001
2	42	51.1	26.2-88.6	32	106.9	71.4-227.8	< 0.001
3	6	135.1	58.8-163.3	7	256.5	61.4-418.8	0.3

Costos expresados como mediana y rango rango intercuartílico (RIC) en dólares estadounidenses

HTA: hipertensión arterial; DM2: diabetes mellitus 2

Discusión

Nuestro estudio tuvo como objetivo comparar los costos del tratamiento farmacológico de la hipertensión de acuerdo con el número de complicaciones entre los pacientes con HTA y aquellos con HTA/DM2. En los resultados identificamos una diferencia que se obtuvo por medio de la mediana del costo y esta fue \$30.5 USD más alta en los pacientes con HTA/DM2 en comparación con la población hipertensa sin DM2. Cabe recalcar que los datos de costos comparativos de estos grupos solo se refieren al costo del tratamiento farmacológico y no a los costos totales de atención, ya que ese no fue el objetivo de esta investigación, y que en nuestra búsqueda de información no encontramos datos similares en la bibliografía científica con los cuales se compararan directamente. Las complicaciones más frecuentes

fueron las cardiopatías, la enfermedad renal crónica y la retinopatía hipertensiva, con un incremento en los costos a medida que aumentaba el número de complicaciones. Este efecto fue más pronunciado en la población con HTA/DM2.

En cuanto a la edad, se identificó una media de 69 años, lo cual es similar a lo reportado en otros estudios, los cuales indican que el mayor pico de presentación de la HTA ocurre entre los 65 y los 74 años.¹⁶

La HTA, incluso en sus formas leves, como la prehipertensión, aumenta significativamente el riesgo de desarrollar DM2. Un estudio prospectivo de 10 años realizado en Corea mostró que las personas con prehipertensión e hipertensión en etapas 1 y 2 tenían un riesgo 23%, 26% y 60% mayor, respectivamente, de desarrollar DM2 en comparación con

individuos con presión arterial normal.¹⁷ Este fenómeno pudiera explicarse por el hecho de que tanto la HTA como la DM2 comparten bases fisiopatológicas comunes, como el estrés oxidativo, la obesidad y la resistencia a la insulina, que pueden interactuar y exacerbarse mutuamente.⁵

En cuanto a las complicaciones, las cardiopatías, la enfermedad renal y la retinopatía hipertensiva representaron más del 70% de los casos en la población de estudio, lo cual es similar a lo reportado en otros estudios.^{18,19} Se ha demostrado que la coexistencia de hipertensión y diabetes mellitus 2 aumenta significativamente el riesgo de complicaciones graves que afectan múltiples sistemas del cuerpo. Por ello, es fundamental enfatizar la importancia de un manejo temprano e intensivo de ambas condiciones para reducir estos riesgos.²⁰

Con relación a los costos del tratamiento para la hipertensión arterial entre aquellos pacientes con y sin diabetes, se ha demostrado que son significativamente más altos en pacientes hipertensos con diabetes en comparación con aquellos sin diabetes, como lo confirma nuestro estudio, incluso en pacientes sin reporte de complicaciones.

Un estudio identificó que al primer año de tratamiento los costos totales de atención médica para pacientes hipertensos sin diabetes oscilaron entre \$4916 y \$5455 USD, mientras que para aquellos con diabetes los costos variaron entre \$7283 y \$9640 USD. A los 3 años, los costos aumentaron a un rango de \$16,055 a \$17,162 USD para pacientes sin diabetes y de \$23,211 a \$26,374 USD para aquellos con diabetes, y esta relación se mantuvo a lo largo de 6 años.²¹

Asimismo, se ha observado que los pacientes con HTA y DM2 con mal control de la presión arterial incurren en costos aún más elevados. En un estudio, el costo total del tratamiento para 200 pacientes fue de \$26,616.32 USD, con un promedio de \$443.60 USD por paciente. Los pacientes con presión arterial mal controlada tuvieron costos \$6,657.74 USD más altos que aquellos con presión arterial bien controlada, y este efecto fue más pronunciado en pacientes con DM2.²²

En nuestro estudio, encontramos un mayor porcentaje de pacientes con un nivel educativo bajo en el grupo con HTA/DM2, con una diferencia estadísticamente significativa, la cual parece estar asociada con una mayor presentación de complicaciones y costos por el tratamiento.^{23,24} Este hallazgo es relevante, ya que dentro de los costos de atención en personas con HTA, el tratamiento farmacológico representa la mayor carga económica.^{13,23}

El conocimiento sobre la asignación de los costos en el tratamiento de enfermedades es una herramienta valiosa

para los tomadores de decisiones. Este tipo de estudios permite reevaluar y modificar las políticas de salud con el fin de optimizar la asignación de recursos y mejorar los procesos de atención.²⁵ Los hallazgos de este estudio aportan evidencia sobre los factores que incrementan los costos del tratamiento farmacológico en pacientes con HTA, al comparar aquellos con complicaciones secundarias a la HTA con aquellos que aún no las han desarrollado.

Limitaciones y fortalezas

Una limitación importante de nuestro estudio está relacionada con la fuente de la recolección de datos, la cual se basó en registros médicos electrónicos. En estos registros, la selección de pacientes con complicaciones se realizó con base en la información documentada en la historia clínica electrónica. Sin embargo, en aquellos sin registro de complicaciones, no se puede determinar si realmente no las presentaban o si estas estaban presentes, pero no fueron diagnosticadas en el momento de la atención, ya que solo se tomaron en cuenta aquellos expedientes de pacientes que tuvieran confirmación diagnóstica de complicaciones secundarias a HTA por segundo nivel o por laboratorio y estudios de gabinete (mencionado en criterios de selección). Otra limitación fue el tamaño de la muestra, que fue de solo 866 pacientes, más si se considera que la prevalencia de HTA en México es del 30.2%.²⁶ Además, los precios de los medicamentos utilizados en el análisis fueron obtenidos desde la perspectiva del proveedor, lo cual reflejó los costos institucionales y no los precios comerciales del mercado, los cuales suelen ser más elevados.

A pesar de estas limitaciones, nuestra investigación aporta nueva evidencia y un enfoque poco explorado sobre la comparación directa de los costos del tratamiento farmacológico en pacientes con y sin complicaciones secundarias a la HTA.

Conclusiones

El costo del tratamiento farmacológico de los pacientes con HTA/DM2 fue más alto en comparación con la población hipertensa sin diabetes, incluso en los pacientes sin complicaciones. Las complicaciones estuvieron presentes en el 46.5% de la población de estudio y fueron las más frecuentes las cardiopatías, la ERC y la retinopatía hipertensiva. Además, el costo del tratamiento aumentó progresivamente conforme se incrementó el número de complicaciones y este efecto fue más pronunciado en la población con HTA/DM2.

Derivado de estos hallazgos, es fundamental reforzar las estrategias de diagnóstico y tratamiento de la HTA y la

DM2 para reducir la incidencia de complicaciones y, en consecuencia, disminuir los costos tanto para los servicios de salud como para los pacientes.¹¹

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. Mills KT, Stefanescu A, He J. The global epidemiology of hypertension. *Nat Rev Nephrol.* 2020;16(4):223-37. doi: 10.1038/s41581-019-0244-2
2. Zhao J, Gong R, Sui X, et al. Regional, and national burden, trends, and inequality analysis of maternal hypertensive disorders (MHD) from 1990 to 2021, and predictions to 2046. *BMC Pregnancy Childbirth.* 2025;25(1):680. doi: 10.1186/s12884-025-07777-9
3. Wang W, Wan Q, Wang S, et al. Management Guidelines for Diabetic Patients with Hypertension. *J Diabetes.* 2025;17(6):e70093. doi: 10.1111/1753-0407.70093
4. Siniawski D, Masson G, Masson W, et al. Residual cardiovascular risk, use of standard care treatments, and achievement of treatment goals in patients with cardiovascular disease. *Int J Cardiol Cardiovasc Risk Prev.* 2023;18:200198. doi: 10.1016/j.ijcrp.2023.200198
5. Escobedo-de la Peña J, Ramírez-Hernández JA, Fernández-Ramos MT, et al. Body Fat Percentage Rather than Body Mass Index Related to the High Occurrence of Type 2 Diabetes. *Arch Med Res.* 2020;51(6):564-71. doi: 10.1016/j.arcmed.2020.05.010
6. Hashmi S, Safdar I, Kazmi MH, et al. Rising Mortality Related to Diabetes Mellitus and Hypertension: Trends and Disparities in the United States (1999–2023). *Clin Cardiol.* 2025;48(4):e70132. doi: 10.1002/clc.70132
7. Whelton PK, Carey RM, Aronow WS, et al. 2017 ACC/AHA/AAPA/ABC/ACPM/AGS/APhA/ASH/ASPC/NMA/PCNA Guideline for the Prevention, Detection, Evaluation, and Management of High Blood Pressure in Adults. *J Am Coll Cardiol.* 2018;71(19):e127-248. doi: 10.1016/j.jacc.2017.11.006
8. Javanbakht M, Mashayekhi A, Baradaran HR, et al. Projection of Diabetes Population Size and Associated Economic Burden through 2030 in Iran: Evidence from Micro-Simulation Markov Model and Bayesian Meta-Analysis. *PLOS ONE.* 2015;10(7):e0132505. doi: 10.1371/journal.pone.0132505
9. GBD 2021 Stroke Risk Factor Collaborators. Global, regional, and national burden of stroke and its risk factors, 1990–2021: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2021. *Lancet Neurol.* 2024(10):973-1003. doi: 10.1016/S1474-4422(24)00369-7
10. Curado DDSP, Gomes DF, Silva TBC, et al. Direct cost of systemic arterial hypertension and its complications in the circulatory system from the perspective of the Brazilian public health system in 2019. *PLoS One.* 2021;16(6):e0253063. doi: 10.1371/journal.pone.0253063
11. Bower P, Soiland-Reyes C, Bennett C, et al. The effectiveness and cost-effectiveness of the NHS Diabetes Prevention Programme (NHS-DPP): the DIPLOMA long-term multi-method assessment. *Health Soc Care Deliv Res.* 2025;1:47. doi: 10.3310/MWJK5102
12. Figueroa-García J, Granados-García V, Roldán-Valadez E, et al. Cost analysis of drug treatment in hypertensive patients at social security health care family medicine units. *Salud Pública de México.* 2022;64(2):188-95. doi: 10.21149/12972
13. Adane E, Atnafu A, Aschalew AY. The Cost of Illness of Hypertension and Associated Factors at the University of Gondar Comprehensive Specialized Hospital Northwest Ethiopia, 2018. *Clin Outcomes Res.* 2020;12:133-40. doi: 10.2147/CEOR.S234674
14. Tipo de cambio para solventar obligaciones denominadas en moneda extranjera pagaderas en la República Mexicana. México: Gobierno de México; 22 de diciembre de 2022. Disponible en: https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5675259&fecha=22/12/2022#gsc.tab=0
15. Instituto Mexicano del Seguro Social. ¿Qué compró el IMSS? México: IMSS; 2024. Disponible en: <http://compras.imss.gob.mx/?P=imsscompro>
16. Roomaney RA, van Wyk B, Cois A, et al. Inequity in the Distribution of Non-Communicable Disease Multimorbidity in Adults in South Africa: An Analysis of Prevalence and Patterns. *Int J Public Health.* 2022;67:1605072. doi: 10.3389/ijph.2022.1605072
17. Zhang X, Liu J, Shao S, et al. Sex Differences in the Prevalence of and Risk Factors for Abnormal Glucose Regulation in Adults Aged 50 Years or Older with Normal Fasting Plasma Glucose Levels. *Front Endocrinol.* 2021;11. doi: 10.3389/fendo.2020.531796
18. Farrukh F, Abbasi A, Jawed M, et al. Hypertension in Women: A South-Asian Perspective. *Front Cardiovasc Med.* 2022;9. doi: 10.3389/fcvm.2022.880374
19. Kifle ZD, Adugna M, Chanie GS, et al. Prevalence and associated factors of hypertension complications among hypertensive patients at University of Gondar Comprehensive Specialized Referral Hospital. *Clin Epidemiol Glob Health.* 2022;13:100951. doi: 10.1016/j.cegh.2021.100951
20. Cavender MA, Wirka RC. Blood pressure lowering in the prevention of type 2 diabetes. *Lancet.* 2021;398(10313):1778-9. doi: 10.1016/S0140-6736(21)02340-0
21. Weycker D, Nichols GA, O'Keeffe-Rosetti M, et al. Risk-Factor Clustering and Cardiovascular Disease Risk in Hypertensive Patients. *Am J Hypertens.* 2007;20(6):599-607. doi: 10.1016/j.amjhyper.2006.10.013
22. Habib SH, Akter S, Parveen S, et al. Clinical and cost-effectiveness analysis of improved blood pressure control in hypertensive patients with type 2 diabetes mellitus. *Diabetes Metab Syndr Clin Res Rev.* 2008;2(3):163-70. doi: 10.1016/j.dsx.2008.04.008
23. Gnugesser E, Chwila C, Brenner S, et al. The economic burden of treating uncomplicated hypertension in Sub-Saharan Africa: a systematic literature review. *BMC Public Health.* 2022;22(1):1507. doi: 10.1186/s12889-022-13877-4
24. Qin Z, Li C, Qi S, et al. Association of socioeconomic status with hypertension prevalence and control in Nanjing: a cross-sectional study. *BMC Public Health.* 2022;22(1):423. doi: 10.1186/s12889-022-12799-5
25. Arshad MS, Alqahtani F, Rasool MF. A Systematic Review of

the Economic Burden of Diabetes in Eastern Mediterranean Region Countries. *Diabetes Metab Syndr Obes Targets Ther.* 2024;17:479-87. doi: 10.2147/DMSO.S440282

26. Campos-Nonato I, Oviedo-Solís C, Vargas-Meza J, et al. Prevalencia, tratamiento y control de la hipertensión arterial en adultos mexicanos: resultados de la Ensanut 2022. *Salud Publica Mex.* 2023;65:s169-80. doi: 10.21149/14779

▲Continuación de adscripciones de los autores

⁴Instituto Mexicano del Seguro Social, Órgano de Operación Administrativa Desconcentrada Ciudad de México, Hospital General de Zona No. 47, Servicio de Medicina Interna. Ciudad de México, México

⁵Grupo de Expertos en Hipertensión Arterial México. Ciudad de México, México

⁶Instituto Mexicano del Seguro Social, Centro Médico Nacional Siglo XXI, Coordinación de Investigación en Salud. Ciudad de México, México

Relación entre dominancia cerebral y estilos de aprendizaje en residentes de Anestesiología

Relationship between cerebral dominance and learning styles in Anesthesiology residents

Angélica Ortega-Barreiro^{1a}, Perla Angélica Almanzor-Gasca^{1b}, Alejandro Gonzalez-Ojeda^{2c}, Xóchitl Monteón Aspeitia^{3d}, Carlos Enrique Capetillo-Texson^{3e}, Vianney Teresita Hernandez-Ramirez^{3f}, Clotilde Fuentes-Orozco^{3g}

Resumen

Introducción: en el ámbito médico, la capacidad de aprender y adaptarse a las demandas clínicas es esencial en la formación de residentes. El modelo del cuadrante cerebral (MCC) de Herrmann clasifica los estilos de pensamiento según la preferencia por ciertos cuadrantes cerebrales y sirve para evaluar estilos de aprendizaje de residentes.

Objetivo: identificar el estilo de aprendizaje a partir del MCC de Herrmann en residentes de Anestesiología.

Material y métodos: estudio transversal descriptivo que incluyó 27 residentes de Anestesiología a quienes se les aplicó la Prueba de dominancia cerebral (PDC) de Herrmann. Cada cuadrante cerebral representa características, patrones de pensamiento y formas de adquisición del conocimiento distintas. La PDC incluye 120 preguntas de opción múltiple relacionadas con situaciones académicas, cotidianas y profesionales. Los cuadrantes se describen como LC “experto científico”, LL “organizador-introvertido”, RC “estratega interpersonal”, RL “comunicador imaginativo”.

Resultados: edad 28.4 ± 1.4 años (12 mujeres y 15 hombres). Según la PDC, el cuadrante con mayor representación fue LC en 8 residentes (29.6%), seguido por LC/RC en 6 (22.2%), LC/LL en 6 (22.2%), CD en 3 (11.1%), LL en 2 (7.4%) y LL/RC en 1 (3.7%). Un caso no presentó dominancia definida (3.7%).

Conclusión: usar el MCC en residentes evidenció que el cuadrante cortical izquierdo, denominado “experto científico”, fue el más predominante. Este cuadrante se caracteriza por una personalidad lógica, analítica y razonable.

Abstract

Background: In the field of medicine, the ability to learn and adapt to clinical demands is essential in the training of residents. The Herrmann Brain Quadrant Model (BQM) categorizes thinking styles based on the preference for utilizing brain quadrants, serving as an applied tool for residents to assess their learning preferences.

Objective: To identify the learning styles according to Herrmann's BQM among Anesthesiology residents.

Materials and methods: Descriptive cross-sectional study which included 27 Anesthesiology residents to which the Herrmann Cerebral Dominance Test (CDT) was administered. Each brain quadrant embodies distinct characteristics, thinking patterns, and approaches to knowledge acquisition. The CDT comprises 120 multiple-choice items on academic, daily, and professional scenarios. The quadrants are described as: LC “scientific expert,” LL “organizer-introvert,” RC “interpersonal strategist,” RL “imaginative communicator.”

Results: The average age was of 28.4 ± 1.4 years (12 women and 15 men). According to CDT, the predominant cerebral hemisphere was quadrant LC in 8 residents (29.6%), 6 with LC/RC (22.2%), 6 with LC/LL (22.2%), 3 with CD (11.1%), 2 with LL (7.4%), and 1 with LL/RC (3.7%). One case exhibited no dominance (3.7%).

Conclusion: The BQM among residents revealed that the left cortical quadrant, designated as the “scientific expert,” exhibited the highest dominance. A logical, analytical, and rational personality characterizes this quadrant.

¹Instituto Mexicano del Seguro Social, Centro Médico Nacional de Occidente, Hospital de Especialidades “Lic. Ignacio García Téllez”, Servicio de Anestesiología. Guadalajara, Jalisco, Mexico

²Universidad de Colima, Facultad de Medicina. Colima, Colima, México

³Instituto Mexicano del Seguro Social, Centro Médico Nacional de Occidente, Hospital de Especialidades “Lic. Ignacio García Téllez”, Unidad de Investigación Biomédica 02. Guadalajara, Jalisco, Mexico

ORCID: 0009-0001-3507-5243^a, 0009-0000-9019-5726^b, 0000-0003-2935-8703^c, 0009-0000-6650-2722^d,
0009-0009-7807-5129^e, 0009-0004-7189-7705^f, 0000-0001-6230-8359^g

Palabras clave	Keywords
Residencia Médica	Medical Residency
Aprendizaje	Learning
Modelo de Herrmann	Herrmann's Model
Conocimiento Médico	Medical Knowledge

Fecha de recibido: 10/07/2025

Fecha de aceptado: 08/09/2025

Comunicación con:
Clotilde Fuentes Orozco
 clotilde.fuentes@gmail.com
 333 123 0241

Cómo citar este artículo: Ortega-Barreiro A, Almanzor-Gasca PA, Gonzalez-Ojeda A, et al. Relación entre dominancia cerebral y estilos de aprendizaje en residentes de Anestesiología. Rev Med Inst Mex Seguro Soc. 2026;64(1):e6727. doi: 10.5281/zendo.17477795

Introducción

En la vida, el aprendizaje y la experiencia se desarrollan en conjunto con la información sensorial, la cual adquiere relevancia en la conducta y afecta la percepción, la cognición y la acción.¹

Al hablar del aprendizaje y los estilos de aprendizaje, es importante señalar que este proceso se lleva a cabo en la corteza cerebral mediante diversos sistemas cerebrales, como la memoria.^{2,3,4}

Los *estilos de aprendizaje* son los rasgos cognitivos, afectivos y fisiológicos que nos orientan y explican la manera como los alumnos perciben interacciones y responden a sus ambientes de aprendizaje, es decir, son la estrategia con la cual el alumno inicia su proceso de concentración para asimilar un nuevo conocimiento.⁴ Cuando este nuevo conocimiento produce un cambio de comportamiento que se plasma en su práctica día a día o en la respuesta hacia un problema, en ese caso podemos decir que el alumno ha desarrollado *aprendizaje*.⁵

En un estudio se hizo un análisis exhaustivo sobre los estilos de aprendizaje (estudios experimentales, revisiones sistemáticas y metaanálisis) y los autores concluyeron que su eficacia es mínima, al encasillar a un alumno en un estilo de aprendizaje, por lo que no fue concluyente, dado que el problema está en que un alumno no coincide al 100% con un estilo de aprendizaje.⁶

En otro estudio en el que también se realizaron análisis sobre los estilos de aprendizaje, el autor concluyó que los alumnos usan distintos tipos de aprendizaje a la vez y no siempre usan su estilo de aprendizaje dominante para estudiar, a pesar de que conozcan cuál es; además, los alumnos que usan su estilo de aprendizaje no necesariamente tienen mejoría en su resultado.⁷

Existen más de 70 clasificaciones de modelos y teorías existentes sobre estilos de aprendizaje, entre ellas, el modelo de los cuadrantes cerebrales de Herrmann. Este modelo, derivado de la teoría de la dominancia cerebral, sustenta la idea de que cada hemisferio procesa la información de manera distinta. Como consecuencia se tendrán distintas formas de pensamiento asociadas a cada hemisferio.^{8,9,10,11}

Es cuestionable encasillar a los alumnos en un estilo de aprendizaje; por lo tanto, es crucial enfatizar que el modelo de cuadrantes cerebrales de Herrmann, entre otros modelos, tiene la peculiaridad de permitir evaluar y tener como resultado más de 2 cuadrantes dominantes.

El presente estudio tiene como objetivo explorar y analizar

los estilos de aprendizaje en residentes de Anestesiología utilizando el Instrumento validado de dominancia cerebral de Herrmann (HBDI por sus siglas en inglés)¹² con el fin de comparar los estilos de aprendizaje y su relación con el hemisferio cerebral dominante y cuyos resultados se agrupan según el orden relativo de dominancia en el pensamiento, forma de aprender, comunicación y toma de decisiones. Este modelo no se limita a un solo cuadrante, por lo que puede presentar dominancia simple, doble, triple o cuádruple.

Material y métodos

Se realizó un estudio transversal descriptivo con residentes de Anestesiología del Hospital de Especialidades del Centro Médico Nacional de Occidente (CMNO) del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS). Criterios de inclusión: residentes de ambos性, con edad entre 27 y 32 años, entre segundo y tercer año de la especialidad. Criterios de no inclusión: residentes que durante el periodo de recolección de datos se encontraban realizando el servicio social, o residentes que no desearon participar en el estudio. Criterios de eliminación: residentes de Anestesiología de subespecialidades a quienes se les aplicó la prueba de dominio cerebral de Herrmann durante el periodo comprendido del 1 de enero y el 31 de diciembre de 2023.

Prueba de dominancia Cerebral de Herrmann

Esta prueba consta de 120 preguntas diseñadas para evaluar las preferencias individuales en el procesamiento de la información y el pensamiento. Estas son preguntas de opción múltiple con 4 posibles respuestas (A, B, C, D), relacionadas con situaciones cotidianas, académicas y laborales, con el fin de explorar cómo cada persona aborda distintas situaciones y problemas, y en qué medida tiende a utilizar cada uno de los 4 cuadrantes cerebrales propuestos.

El resultado se obtiene cuantificando el número de veces que se elige un cuadrante específico y multiplicando esa cifra por 20. Un resultado mayor que 66 indica una preferencia por ese cuadrante, lo que lo define como dominante; una puntuación menor que 33 indica ausencia de preferencia, y un puntaje entre 33 y 66 refleja una preferencia intermedia. Los cuadrantes cerebrales evaluados en esta prueba se describen de la siguiente manera:

- Cortical izquierdo (LC): “el experto científico”.
- Límbico izquierdo (LL): “el organizador-introvertido”.
- Cortical derecho (RC): “el estratega interpersonal”.

- Límbico derecho (RL): “el comunicador-imaginativo”.

El resultado final de la prueba proporciona una representación visual de las preferencias cognitivas de cada persona y muestra en qué medida tiende a utilizar cada uno de los cuadrantes, los cuales representan las 4 principales áreas de procesamiento cognitivo del cerebro.

La información recabada se integró en una base de datos para su posterior procesamiento y análisis.

Tamaño de muestra

Se trató de un muestreo no probabilístico de casos consecutivos que incluyó 27 residentes.

Análisis estadístico

El análisis de los datos se realizó utilizando el programa Epi-Info, versión 7.2.4. Los resultados se expresaron en frecuencias y porcentajes para las variables cualitativas, y en promedios con desviación estándar para las variables cuantitativas.

Consideraciones éticas

El estudio se realizó conforme a los principios establecidos en la Declaración de Helsinki de 2013 y sus enmiendas, así como a la normativa sanitaria vigente en México. El protocolo fue aprobado por los Comités de Ética e Investigación del Hospital de Especialidades del CMNO, bajo el número de registro R-2023-1301-136.

Previa aprobación del consentimiento informado, todos los residentes completaron la encuesta. Los autores obtuvieron la autorización escrita de cada participante, y las encuestas fueron aplicadas de forma anónima para garantizar la confidencialidad de la información. Además, el protocolo del estudio fue registrado en ClinicalTrials.gov con el número de identificación NCT06479044.

Resultados

Se estudiaron 27 residentes de anestesiología. Fueron 12 mujeres (44.4%) y 15 hombres (55.5%). Las edades oscilaron entre 27 y 32 años, con una media de 28.4 ± 1.4 años. El cuadro I muestra los resultados de las encuestas del test de Herrmann.

Cuadro I Frecuencia del dominio cerebral en los residentes de la población del estudio

Dominio cerebral	%
LC/LL	22.22
LC/RC	22.22
LC	29.65
LL	7.4
RC	11.11
LL/RC	3.7
Ninguno	3.7

LC: cortical izquierdo; LL: límbico izquierdo; RC: cortical derecho

En relación con el cuadrante cerebral dominante, 8 residentes (29.6%) presentaron dominancia en el cuadrante cortical izquierdo. Seis (22.2%) mostraron doble dominancia cortical (cortical izquierdo y cortical derecho) y 6 (22.2%) presentaron doble dominancia en el hemisferio izquierdo (cortical izquierdo y límbico izquierdo). El resto de los cuadrantes fueron menos frecuentes (cuadro II).

El cuadro III muestra las frecuencias y porcentajes entre dominancia simple y dominancia doble.

Cuadro II Número de residentes y porcentaje según cuadrante cerebral dominante

Cuadrante dominante	Residentes (n)	Dominancia (%)
LC	8	29.6
RC	3	11.1
LL	2	7.4
RL	0	0
LC/RC	6	22.2
LC/LL	6	22.2
RC/LL	1	3.7
Sin dominancia	1	3.7
Total	27	100

LC: cortical izquierdo; RC: cortical derecho; LL: límbico izquierdo; RL: límbico derecho; LC/RC: doble dominancia cortical izquierda/derecha; LC/LL: doble dominancia cortical/límbica izquierda; RC/LL: doble dominancia cortical derecha/límbica izquierda

Cuadro III Tipo de dominancia cerebral en residentes de la población de estudio

Tipo de dominancia	n	%
Dominancia simple	13	48.1
Dominancia doble	13	48.1
Sin dominancia	1	3.7
Total	27	100

En el cuadro IV se describen los perfiles de doble dominancia: se observó igual predominio del hemisferio izquierdo y de la dominancia cortical.

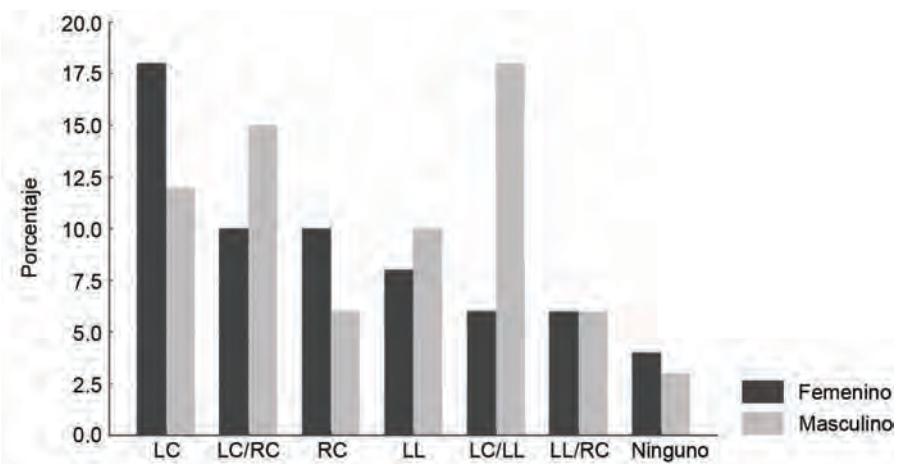
Se observó un predominio del cuadrante LC en el sexo femenino con 5 casos (18.5%), y en el masculino con 3 casos (11.1%). La doble dominancia cortical (LC/RC) se presentó en 2 mujeres (7.4%) y 4 hombres (14.8%). La dominancia del cuadrante RC se presentó en 2 mujeres (7.4%). En los hombres, se observó dominancia del cuadrante LL en 2 casos (7.4%), doble dominancia en el hemisferio izquierdo (LC/LL) en 5 casos (18.5%) y en 1 caso (3.7%) del sexo femenino. La dominancia combinada LL/RC se observó en una mujer (3.7%). Se identificó un caso del sexo masculino sin dominancia clara (3.7%).

En resumen, se observó un predominio del cuadrante cortical izquierdo en 8 residentes (29.6%), de los cuales 5 (18.5%) eran mujeres. En el sexo masculino predominó la doble dominancia del hemisferio izquierdo en 5 residentes (18.5%). Estos resultados se resumen en la figura 1.

Cuadro IV Perfil de doble dominancia cerebral en residentes de la población de estudio

Perfil de doble dominancia	n	%
Hemisferio izquierdo (LC/LL)	6	46.1
Hemisferio derecho (RC/RL)	0	0.0
Cortical (LC/RC)	6	46.1
Límbico (LL/RL)	0	0.0
Contralateral (LC/RL)	0	0.0
Contralateral (RC/LL)	1	7.7
Total	13	100

Figura 1 Porcentaje de dominancia en relación con el sexo



LC: cortical izquierdo; LC/RC: cortical izquierdo/cortical derecho; RC: cortical derecho; LL: límbico izquierdo; LC/LL: cortical izquierdo/límbico izquierdo; LL/RC: límbico izquierdo/cortical derecho

En la figura 2 se presenta la comparación entre la dominancia cerebral entre los residentes de tercer y segundo año. El cuadrante CI predomina en un 30% (75% residentes de tercer año y 25% de segundo año).

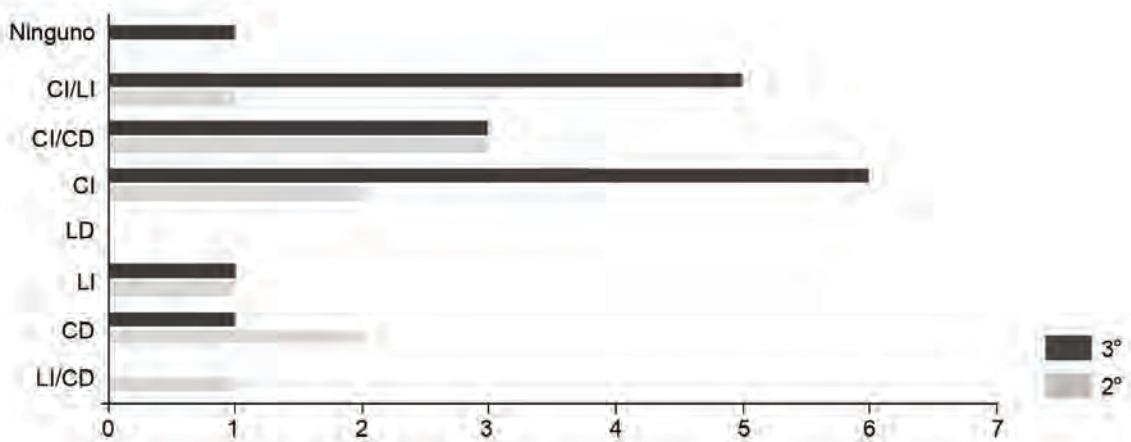
La dominancia doble del hemisferio izquierdo (CI/LI) predominó en un 22% (83.3% residentes de tercer año y 16.6% residentes de segundo año), la dominancia doble cortical (CI/CD) representa un 22% (50% de residentes de segundo año y 50% de tercer año), el cuadrante CD representó 11% (66.6% de segundo año y 33.3% de tercer año), LI se presentó en un 7% (50% de ellos fueron de segundo y 50% de tercer año). La combinación LI/CD solo se presentó en una ocasión con un porcentaje de 4% y fue un residente de segundo año.

Discusión

Este estudio incluyó a residentes de la especialidad de Anestesiología, quienes fueron evaluados mediante la prueba de los cuadrantes cerebrales de Herrmann con el objetivo de determinar el estilo de aprendizaje de cada uno de ellos, en función del hemisferio cerebral predominante. Tal como mencionan Luc Rousseau y Torrijos-Muelas en sus respectivos estudios, conocer cuál hemisferio es más utilizado por las personas permite comprender las diferencias individuales en cada proceso de aprendizaje.^{13,14}

En la población analizada se encontró que el cuadrante con mayor predominancia fue el cortical izquierdo (30%), con mayor frecuencia en mujeres del tercer año de residencia. Este perfil está asociado a personas que prefieren métodos de enseñanza basados en evidencia. Los estudios de Patiño-

Figura 2 Comparación de la dominancia cerebral en residentes de segundo y tercer año



LC: cortical izquierdo; LC/RC: cortical izquierdo/cortical derecho; RC: cortical derecho; LL: límbico izquierdo; LC/LL: cortical izquierdo/límbico izquierdo; LL/RC: límbico izquierdo/cortical derecho

Masó y Álvarez Iguaín, que analizan las preferencias de estudio en estudiantes de medicina y enfermería bajo el modelo de Herrmann, mostraron dominio cerebral mixto e involucraron ambos hemisferios del cerebro durante su proceso de aprendizaje.^{15,16} Nuestro estudio mostró similitud entre el uso del hemisferio izquierdo y la preferencia por ambientes de aprendizaje que favorecen la reflexión antes que la acción. Sin embargo, no encontramos relación con el sexo de los participantes y notamos solo predominio masculino.

La doble dominancia del hemisferio izquierdo (cortical izquierdo y límbico izquierdo) fue la segunda más frecuente (22%), lo que sugiere una combinación de preferencias por un aprendizaje razonable y organizado. Según los estudios de Sohrabi, Olsson y Al Shaikh, el estilo de aprendizaje “acomodador” es común entre estudiantes de medicina, lo cual coincide con lo descrito anteriormente. Este estilo se caracteriza por un aprendizaje concreto y activo, propio del hemisferio izquierdo.^{17,18,19}

En tercer lugar, con un 22% se encontró la doble dominancia cortical (cortical izquierdo y cortical derecho), correspondiente a un estilo de aprendizaje razonable y experiencial. Czepula y Wong, en sus estudios sobre los estilos de aprendizaje de Honey-Mumford, los clasifican en activos, reflexivos, teóricos y pragmáticos. Ambos autores mencionan que la mayoría de sus participantes fueron clasificados como pragmáticos, es decir, personas que desarrollan estrategias y comprueban su eficacia. Este perfil se relaciona con los hallazgos de nuestra muestra, aunque en nuestro estudio esta categoría solo representó el 22%, lo que difiere de lo reportado en el estudio de Wong.^{20,21}

Al comparar los años de residencia con los hemisferios

dominantes, se observó una diferencia relevante: los residentes de tercer año mostraron una proporción equitativa entre la dominancia cortical izquierda y la doble dominancia del hemisferio izquierdo, mientras que los de segundo año presentaron mayor frecuencia de doble dominancia cortical (LC/RC). Esto sugiere que los residentes de mayor experiencia tienden a un aprendizaje más razonable y estructurado, mientras que los de menor experiencia se inclinan hacia un aprendizaje razonable y experimental. Hu y Xu afirman que los estilos de aprendizaje se ven influidos por el entorno y la disciplina del estudiante, y que estos pueden variar entre generaciones, aun cuando se estudie la misma materia. Por tanto, las diferencias encontradas en los estilos de aprendizaje entre generaciones de residentes son comprensibles.^{22,23}

En cuanto al modelo de estudio elegido, se logró diferenciar los cuadrantes cerebrales según el carácter, estilo de pensamiento y forma en la que cada individuo adquiere el conocimiento.

Una de las principales limitaciones fue el tamaño reducido de la muestra, lo cual dificulta establecer comparaciones significativas entre edad, sexo o generación académica. Aunque esta no fue una variable central en nuestro estudio, podría resultar de gran interés para futuras investigaciones.

Este estudio es pionero al centrarse en una población médica especializada. Se identificó una relación entre el hemisferio cerebral dominante y el estilo de aprendizaje, particularmente en el contexto de la formación médica especializada. Estos hallazgos ofrecen información valiosa sobre cómo aprende este grupo en particular, lo cual permite generar herramientas para mejorar su proceso formativo.

Conclusiones

Nuestro estudio mostró que el cuadrante con mayor dominancia en la población evaluada fue el cortical izquierdo, lo cual coincide con lo reportado en la literatura, donde se describe que los estudiantes de medicina tienden a preferir el hemisferio izquierdo. Además, se observó una correspondencia entre el carácter de las personas con dicha dominancia y los perfiles de los residentes evaluados.

Se observó que el estilo de aprendizaje y el hemisferio dominante están estrechamente relacionados, por lo que se

sugiere que se realicen estudios multicéntricos con mayor tamaño de muestra y medidas objetivas de desempeño académico o clínico que puedan diseñar estrategias didácticas que favorezcan el aprendizaje, así como adaptar la forma en que se transmite el conocimiento a los residentes, lo cual facilite tanto la enseñanza como la recepción del aprendizaje.

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. Gilday OD, Mizrahi A. Learning-Induced Odor Modulation of Neuronal Activity in Auditory Cortex. *J Neurosci*. 2023;43(8): 1375-86. doi: 10.1523/JNEUROSCI.1398-22.2022
2. Herzerfeld DJ, Hall NJ, Tringides M, et al. Principles of operation of a cerebellar learning circuit. *Elife*. 2020;9:e55217. doi: 10.7554/eLife.55217
3. Carrillo-Reid L. Neuronal ensembles in memory processes. *Semin Cell Dev Biol*. 2022;125:136-43. doi: 10.1016/j.semcd.2021.04.004
4. Cox T, Columbus C, Higginbotham J, et al. How people learn: insights for medical faculty. *Proc (Bayl Univ Med Cent)*. 2023; 37(1):172-6. doi: 10.1080/08998280.2023.2278970
5. Sherman BE, Turk-Browne NB, Goldfarb EV. Multiple Memory Subsystems: Reconsidering Memory in the Mind and Brain. *Perspectives on Psychological Science*. 2024;19(1):103-25.
6. Yonelinas A, Hawkins C, Aboian A, et al. The role of recollection, familiarity, and the hippocampus in episodic and working memory. *Neuropsychologia*. 2024;193:108777. doi: 10.1016/j.neuropsychologia.2023.108777
7. Springer SD, Okelberry HJ, Willett MP, et al. Age-related alterations in the oscillatory dynamics serving verbal working memory processing. *Aging (Albany NY)*. 2023;15(24):14574-90. doi: 10.18632/aging.205403
8. Oh MM, Disterhoft JF. Learning and aging affect neuronal excitability and learning. *Neurobiol Learn Mem*. 2020;167: 107133. doi: 10.1016/j.nlm.2019.107133
9. Vorhees CV, Williams MT. Tests for learning and memory in rodent regulatory studies. *Curr Res Toxicol*. 2024;6:100151. doi: 10.1016/j.crtox.2024.100151
10. Takehara-Nishiuchi K. Neuronal ensemble dynamics in associative learning. *Curr Opin Neurobiol*. 2022;73:102530. doi: 10.1016/j.conb.2022.102530
11. Ibrahim KM, Massaly N, Yoon HJ, et al. Dorsal hippocampus to nucleus accumbens projections drive reinforcement via activation of accumbal dynorphin neurons. *Nat Commun*. 2024; 15(1):750. doi: 10.1038/s41467-024-44836-9
12. Ortiz-Bravo V, Nieto M. Dominancia cerebral y estilos de aprendizaje: un software para la adaptación de contenido. *Revista de Estilos de Aprendizaje*. 2020;13:25:113-24. doi: 10.55777/rea.v13i25.1526
13. Rousseau L. "Neuromyths" and Multiple Intelligences (MI) Theory: A Comment on Gardner, 2020. *Front Psychol*. 2021; 12:720706. doi: 10.3389/fpsyg.2021.720706
14. Torrijos-Muelas M, González-Villora S, Bodoque-Osma AR. The Persistence of Neuromyths in the Educational Settings: A Systematic Review. *Front Psychol*. 2021;11:591923. doi: 10.3389/fpsyg.2020.591923
15. Patiño-Masó J, Renart-Vicens G, Serra L, et al. Influence of learning styles on undergraduate nursing students' satisfaction with the flipped classroom methodology. *Nurse Educ Today*, 2025;153:106807. doi: 10.1016/j.nedt.2025.106807.
16. Álvarez Iguaín C, Navarro Gallardo MJ, Torres Belma AR, et al. Evolution of the brain dominance profile according to Herrmann quadrants in second year students of the University of Antofagasta medicine. 2021;3:71-91. doi: 10.54802/r.v3.n2.2021.78
17. Sohrabi Z, Bigdeli S, Nadjafi S. The relationship between personality traits and learning styles in medical education students at Iran University of Medical Sciences: A cross-sectional study. *J Educ Health Promot*. 2023;12:7. doi: 10.4103/jehp.jehp_1696_21
18. Olsson C, Lachmann H, Kalén S, Ponzer S, Mellstrand Navarro C. Personality and learning styles in relation to attitudes towards interprofessional education: a cross-sectional study on undergraduate medical students during their clinical courses. *BMC Med Educ*. 2020;20(1):398. doi: 10.1186/s12909-020-02327-7
19. Al Shaikh A, Aldarmahi AA, Al-Sanie E, et al. Learning styles and satisfaction with educational activities of Saudi Health Science University Students. *J Taibah Univ Med Sci*. 2019;14 (5):418-24. doi: 10.1016/j.jtumed.2019.07.002
20. Czepula AI, Bottacin WE, Hipólito E Jr, et al. Predominant learning styles among pharmacy students at the Federal University of Paraná, Brazil. *Pharm Pract (Granada)*. 2016;14(1): 650. doi: 10.18549/PharmPract.2016.01.650
21. Wong JY, Ko J, Nam S, et al. Virtual ER, a Serious Game for Interprofessional Education to Enhance Teamwork in Medical and Nursing Undergraduates: Development and Evaluation Study. *JMIR Serious Games*. 2022;10(3):e35269. doi: 10.2196/35269
22. Hu J, Peng Y, Chen X, et al. Differentiating the learning styles of college students in different disciplines in a college English blended learning setting. *PLoS One*. 2021;16(5):e0251545. doi: 10.1371/journal.pone.0251545
23. Xu X, Li Z, Mackay L, et al. The state of health professions students' self-directed learning ability during online study and the factors that influence it. *BMC Med Educ*. 2024;24(1):25. doi: 10.1186/s12909 023-04876-z

Eficiencia y seguridad de la biopsia prostática transperineal con punto de acceso único

Efficiency and safety of transperineal prostate biopsy with a single access point

Carlos Ríos-Melgarejo^{1a}, Enrique Pulido-Contreras^{1b}, José Ramón Velasco-Rubio^{1c}, Esteban Gastélum-Rivera^{1d}, Miguel Ángel García-Padilla^{1e}

Resumen

Introducción: el cáncer de próstata (CaP) es la neoplasia más común en hombres. La biopsia de próstata transrectal es el estándar para diagnosticar el CaP, pero presenta complicaciones. La biopsia transperineal ha ganado popularidad debido a sus mejores tasas de detección y menores complicaciones.

Objetivo: comparar la eficiencia y la tasa de complicaciones entre la biopsia prostática transperineal de un punto de acceso único (BTPP) y la biopsia prostática transrectal (BTRP), guiadas por ultrasonido en pacientes con sospecha de CaP.

Material y métodos: se recolectó y analizó información de 241 pacientes con sospecha de CaP, divididos en dos grupos: 171 en el de BTPP y 70 en el de BTRP. Se recolectaron los resultados de patología y se identificaron las complicaciones.

Resultados: de los 241 pacientes, 132 tuvieron biopsia positiva (54.77%) y 109 negativa (45.22%). La BTPP fue positiva en 60.2% en comparación con 41.4% de la BTRP ($p = 0.008$). Las complicaciones en BTPP fueron hematuria (53.8%), dolor (6.4%), hemospermia (6.4%) y retención aguda de orina (2.3%). La BTPP mostró ser un factor protector para complicaciones (*odds ratio [OR]* 0.028, intervalo de confianza del 95% [IC 95%] 0.009-0.9; $p < 0.001$), en comparación con la técnica de la BTRP (*OR* 35.5, IC 95% 10.7-117.6; $p < 0.001$).

Conclusiones: la BTPP ofrece una mejor tasa para detección del CaP y debe adoptarse como método de primera elección para el diagnóstico del CaP, dado que tiene menor tasa de complicaciones y puede realizarse sin necesidad de preparación intestinal ni profilaxis antibiótica.

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

ORCID: 0000-0001-9360-8450^a, 0000-0003-1069-5996^b, 0000-0002-4919-0250^c, 0000-0002-1292-9402^d, 0000-0001-5467-0139^e

Palabras clave

Biopsia	Keywords
Próstata	
Neoplasias Prostáticas	
Antígeno Prostático Específico	
Cáncer de Próstata	

Fecha de recibido: 16/07/2025

Keywords

Biopsy
Prostate
Prostatic Neoplasms
Prostate-Specific Antigen
Prostate Cancer

Fecha de aceptado: 08/09/2025

Comunicación con:

Miguel Ángel García Padilla
 ma.garciap@ugto.mx
 477 270 6911

Cómo citar este artículo: Ríos-Melgarejo C, Pulido-Contreras E, Velasco-Rubio JR, et al. Eficiencia y seguridad de la biopsia prostática transperineal con punto de acceso único. Rev Med Inst Mex Seguro Soc. 2026;64(1):e6743. doi: 10.5281/zenodo.1747776

Introducción

El cáncer de próstata es la neoplasia no cutánea más común en los hombres^{1,2} y la quinta causa más común de muerte asociada a cáncer.³ Según el estudio de la Carga Global de Enfermedad, el cáncer de próstata se ubicó en el segundo lugar en incidencia y en el primer lugar en mortalidad en Latinoamérica en 2019.⁴ La probabilidad que tiene un hombre de presentarlo es de 17% y su probabilidad de morir por esta causa es de 3%. En México, en el registro histopatológico de neoplasias del Instituto Nacional de Cancerología de 2003 se indicó que el cáncer de próstata representaba 7% de las muertes por tumores malignos.⁵

La biopsia de próstata es la prueba imprescindible para diagnosticar el cáncer de próstata.^{6,7} Fue propuesta inicialmente en 1937 por Astraldi y hasta 1981 se realizó guiada por ultrasonido para la toma de las muestras por vía transrectal. En 1989 Torp-Pedersen comunicó sus resultados de la biopsia transrectal de próstata (BTRP), ecodirigida con un dispositivo automático de punción.⁸ Con los avances tecnológicos, la facilidad de realización y la rentabilidad, la BTRP guiada por ultrasonido se ha convertido en el estándar de oro en todo el mundo debido a su alto rendimiento diagnóstico.^{9,10} La BTRP no está exenta de graves complicaciones: primero porque implica el paso de la aguja de biopsia a través de la región rectal, que puede incluir materia fecal así como bacterias gastrointestinales hacia la próstata y el tracto urinario;¹¹ la incidencia de infecciones relacionadas con el procedimiento en los países desarrollados aumentó del 0.52% en 2002-2009 al 2.15% en 2010-2011,¹² en parte debido a la aparición de bacterias multirresistentes; esto último probablemente por la falta de adherencia por parte del paciente y la venta no autorizada de antibióticos, la cual ha generado poco a poco la aparición y diseminación de cepas con resistencia a los antibióticos más utilizados.¹³ En términos generales, en un análisis realizado por Hulscher se determinó en una evaluación que del 20% al 50% de los antibióticos intrahospitalarios se utilizan de forma incorrecta. Entonces, si se evita la necesidad de profilaxis antibiótica, su impacto en salud pública puede tener una importancia sublime.¹⁴ Los ingresos hospitalarios atribuibles a complicaciones posteriores a la BTRP oscilaron entre el 0.8% y el 6.9%. Se reportan complicaciones hasta en el 7% de los casos, y la sepsis ocurre entre el 0.3% y el 3.1% de ellos.¹⁵

La biopsia transperineal de próstata (BTPP) ha ganado popularidad en los últimos años, especialmente desde que la Asociación Europea de Urología la recomendó en su guía sobre cáncer de próstata a partir de 2015. El potencial para mejorar las tasas de detección del cáncer se ha considerado una ventaja, junto con sus menores tasas de complicaciones.¹⁶ Por lo tanto, el objetivo de este estudio fue evaluar las complicaciones de la BTPP de acceso único guiada por

ultrasonido a mano alzada frente a la técnica estándar en pacientes con sospecha de cáncer de próstata.

Material y métodos

Se realizó un estudio de cohorte prospectivo en 241 pacientes con sospecha de cáncer de próstata. Se reca-
baron datos sociodemográficos, clínicos y de laboratorio del archivo clínico. Los pacientes se dividieron en 2 grupos: los sometidos a BTPP guiada por ultrasonido, los cuales fueron pacientes consecutivos que se captaron en la consulta externa de urología, y los sometidos a BTRP guiada por ultra-
sonido, los cuales eran pacientes de otras unidades enviados al Servicio de Radiología. Para la detección de complicacio-
nes asociadas a la técnica, los pacientes fueron seguidos durante un periodo de 3 meses en citas médicas posteriores. Las variables que se analizaron fueron: edad, APE, volumen prostatico, densidad del APE, número de cilindros tomados y además se realizó estudio histopatológico para confirmar el diagnóstico de cáncer de próstata. En cuanto a las complicaciones, se definieron como cualquier evento adverso ocurrido durante o dentro de los 3 meses posteriores a la biopsia. En los procesos infecciosos, se consideró fiebre $\geq 38^{\circ}\text{C}$ con síntomas urinarios o sistémicos o urocultivo positivo. El estudio fue aprobado por el Comité de Ética e Investigación (Número de registro R-2022-1001-059).

Obtención de las muestras de biopsia

Las BTPP fueron realizadas en el servicio de urología por un urólogo experto en BTPP, en conjunto con 2 urólo-
gos en adiestramiento. Las BTRP se realizaron en el Departamento de Radiología Intervencionista.

Procedimiento

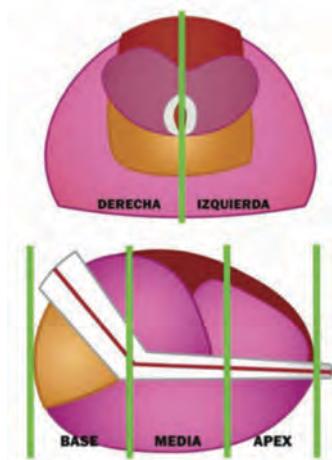
A los pacientes con sospecha de cáncer de próstata se les practicó biopsia prostática guiada por ultrasonido. La biopsia por saturación se realizó dividiendo la próstata en 6 zonas (3 derechas y 3 izquierdas): base, media y ápex, con 5 muestras por zona para un total de 30 núcleos; se ajustó el número de muestras tomadas para pacientes con niveles elevados de APE con fines de diagnóstico confir-
matorio (*figura 1* y *figura 2*). Las biopsias transperineales se realizaron en un consultorio ambulatorio de urología sin necesidad de profilaxis antibiótica, bajo sedación y con anestesia local. Los pacientes fueron colocados en posición de litotomía con asepsia del área genital. La guía ecográfica se realizó mediante un ultrasonido BK 3000 con un trans-
ductor biplanar endocavitario (Copenhague, Dinamarca). Se aplicó lidocaína al 1% como anestesia local en la región

perineal de la piel y el tejido celular subcutáneo sin romper el diafragma urogenital. Se utilizó un punto de acceso único con una aguja Jamshidi de 16 G, colocada centralmente en el perineo, 1.5 cm por encima del margen anal, para acceder a la próstata, omitiendo el acceso lateral-bilateral habitual al rafé de la línea media descrito en otras técnicas (figura 3). Se utilizaron pistolas de biopsia y agujas Bard

(Bard® 18 G x 20 cm), y se confirmó su posición mediante ultrasonido en los planos axial y sagital (figura 4).

Las biopsias transrectales se realizaron en el Servicio de Radiología Intervencionista del hospital tras la preparación intestinal y la profilaxis antibiótica únicamente con anestesia local, con una media de 12 cilindros por procedimiento.

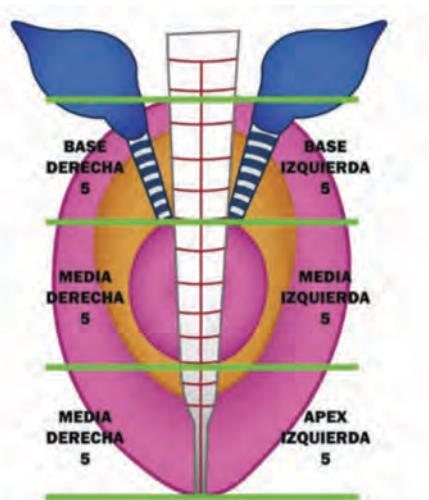
Figura 1 División de la próstata en 6 secciones (plano coronal y sagital)



Zonas para muestreo durante biopsia de próstata, con 5 muestras (cores) por zona

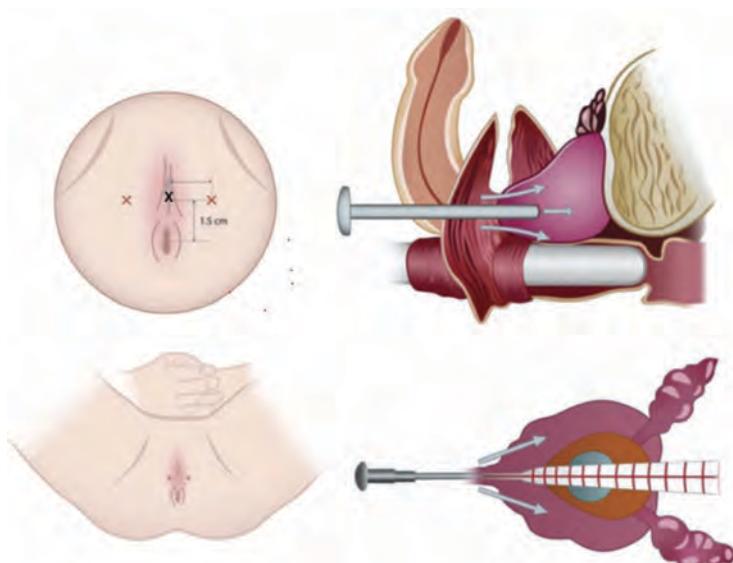
Plano axial: derecha-izquierda. Plano sagital: base, media, ápex

Figura 2 División de la próstata en plano coronal



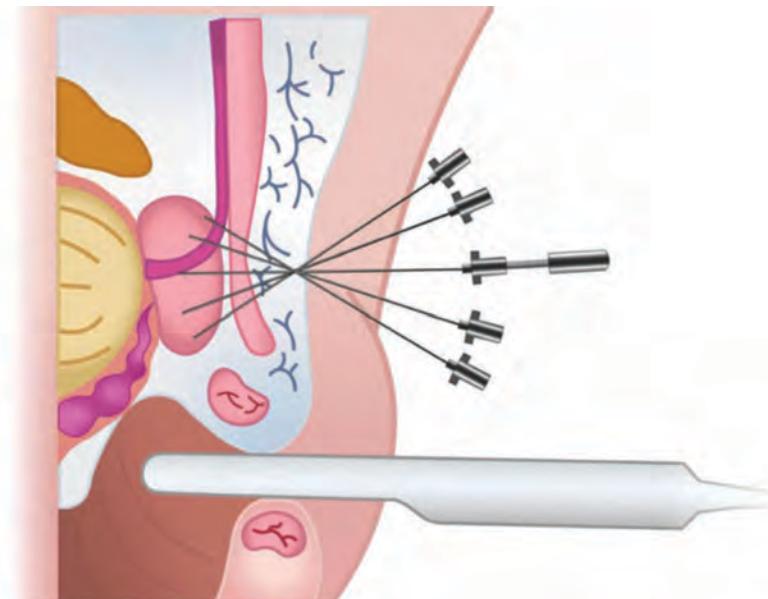
División en 6 zonas. Promedio total de muestras (cores): 30

Figura 3 Sitio de inserción de aguja Jamshidi 16 G en punto de acceso único



La letra X en marca negra representa el sitio de inserción de la aguja Jamshidi 16 G en el punto de acceso único en sitio de rafé en línea media, a una distancia de 1.5 cm respecto del ano. La letra X en marca naranja representa los puntos de acceso laterales utilizados en otras técnicas de biopsia transperineal

Figura 4 Introducción de la aguja Jamshidi 16 G hasta el diafragma urogenital



Colocación de acceso coaxial hasta diafragma urogenital con movimientos anterior-posterior e izquierda-derecha de aguja Bard ® 18 G x 20 cm, en coordinación con transductor de ultrasonido biplano

Todos los pacientes fueron seguidos inmediatamente después del procedimiento, en la primera, segunda y cuarta semana y a los 3 meses. Durante las consultas urológicas o el seguimiento telefónico, se interrogó a los pacientes sobre síntomas genitourinarios generales y específicos asociados a la biopsia.

Análisis estadístico

El análisis de los datos valoró la distribución de los datos según la prueba de Kolmogorov-Smirnov. Las variables con distribución libre se presentaron como mediana y rango intercuartílico; las variables con distribución normal se presentaron como media y desviación estándar; las variables cualitativas se presentaron como frecuencia y porcentaje. Para las técnicas (BTRP y BTPP) y sus respectivas complicaciones se utilizaron las pruebas *U* de Mann-Whitney, chi cuadrada de Pearson, exacta de Fisher y *t* de Student, según el tipo de variable y su distribución. Para el análisis de concordancia entre el tacto rectal y los resultados histopatológicos se utilizó el índice de Kappa. La significación estadística se estableció utilizando un valor de $p < 0.05$. Se utilizó el programa de IBM SPSS en su versión 24 para el análisis de regresión logística simple y se generaron gráficos de diagramas de bosque para las complicaciones asociadas con BTPP y BTRP.

Resultados

En nuestro estudio participaron 241 pacientes con sospecha de cáncer de próstata. Los pacientes se clasificaron en función del tipo de biopsia a la que se sometieron: la BTPP se realizó en 171 pacientes (71%), y la BTRP en 70 pacientes (29%) (cuadro I).

Se compararon las características clínicas entre ambos grupos y se observó una mediana de edad menor en los pacientes sometidos a BTPP en comparación con aquellos a los que se les realizó BTRP (67 frente a 70.5; $p = 0.01$). No se observaron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos BTPP y BTRP, con respecto a niveles séricos de APE (12.0 frente a 14.4; $p = 0.38$), volumen prostático (40 frente a 40.5; $p = 0.47$) o densidad del APE (0.3 frente a 0.3; $p = 0.82$), respectivamente. Se observó diferencia significativa en el número de núcleos obtenidos mediante BTPP que fue mayor en comparación con BTRP (29 frente a 12; $p < 0.001$).

Se evaluó la frecuencia de complicaciones en ambos grupos. El 100% de los pacientes sometidos a BTRP experimentaron al menos una complicación en comparación con el 56% en el grupo de BTPP ($p < 0.001$). La hematuria fue más común en el grupo BTPP (53% frente a 27%; $p < 0.001$). La incidencia de retención aguda de orina (2.3%) y la ansiedad (0.6%) fueron ligeramente mayores en pacientes con BTPP, pero la diferencia no fue estadísticamente significativa. El

Cuadro I Características clínicas, complicaciones y tasas de eficacia diagnóstica de las técnicas de biopsia de próstata en pacientes con sospecha de cáncer de próstata

Característica	Biopsia transperineal (n = 171)	Biopsia transrectal (n = 70)	p
Edad (años)*	67.0 (62-72.5)	70.5 (64.3-76)	0.010
APE (ng/ml)*	12 (8.2-23)	14.4 (6.7-64.3)	0.38
Volumen prostático (g)*	40.0 (30.0-50.0)	40.5 (34.0-60.3)	0.47
Densidad APE*	0.3 (0.2-0.6)	0.3 (0.1-2.0)	0.82
Tacto rectal (g)†	113 (66.1)	55 (78.6)	0.055
Tacto rectal sospechoso*	67.0 (62-72.5)	70.5 (64.3-76)	0.010
Complicaciones, n (%)	96 (56)	70 (100)	< 0.001
Hematuria	91 (53)	19 (27)	< 0.001
Dolor durante procedimiento	1 (0.6)	70 (100)	< 0.001
Dolor posterior a procedimiento	11 (6.4)	70 (100)	< 0.001
Fiebre	2 (1.2)	2 (2.9)	0.58
Retención aguda de orina	4 (2.3)	1 (1.4)	> 0.99
Orquiepididimitis	3 (1.8)	1 (1.4)	> 0.99
Hematospermia	11 (6.4)	10 (14)	0.05
Rectorragia	1 (0.6)	51 (73)	< 0.001
Sepsis	0 (0)	1 (1.4)	> 0.99
Ansiedad	1 (0.6)	0 (0)	> 0.99
Cilindros (cores)*	29.0 (25.0-30.0)	12.0 (12.0-12.0)	< 0.001
Resultado histopatológico, n (%)			
Benigno	68 (39.8)	41 (58.6)	0.008
Maligno	103 (60.2)	29 (41.4)	

*Mediana y rango intercuartílico

†Media y desviación estándar

Se empleó U de Mann-Whitney, chi cuadrada de Pearson, exacta de Fisher o t de Student según el tipo de variable y su distribución

grupo BTRP experimentó con mayor frecuencia hematospermia (14% frente a 6.4%; p = 0.05), rectorragia (73% frente a 0.6%; p < 0.001) y sepsis en un paciente (1.4% frente a 0%).

Al practicar el examen histopatológico, se detectaron tumores malignos en 132 pacientes (54.77%) y hubo 109 con hallazgos benignos (45.22%). Las principales complicaciones observadas en pacientes con tumores benignos fueron dolor durante y después del procedimiento (38.5% y 42.2%, respectivamente) y hematospermia (12.8%). La frecuencia de complicaciones en ambos grupos se detalla en el cuadro I.

El número de núcleos obtenidos mediante cada técnica de biopsia no aumentó el riesgo de desarrollar complicaciones. De manera similar, un mayor número de núcleos no aumentó la tasa de diagnóstico de cáncer de próstata entre los 2 grupos.

El análisis de riesgo de complicaciones tras ambas técnicas de biopsia de próstata se hizo con *odds ratio* (OR) e inter-

valos de confianza del 95% (IC 95%). Solo se observaron tendencias estadísticas en el riesgo de desarrollar complicaciones entre las 2 técnicas. Los pacientes sometidos a BTPP mostraron un mayor riesgo de desarrollar hematuria (OR 0.41, IC 95% 0.15-1.14; p = 0.07). No se observaron diferencias en el desarrollo de otras complicaciones. La BTPP mostró ser un factor protector para complicaciones (OR 0.028, IC 95% 0.009-0.9; p < 0.001), en comparación con la técnica de la BTRP (OR 35.5, IC 95% 10.7-117.6; p < 0.001).

Discusión

Hoy en día, este es el primer estudio que describe las complicaciones de la BTPP utilizando un punto de acceso único a mano alzada sin profilaxis antibiótica y la compara con la técnica BTRP estándar con profilaxis antibiótica.

Anteriormente, se prefería la BTPP en pacientes con antecedentes de cáncer de recto, traumatismo o enfermedad inflamatoria intestinal. El potencial para mejorar las tasas de detección del cáncer de próstata se ha conside-

rado una ventaja.¹⁷ Sin embargo, Jiang no encontró diferencias en las tasas de detección de cáncer de próstata entre los abordajes transrectal y transperineal.¹⁸ En nuestro estudio logramos una tasa de diagnóstico de cáncer de próstata con BTPP del 60.2%, superior a la técnica transrectal del 41.4 % ($p = 0.008$). Nuestro estudio demostró una tasa de diagnóstico de cáncer de próstata más alta en comparación con la BTRP y la mayoría de los estudios de BTPP en los que se utilizaron accesorios como plantillas, CamProbe,¹⁹ aguja coaxial,²⁰ y biopsia por fusión (cuadro II).²¹

El abordaje transperineal puede detectar tumores de estadio inferior y de la zona anterior.²² La razón de esta

superioridad es que se estima que hasta el 40% de los tumores se localizan en la porción anterior de la próstata.²³

El riesgo de sepsis después de BTRP ha aumentado en los últimos años debido a la creciente prevalencia de bacterias multirresistentes (MDR), particularmente *Escherichia coli*. En nuestro estudio, la tasa de sepsis entre los pacientes sometidos a BTRP fue del 1.4%, en comparación con el 0% con BTPP, lo que es consistente con los hallazgos reportados en la literatura y respalda la afirmación de Power de que la transición de BTRP a BTPP prácticamente elimina el riesgo de sepsis.²⁴ Esto también fue observado en estudios con más de 8500 pacientes, como el realizado por Pepe *et al.*²⁵

Cuadro II Comparación de diferentes estudios que evalúan el abordaje transperineal de biopsia de próstata

Estudio	Naturaleza del estudio	Año	n	APE prom.	VPP	Tasa diagnóstica CaP	MRI	Tipo de biopsia	Accesorio utilizado	Puntos de acceso	Profil.	Cores [†] prom.
Meyer <i>et al.</i>	Mano alzada/ <i>Precision point</i>	2018	43	6.1	42.9	48.8	Sí	Cognitiva/MRI	<i>Precision point</i>	2 o +	No	NE
Lopez <i>et al.</i>	Mano alzada/ <i>Precision point</i>	2021	1218	7.6	46	67	Sí	Cognitiva/MRI	<i>Precision point</i>	2 o +	Sí	24
Marra <i>et al.</i>	Mano alzada/Fusión	2020	1014	8.1	51.3	43.9	Sí	Fusión MRI/US	Ninguno / coaxial	12 o +	Sí	15.3
Kum <i>et al.</i>	Mano alzada/ <i>Precision point</i>	2018	176	7.9	45	79	Sí	Cognitiva/MRI	<i>Precision point</i>	2	Sí	24.2
Ristau <i>et al.</i>	Mano alzada/ <i>Precision point</i>	2018	1000	7.9	41.8	60.7	No	US	<i>Precision point</i>	2	Sí	16
Aziz <i>et al.</i>	Templete	2022	123	15.5	68.2	43.4	Sí	Fusión MRI/US	Template	56 o +	NE	56.6
Gorin <i>et al.</i>	Mano alzada/ <i>Precision point</i>	2020	95	6.9	36	83.2	Sí	Fusión MRI/US	<i>Precision point</i>	2 o +	No, solo 1	12-14
Dekalo <i>et al.</i>	Templete	2017	114	14.3	63	45	Sí	Cognitiva MRI/US	Template	2 o +	Sí	37.6
Igsoon <i>et al.</i>	Mano alzada/ <i>Precision point</i>	2022	55	14.2	37.2	43.6	Sí	Cognitiva/MRI	Jelco® (coaxial)	2 o +	Sí	20
Nuestro estudio	Mano alzada/Coaxial	2025	171	12	40	60.2.	No	US	Aguja Jamshidi (coaxial)	1	No	29

prom.: promedio; VPP: volumen prostático promedio; MRI: imagenología por resonancia magnética; Profil.: profilaxis; NE: no especificado;

US: ultrasonido

[†]también denominados cilindros

Respecto a otras complicaciones, un metaanálisis de Xiang *et al.* determinó que la BTPP reduce el riesgo de rectorragia y fiebre pero aumenta el riesgo de retención aguda de orina (RAO). Sin embargo, se observa que la RAO se asocia principalmente con un mayor número de núcleos obtenidos, lo que condiciona edema prostático, que es transitorio y se resuelve con la colocación de una sonda de Foley transuretral.¹⁷ En nuestro estudio demostramos de manera similar que la BTPP protege contra la rectorragia y la hematospermia, pero presenta un mayor riesgo de hematuria. En nuestra casuística se produjeron inicialmente 3 casos de RAO que atribuimos a la anestesia aplicada por debajo de la fascia de Denonvilliers, lo cual provocó elevación del ápex prostático y posterior compresión uretral. Estos casos se manejan con la colocación de un catéter de Foley y actualmente solo administramos anestesia local en la piel y el perineo, sin reportar más casos de RAO, como ya se ha hecho en otros estudios.²⁶

No existen directrices formales con respecto al número total de biopsias que se deben realizar durante los procedimientos de biopsia de próstata guiada por ultrasonido. De manera similar, múltiples estudios han concluido que más núcleos aumentan significativamente el riesgo de complicaciones como infección, sangrado, dolor y síntomas urinarios.^{27,28} Sin embargo, es importante señalar que la mayoría de estos estudios se realizaron utilizando muestras de biopsia transrectal o transperineal con plantillas o múltiples puntos de acceso.

Se ha considerado que la biopsia de próstata requiere anestesia general;²⁹ sin embargo, Hong demostró que el 85.4% de los pacientes encontraban tolerable el abordaje transperineal solo con anestesia local^{30,31} y elegirían la misma técnica si necesitaran una biopsia de próstata, lo que sugiere que podría realizarse de forma ambulatoria. Kum *et al.* también encontraron niveles aceptables de dolor en su estudio respecto a este procedimiento.³² En nuestro estudio, las biopsias transperineales se realizaron bajo anestesia local y sedación, y se reportó una excelente tolerancia al dolor durante y después del procedimiento. Solo un paciente informó que tuvo molestias durante y después de la BTPP, mientras que el 100% de los pacientes experimentó dolor durante la BTRP.

La única desventaja de la técnica “a mano alzada” sin el uso de plantillas o complementos es que la aguja no está conectada al transductor, lo que puede agregar tiempo al procedimiento y comprometer el muestreo adecuado del tejido prostático.³² A pesar de ello, hay evidencia de que el abordaje transperineal a mano alzada logra detección de mayor tasa de cáncer de próstata con significación clínica, respecto al abordaje transperineal con complementos.³³

Como enfatiza Pilatz, “la evidencia actual subraya que es hora de que la comunidad urológica haga la transición del abordaje transrectal al transperineal a pesar de los posibles desafíos logísticos”,^{34,35} por las ventajas que ya se mencionan, las cuales minimizan el dolor, y permiten la integración de resonancia magnética, con paso limitado de piel y materia fecal, lo que disminuye la necesidad de anestesia general e incluso la necesidad de preparación intestinal, y estas ventajas, añadidas al riesgo infeccioso prácticamente nulo, hacen que la biopsia transperineal a mano alzada sea el futuro de este abordaje diagnóstico.^{36,37} Y además está el movimiento TRexit, una iniciativa global que aboga por este cambio^{38,39} y que está ganando impulso.⁴⁰

Nuestro estudio tiene varias limitaciones. Las BTRP fueron realizadas por radiólogos del Servicio de Imagenología mediante la técnica de sextantes, con un abordaje diferente a las BTPP realizadas por urólogos. Además, la falta de estratificación en grupos según los niveles de antígeno prostático específico puede conducir a una alta tasa de detección del cáncer de próstata. Es crucial que estudios futuros, idealmente ensayos clínicos, consideren estos factores para proporcionar una evaluación más precisa y completa de las complicaciones y la eficiencia diagnóstica de las diferentes técnicas de biopsia de próstata. Nuestros hallazgos sugieren que la técnica transperineal podría considerarse una alternativa más segura, si bien futuros estudios comparativos con diseño prospectivo aleatorizado y número similar de muestras obtenidas son necesarios para confirmarlo.

Conclusiones

En nuestro estudio, la técnica transperineal de acceso único mostró una tasa de detección mayor y menos complicaciones graves en comparación con la transrectal. Sin embargo, la diferencia en el número de núcleos entre grupos y el diseño observacional limitan la generalización de estos hallazgos.

Agradecimientos

Queremos agradecer a todo el personal del Hospital de Especialidades No. 1 del Centro Médico Nacional del Bajío, y principalmente a todo aquel personal que forma parte del Servicio de Urología que ha hecho posible este estudio.

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. Siegel RL, Giaquinto AN, Jemal A. Cancer statistics, 2024. CA Cancer J Clin. 2024;74(1):12-49. doi: 10.3322/caac.21820
2. Rico L, Contreras P, Blas L, et al. ¿Es la biopsia de próstata transperineal más eficaz y segura que la biopsia transrectal? Rev Argent Urol. 2018;83(1):5-11.
3. DiBianco JM, Mullins JK, Allaway M. Ultrasound guided, free-hand transperineal prostate biopsy: An alternative to the transrectal approach. Urol Pract. 2016;3(2):134-40. doi: 10.1016/j.urpr.2015.05.007
4. Tristán-Martínez PD, Doubova SV, Sauceda-Valenzuela AL. Calidad de atención en pacientes con cáncer de próstata atendidos en México. Rev Med Inst Mex Seguro Soc. 2022; 60(3):275-82.
5. Sánchez-Martínez LC, Paredes-Solís CA, Hernández-Ordoñez OF, et al. El antígeno prostático específico. Su papel en el diagnóstico del cáncer de próstata. Rev Med Inst Mex Seguro Soc. 2013;51(2):124-6. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=457745488001>
6. Taylor AK, Zembower TR, Nadler RB, et al. Targeted antimicrobial prophylaxis using rectal swab cultures in men undergoing transrectal ultrasound guided prostate biopsy is associated with reduced incidence of postoperative infectious complications and cost of care. J Urol. 2012;187(4):1275-9. doi: 10.1016/j.juro.2011.11.115
7. Lu M, Luo Y, Wang Y, et al. Transrectal versus transperineal prostate biopsy in detection of prostate cancer: a retrospective study based on 452 patients. BMC Urol. 2023;23(1):11. doi: 10.1186/s12894-023-01176-y
8. Moreno-Palacios J, Espinosa-Guerrero A, Torres-Anguiano JR, et al. Iodopovidona intrarrectal y riesgo de infección genitourinaria posterior a biopsia prostática transrectal. Rev Med Inst Mex Seguro Soc. 2015;53(6):728-31. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=457744940010>
9. Sidana A, Blank F, Wang H, et al. Schema and cancer detection rates for transperineal prostate biopsy templates: a review. Ther Adv Urol. 2022;14:17562872221105019. doi: 10.1177/17562872221105019
10. Leung AK, Patil D, Howard DH, et al. Payments and patient cost sharing for prostate biopsies according to image guidance, practice site and use of anesthesia. Urol Pract. 2020;7(2):138-44. doi: 10.1097/UPJ.0000000000000073
11. Lichtbroun BJ, Patel M, Consalvo A, et al. Transperineal prostate biopsy without routine antibiotics demonstrates decreased infection risk. Can J Urol. 2025;32(1):55-62. doi: 10.32604/cju.2025.064701
12. Meyer AR, Joice GA, Schwen ZR, et al. Initial experience performing in-office ultrasound-guided transperineal prostate biopsy under local anesthesia using the PrecisionPoint Transperineal Access System. Urology. 2018;115:8-13. doi: 10.1016/j.urology.2018.01.021
13. 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: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=457758020006>
14. Leboutte F, Schykowski T, Van de Plas J, et al. Retrospective, single center evaluation of transperineal prostate biopsy omitting antibiotic prophylaxis and omitting periinterventional screening for bacteruria. World J Urol. 2025;43(1):378. doi: 10.1007/s00345-025-05672-8
15. Sigle A, Suarez-Ibarrola R, Pudimat M, et al. Safety and side effects of transperineal prostate biopsy without antibiotic prophylaxis. Urol Oncol. 2021;39(11):782.e1-782.e5. doi: 10.1016/j.urolonc.2021.02.016
16. Ramírez-Backhaus M, Trassierra-Villa M, Arlandis-Guzmán S, et al. Estrategias para la biopsia de próstata. Revisión de la literatura. Actas Urol Esp. 2007; 31(10). Disponible en: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0210-48062007001000001
17. Xiang J, Yan H, Li J, et al. Transperineal versus transrectal prostate biopsy in the diagnosis of prostate cancer: a systematic review and meta-analysis. World J Surg Oncol. 2019;17(1):31. doi: 10.1186/s12957-019-1573-0
18. Jiang CY, Shen PF, Wang C, et al. Comparison of diagnostic efficacy between transrectal and transperineal prostate biopsy: A propensity score-matched study. Asian J Androl. 2019; 21(6):612-7. doi: 10.4103/aja.aja_16_19
19. Gnapanragasam VJ, Leonard K, Sut M, et al. Multicentre clinical evaluation of the safety and performance of a simple transperineal access system for prostate biopsies for suspected prostate cancer: The CAMbridge PROstate Biopsy DevicE (CamPROBE) study. J Clin Urol. 2020;13(5):364-70. doi: 10.1177/2051415820932773
20. Ngu IS, Ngooi MS, Ng HK, et al. Freehand transperineal prostate biopsy with a coaxial needle under local anesthesia: Experience from a single institution in Malaysia. Cancer Pathog Ther. 2023;1(1):33-9. doi: 10.1016/j.cpt.2022.12.001
21. Calleres G, Marquis A, Zhuang J, et al. Impact of operator expertise on transperineal free-hand mpMRI-fusion-targeted biopsies under local anaesthesia for prostate cancer diagnosis: a multicenter prospective learning curve. World J Urol. 2023;41(12):3867-76. doi: 10.1007/s00345-023-04642-2
22. Derin O, Fonseca L, Sanchez-Salas R, et al. Infectious complications of prostate biopsy: winning battles but not war. World J Urol. 2020;38(11):2743-53. doi: 10.1007/s00345-020-03112-3
23. Borghesi M, Ahmed H, Nam R, et al. Complications after systematic, random, and image-guided prostate biopsy. Eur Urol. 2017;71(3):353-65. doi: 10.1016/j.eururo.2016.08.004
24. Power J, Murphy M, Hutchinson B, et al. Transperineal ultrasound-guided prostate biopsy: what the radiologist needs to know. Insights Imaging. 2022;13(1):77. doi: 10.1186/s13244-022-01210-x
25. Pepe P, Pennisi M. Morbidity following transperineal prostate biopsy: Our experience in 8.500 men. Arch Ital Urol Androl. 2022;94(2):155-9. doi: 10.4081/aiua.2022.2.155
26. Bryant RJ, Marian IR, Williams R, et al. Local anaesthetic transperineal biopsy versus transrectal prostate biopsy in prostate cancer detection (TRANSLATE): a multicentre, randomised, controlled trial. Lancet Oncol. 2025;26(5):583-95. doi: 10.1016/S1470-2045(25)00100-7
27. Castellani D, Pirola GM, Law YXT, et al. Infection rate after transperineal prostate biopsy with and without prophylactic antibiotics: Results from a systematic review and meta-analysis of comparative studies. J Urol. 2022;207(1):25-34. doi: 10.1097/JU.0000000000002251
28. Sivaraman A, Ramasamy V, Aarthy P, et al. Safety and feasibility of freehand transperineal prostate biopsy under local anesthesia: Our initial experience: Our initial experience. Indian J Urol. 2022;38(1):34-41. doi: 10.4103/iju.iju_222_21
29. Thomson A, Li M, Grummet J, et al. Transperineal prostate biopsy: a review of technique. Transl Androl Urol. 2020;9(6):3009-17. doi: 10.21037/tau.2019.12.40

30. Lopez JF, Campbell A, Omer A, et al. Local anaesthetic transperineal (LATP) prostate biopsy using a probe-mounted transperineal access system: a multicentre prospective outcome analysis. *BJU Int.* 2021;128(3):311-8. doi: 10.1111/bju.15337
31. Hong A, Hemmingway S, Wetherell D, et al. Outpatient transperineal prostate biopsy under local anaesthesia is safe, well tolerated and feasible. *ANZ J Surg.* 2022;92(6):1480-5. doi: 10.1111/ans.17593
32. Kum F, Elhage O, Maliyil J, et al. Initial outcomes of local anaesthetic freehand transperineal prostate biopsies in the outpatient setting. *BJU international.* 2020;125(2):244-52. doi: 10.1111/bju.14620
33. Bujaldon JM, Vitagliano GJ, Blas L, et al. Freehand Transperineal Prostate Biopsy Improves the Detection Rate of Clinically Significant Prostate Cancer. *Urology Research & Practice.* 2025;50(5):269-74. doi: 10.5152/tud.2025.24026
34. Pilatz A, Stangl F, Kranz J, et al. Transperineal is the way to go. *Eur Urol Focus.* 2024;10(5):691-3. doi: 10.1016/j.euf.2024.06.010
35. Srivastava A, Borza T, Salami SS. Changes in the prostate biopsy landscape-how can we improve quality? *Transl Androl Urol.* 2025;14(4):880-2. doi: 10.21037/tau-2025-34
36. Cheng E, Davuluri M, Lewicki PJ, et al. Developments in optimizing transperineal prostate biopsy. *Curr Opin Urol.* 2022;32(1):85-90. doi: 10.1097/MOU.0000000000000947
37. Xiao Y, Han L, Wang H, et al. Transperineal prostate biopsy guided by which ultrasound transducer: transrectal or transperineal: a retrospective study. *PeerJ.* 2024;12(e18424):e18424. doi: 10.7717/peerj.18424
38. Roberts MJ, Macdonald A, Ranasinghe S, et al. Transrectal versus transperineal prostate biopsy under intravenous anaesthesia: a clinical, microbiological and cost analysis of 2048 cases over 11 years at a tertiary institution. *Prostate Cancer Prostatic Dis.* 2021;24(1):169-76. doi: 10.1038/s41391-020-0263-x
39. Grummet J, Gorin MA, Popert R, et al. "TREXIT 2020": why the time to abandon transrectal prostate biopsy starts now. *Prostate Cancer Prostatic Dis.* 2020;23(1):62-5. doi: 10.1038/s41391-020-0204-8
40. Basourakos SP, Alshak MN, Lewicki PJ, et al. Role of prophylactic antibiotics in transperineal prostate biopsy: A systematic review and meta-analysis. *Eur Urol Open Sci.* 2022;37:53-63. doi: 10.1016/j.euros.2022.01.001

Elsy Estefanía Pérez-Pedraza^{1a}, Alejandra Albarrán-Sánchez^{1b}, Claudia Ramírez-Rentería^{2c}

Resumen

Introducción: la terapia antirretroviral (TAR) es muy eficaz para tratar el VIH, pero se asocia a alteraciones metabólicas, como la resistencia a la insulina (RI), la cual puede evaluarse con el modelo homeostático HOMA-IR y alternativas más accesibles como el índice triglicéridos-glucosa (TyG), validado en población mexicana con un punto de corte de 4.68, sensibilidad de 96.5% y especificidad de 85%. Sin embargo, no hay estudios que analicen su aplicabilidad y cambios tras el inicio de TAR en pacientes con VIH.

Objetivo: describir la frecuencia de RI usando el índice TyG en pacientes con VIH sin tratamiento previo (*naive*) antes y al año de la TAR.

Material y métodos: estudio transversal comparativo. Se revisaron expedientes de Medicina Interna e Infectología de un hospital de tercer nivel de pacientes con diagnóstico reciente de VIH durante 2010-2025. Se recolectaron datos bioquímicos, clínicos y antropométricos basales y al año de tratamiento. Las variables se registraron y analizaron de manera cegada con el programa SPSS, v. 25, con estadística no paramétrica. Una $p < 0.05$ fue significativa.

Resultados: 86 casos, 88.4% hombres, mediana de edad de 34.5 años (RIC 24-44.25), tuvieron un índice TyG de 4.70 (RIC: 4.55-4.89) basal y de 4.77 (RIC: 4.63-4.89) al año, con un incremento estadísticamente significativo ($p = 0.025$).

Conclusiones: de los pacientes con VIH *naive* con índice TyG basal normal, 64% presentó elevación (> 4.68) del punto de corte para RI posterior a un año de TAR. En contraste, en aquellos que tuvieron un índice TyG elevado el 72% permaneció elevado.

Abstract

Introduction: Antiretroviral therapy (ART) is highly effective for treating HIV, but it is associated with metabolic alterations, such as insulin resistance (IR), which can be assessed using HOMA-IR, or using more accessible alternatives such as triglyceride-glucose (TG) index, which has been validated in Mexican population with a cut-off point of 4.68, with sensitivity of 96.5% and specificity of 85%. However, there are no studies analyzing the applicability and changes of the TG index after ART initiation in HIV-positive patients.

Objective: To describe the frequency of IR using the TG index in HIV patients without previous treatment (*naive*) before and one year after starting ART.

Material and methods: Comparative cross-sectional study. The Internal Medicine and Infectology Department records of patients recently diagnosed with HIV from a third-level hospital during 2010-2025 were reviewed. Biochemical, clinical, and anthropometric data were collected at baseline and one year after treatment initiation. Variables were recorded and analyzed blindly using SPSS, v. 25, with nonparametric statistics. It was considered significant a p with a < 0.05 value.

Results: 86 cases, 88.4% men, with a median age of 34.5 years (IQR 24-44.25), had a TG index of 4.70 (IQR 4.55-4.89) at baseline and 4.77 (IQR 4.63-4.89) at 1 year, with a statistically significant increase ($p = 0.025$).

Conclusions: Out of patients with naive HIV and normal baseline TG index, 64% exhibited an elevation above the IR threshold (> 4.68) after one year of ART. In contrast, among those with an already elevated baseline TG index, 72% remained elevated after one year of treatment.

¹Instituto Mexicano del Seguro Social, Centro Médico Nacional Siglo XXI, Hospital de Especialidades “Dr. Bernardo Sepúlveda Gutiérrez”, Servicio de Medicina Interna. Ciudad de México, México

²Instituto Mexicano del Seguro Social, Centro Médico Nacional Siglo XXI, Hospital de Especialidades “Dr. Bernardo Sepúlveda Gutiérrez”, Unidad de Investigación de Enfermedades Endocrinas. Ciudad de México, México

ORCID: 0009-0002-5711-0596^a, 0000-0003-2693-4031^b, 0000-0003-3025-8339^c

Palabras clave

Antirretrovirales
VIH
Resistencia a la Insulina
Glucosa
Triglicéridos

Keywords

Anti-Retroviral Agents
HIV
Insulin Resistance
Glucose
Triglycerides

Fecha de recibido: 19/08/2025

Fecha de aceptado: 22/09/2025

Comunicación con:

Alejandra Albarrán Sánchez
✉ al barranalejandra@gmail.com
📞 55 5627 6900, extensión: 21909

Cómo citar este artículo: Pérez-Pedraza EE, Albarrán-Sánchez A, Ramírez-Rentería C. Cambios en el índice triglicéridos-glucosa tras un año de terapia antirretroviral. Rev Med Inst Mex Seguro Soc. 2026;64(1):e6813. doi: 10.5281/zenodo.17477751

Introducción

A partir del surgimiento de la terapia antirretroviral (TAR), la infección por VIH se ha transformado en un padecimiento de curso crónico y ha dado lugar al surgimiento de nuevos desafíos, entre ellos los trastornos metabólicos y cardiovasculares.¹ Entre las principales comorbilidades metabólicas se encuentra la resistencia a la insulina (RI), la cual tiene mayor riesgo de presentarse en pacientes que viven con VIH y además tienen otros factores como edad avanzada, obesidad, antecedentes heredofamiliares o coinfección por virus de hepatitis C.²

Medicamentos como los inhibidores de la integrasa y el tenofovir alafenamida, incluidos en las guías actuales de TAR de primera línea,³ incrementan el riesgo de prediabétes o diabetes.⁴ Se ha propuesto que los inhibidores de integrasa tienen capacidad de quelar magnesio, lo que afecta el transporte de glucosa mediado por GLUT-4.⁵ Por su parte, el uso combinado de TAR aumenta la activación del inflamósoma y la desregulación de la vía de señalización de la insulina a través de la vía IRS1/PI3K/AKT.⁶

A su vez, la RI se asocia a desenlaces adversos, entre ellos la limitación de la funcionalidad física, fragilidad,⁴ aumento del riesgo de eventos cerebrovasculares, aumento del riesgo de diabetes tipo 2,⁷ síndrome metabólico, enfermedad por hígado graso no alcohólico y aterosclerosis.⁸ Actualmente, las guías clínicas sugieren que se determinen los niveles de glucosa y lípidos basales en pacientes con VIH, el cribado anual y la medición de glucosa plasmática entre 1 y 3 meses después del inicio o modificación de la TAR.⁹ Existen herramientas que permiten la detección de RI previa a la alteración en los niveles de glucosa en ayuno. La pinza hiperinsulinémica-euglucémica (HEIC) se considera el estándar de oro para determinarla; sin embargo, es un método costoso, complicado y con baja aplicabilidad fuera de estudios básicos.¹⁰

Otro de los parámetros que más se han utilizado en la práctica clínica es la determinación del modelo homeostático de la resistencia a la insulina (HOMA-IR); sin embargo, entre sus desventajas está el hecho de que el método de medición del nivel de insulina sérica para calcularlo no está lo suficientemente estandarizado y es poco accesible en la mayoría de los centros,¹¹ y su utilidad es limitada para poblaciones con niveles fluctuantes de insulina.¹ Por ello es necesario contar con alternativas eficaces y accesibles para identificar la RI, especialmente en poblaciones con alto riesgo de desarrollarla, como los pacientes con VIH. Una de estas opciones es el índice triglicéridos-glucosa (TyG), que con 2 elementos de la química sanguínea ha presentado buen desempeño en diversas poblaciones, y se calcula usando la siguiente fórmula:

$$\text{Ln}[\text{triglicéridos en ayunas (mg/dL)} \times \text{glucosa en ayunas (mg/dL)}]/2^{12}$$

Sin embargo, no existen estudios que analicen los cambios dinámicos en este índice en población con diagnóstico de VIH y en relación con el inicio de la TAR.

No existe un punto de corte universal para el índice TyG; en estudios previos se han usado para RI valores que oscilan entre 4.25 y 8.91 dependiendo de la cohorte. Se trata de un índice que aún requiere validación y establecer puntos de corte adecuados a cada población específica.^{12,13}

En un estudio que se realizó en población mexicana, el índice TyG mostró una alta concordancia con la pinza euglucémica-hyperglucémica, con un punto de corte de 4.68, con una sensibilidad de 96.5% y especificidad de 85%.¹⁴ También ha sido comparado en múltiples estudios frente a HOMA-IR, con valores de corte que varían de 4.55 a 4.78, y se han obtenido resultados en sensibilidad que varían entre 73% y 90% y especificidades entre 45 y 99%, respectivamente.¹⁰

Se ha documentado que el índice TYG supera al HOMA-IR en la predicción de desenlaces como el síndrome metabólico, con un valor predictivo de 0.837 frente a 0.680 ($p < 0.001$).¹⁵ Sin embargo, aún no hay estudios que evalúen a pacientes que viven con VIH antes y después del tratamiento.

El presente estudio tiene como hipótesis que el TyG presentará un incremento significativo tras un año del inicio de la TAR, debido a que esta se ha asociado a cambios metabólicos significativos. La validación de esta hipótesis podría proporcionar una herramienta adicional y accesible para la detección de RI en esta población.

El punto de corte validado en población mexicana del índice TyG es de 4.68. La elevación del índice TyG clínicamente significativa no está establecida, ya que ha sido validado como marcador confiable de RI y complicaciones cardiometabólicas. Un aumento en el índice TyG en población que vive con VIH que tiene factores que aumentan el riesgo de alteraciones metabólicas debe ser tomado en cuenta para tomar medidas y evitar la progresión a diabetes y el riesgo cardiovascular.^{14,16}

Material y métodos

Estudio transversal comparativo. Se realizó una revisión retrospectiva de expedientes clínicos en el Servicio de Medicina Interna e Infectología del Hospital de Especialidades “Bernardo Sepúlveda Gutiérrez” del Centro Médico Nacional Siglo XXI de pacientes con diagnóstico de VIH durante

el periodo de 2010-2025. Se incluyeron aquellos casos que tuvieran los datos para calcular el índice TyG antes y después de un año de TAR. Se calculó el índice en los pacientes con diagnóstico de VIH reciente sin tratamiento antirretroviral previo (*naive*) y al primer año de la TAR. El tipo de muestreo fue no probabilístico de casos consecutivos. Se excluyó a pacientes embarazadas, transgénero, con antecedente de haber recibido PEP/PrEP o diagnóstico de diabetes previo al diagnóstico de VIH. Se eliminaron pacientes que cambiaron de tratamiento o lo suspendieron, así como aquellos que tuvieron eventos inflamatorios, quirúrgicos o uso de esteroides durante el año de evaluación. El índice TyG se calculó usando la fórmula ($\ln [triglicéridos \text{ en ayunas (mg/dL)} \times \text{glucosa en ayunas (mg/dL)/2}]$) y se consideró como punto de corte un valor de índice TyG > 4.68 para establecer el índice como elevado.¹⁴ Se recolectaron datos bioquímicos, clínicos y antropométricos antes y un año después del inicio de la TAR. Se registraron variables clínicas y bioquímicas con potencial impacto en la resistencia a la insulina, incluido el sexo, la edad, el índice de masa corporal (IMC), la glucosa y los triglicéridos basales, el antecedente de hipertensión arterial, tabaquismo, hipotiroidismo, carga viral y tipo de TAR, así como el uso de fármacos hipoglucemiantes.¹⁷ Estas variables fueron seleccionadas considerando su relación conocida con la sensibilidad a la insulina o con alteraciones metabólicas que pudieran modificar el índice TyG, y que podrían actuar como factores de confusión, por lo que para evaluar el efecto independiente del inicio de la TAR sobre el índice se hizo un análisis multivariado ajustado por estas variables.

Análisis estadístico

Las variables fueron registradas en la base de datos y analizadas con el programa SPSS, versión 25, de manera cegada. La distribución de las variables continuas se evaluó mediante la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk y Kolmogorov-Smirnov. Aquellas variables con distribución normal se analizaron con *T* pareada y las variables no normales con la prueba de Wilcoxon. Para comparaciones entre grupos independientes (por ejemplo, TyG elevado a un año frente a no elevado) se utilizó la *U* de Mann-Whitney para variables continuas no normales, mientras que las variables categóricas se compararon con chi cuadrada. Se hizo un análisis multivariado de regresión lineal ajustado a edad, sexo, IMC, carga viral, variables bioquímicas y tratamiento recibido para elevación del índice TyG. Se consideró una diferencia estadísticamente significativa con una $p < 0.05$.

Para explorar la asociación entre variables clínicas y bioquímicas con el desenlace de interés (índice TyG elevado al año de tratamiento), se realizaron análisis bivariados mediante tablas de contingencia 2×2 . A partir de estas, se

calcularon razones de momios (OR) no ajustadas con sus intervalos de confianza al 95% (IC 95%).

Se hizo un subanálisis en aquellos que permanecieron con índice TyG sin cambios y los que aumentaron el índice TyG > 4.68 posterior a la TAR, con prueba *U* de Mann-Whitney. Se generó una curva ROC para evaluar el punto de corte del índice TyG basal para que se mantuviera sin aumento o que hubiera un “no empeoramiento” del índice a un año de la TAR. Se definió “no empeoramiento” como aquellos pacientes cuyo TyG permaneció por debajo del punto de corte de 4.68 durante el seguimiento. Se calculó el área bajo la curva para evaluar la capacidad discriminativa del índice.

El estudio fue aprobado por el Comité de Ética en Investigación 36018, con registro COFEPRIS 17 CI 09 015 034, registro CONBIOETICA 09 CEI 023 2017082.

Resultados

Se incluyeron 86 casos y la mayoría fueron hombres jóvenes diagnosticados en 2022. La escolaridad más frecuente fue la licenciatura completa con 33.7% (29), seguida de preparatoria completa 30.3% (26). Respecto a la ocupación, la mayoría fueron empleados (80.2%). El estado civil más frecuente fue soltero con 55.8% (48), seguido de unión libre 25.6% (22), casado 16.3% (14) y divorciado 2.3% (2).

La mayoría de los pacientes pertenecían a una clasificación 3 de VIH de acuerdo con el conteo de CD4 y C de acuerdo con la categoría clínica, y la mediana de carga viral al diagnóstico fue de 201,789.5 copias (RIC: 40,536.5-680,522). Los antecedentes más frecuentes fueron los de tabaquismo y sobrepeso, mientras que la hipertensión arterial sistémica, el hipotiroidismo y la obesidad fueron poco comunes. El esquema de TAR más utilizado fue bictegravir, emtricitabina y tenofovir alafenamida (BIC/TAF/FTC) 74.4% (64). Todas las características aparecen en el cuadro I.

Características previo al inicio de TAR

Las mujeres presentaron niveles más altos de triglicéridos que los hombres (180.5 frente a 131.5, $p = 0.012$), y puntuajes más altos en el índice TyG previo a la TAR (4.86 frente a 4.68, $p = 0.02$). Hubo diferencias en el antecedente de hipertensión entre hombres y mujeres (2.6% frente a 20%, $p = 0.014$). No hubo diferencias de otras variables entre género.

El 44.2% (38) de los pacientes presentaban valores elevados de triglicéridos ($> 150 \text{ mg/dL}$), y el 22.1% (19) tenían niveles de glucosa en ayuno alterados ($> 100 \text{ mg/dL}$). La

Cuadro I Características generales previas a la TAR (*n* = 86)

Variable	Mediana (RIC)
Edad	34.5 (27-44.25)
IMC inicial	20.8 (18.9-23.8)
	<i>n</i> (%)
Sexo (hombres)	76 (88.4)
IMC (categorías)	
Normopeso	53 (61.6)
Sobrepeso	14 (16.3)
Obesidad	2 (2.3)
Tabaquismo activo	33 (38.4)
Hipertensión (sí)	4 (4.7)
Hipotiroidismo (sí)	3 (3.5)
Conteo de CD4	
1	6 (7)
2	18 (20.9)
3	62 (72.1)
Categoría clínica	
A	4 (4.7)
B	34 (39.5)
C	48 (55.8)
Carga viral detectable	84 (97.7)
TAR utilizada	
BIC/TAF/FTC	64 (74.4)
DTG/ABC/3TC	10 (11.6)
FTC/TDF+EFV	9 (10.5)

RIC: rango intercuartílico; IMC: índice de masa corporal; TAR: terapia antirretroviral; BIC: bictegravir; TAF: tenofovir alafenamida; FTC: emtricitabina; DTG: dolutegravir; ABC: abacavir; 3TC: lamivudina; TDF: tenofovir disoproxil fumarato; EFV: efavirenz

mediana de triglicéridos previa al inicio de la TAR fue de 139.5 mg/dL (RIC 102-187), la glucosa fue de 89.5 mg/dL (RIC 81.75-98.25). El índice TyG presentó una mediana de 4.70 (RIC 4.55-4.89), y fue elevado (> 4.68) en 54.7% (47) (cuadro II).

Cuadro II Comparación del estado basal y a un año de la TAR

Variable	Previo a la TAR	A un año de la TAR	<i>p</i> *
	Mediana (RIC)	Mediana (RIC)	
Glucosa (mg/dL)	89.5 (81.75-98.25)	90 (85.5-98)	0.504
Triglicéridos (mg/dL)	139.5 (102-187)	154.5 (119-200.5)	0.047
Índice TyG	4.70 (4.55-4.89)	4.77 (4.63-4.89)	0.025
	<i>n</i> (%)	<i>n</i> (%)	
Índice TyG > 4.68	47 (54.7%)	59 (68.6%)	0.413

*Se empleó U de Mann-Whitney

RIC: rango intercuartílico; TyG: índice triglicéridos-glucosa; TAR: terapia antirretroviral

Características posteriores al inicio de TAR

Tras un año del inicio de TAR se obtuvo una mediana de triglicéridos de 154.5 mg/dL (RIC 119-200.5) y para glucosa fue de 90 mg/dL (RIC 85.5-98). El 54.7% (47) de los pacientes presentaban valores elevados de triglicéridos (> 150 mg/dL), y 17.4% (15) tenían niveles de glucosa alterados (> 100 mg/dL). El índice TyG estuvo elevado (> 4.68) en 68.6% (59). Hubo diferencias estadísticamente significativas entre los niveles de triglicéridos y el índice TyG (4.70 vs 4.77) (cuadro II).

Índice TyG

El grupo con índice TyG elevado posterior a la TAR tuvo glucosa en ayuno basal mayor (92 frente a 84, *p* = 0.029), aun dentro de parámetros normales (< 100 mg/dL). Aque-llos pacientes con glucosa basal > 82.5 tuvieron una OR de 3 (IC 95% 1.09-8.23, *p* = 0.029) para elevación del índice TyG. Un paciente que fue diagnosticado con diabetes tipo 2 al año de inicio de la TAR tenía un índice TyG previo a la TAR elevado (de 4.79).

El grupo con índice TyG elevado posterior a la TAR tuvo un mayor IMC al año de tratamiento. Entre los pacientes que tuvieron un índice elevado no hubo diferencias en otras variables y permaneció normal el índice TyG (cuadro III).

Se hizo un análisis multivariado mediante regresión lineal ajustada por edad, sexo, IMC, antecedentes de hipertensión arterial sistémica, tabaquismo, hipotiroidismo, tipo de TAR, carga viral, niveles basales de glucosa y triglicéridos, y uso de hipoglucemiantes o hipolipemiantes; se usó como variable dependiente el cambio absoluto en el índice TyG (Δ TyG) y no se encontraron variables significativas asociadas al cambio de este índice.

Se realizó un subanálisis por grupos: 1) índice TyG basal normal y 2) índice TyG basal elevado y posterior a la TAR,

Cuadro III Comparación de características basales en pacientes con índice TyG elevado y normal tras un año de TAR

Variable	TyG elevado tras TAR (n = 59)	TyG normal tras TAR (n = 27)	p*
	Mediana (RIC)	Mediana (RIC)	
Edad (años)	37 (28-45)	32 (26-42)	0.154
IMC	23.8	21.5	0.005
TG basales (mg/dL)	140 (102-195)	130 (106-168)	0.343
Glucosa basal (mg/dL)	92 (85-99)	84 (78-94)	0.029
Índice TyG previo a TAR	4.71 (4.53-4.90)	4.67 (4.55-4.83)	0.161
	n (%)	n (%)	
Glucosa basal > 100 mg/dL	13 (22)	6 (22.2)	0.984
TyG > 4.68 previo a TAR	34 (57.6)	13 (48.1)	0.413
Tipo de TAR	BIC/TAF/FTC	52 (73.2)	0.135
	DTG/ABC/3TC	10 (14.1)	
	FTC/TDF + EFV	7 (9.9)	

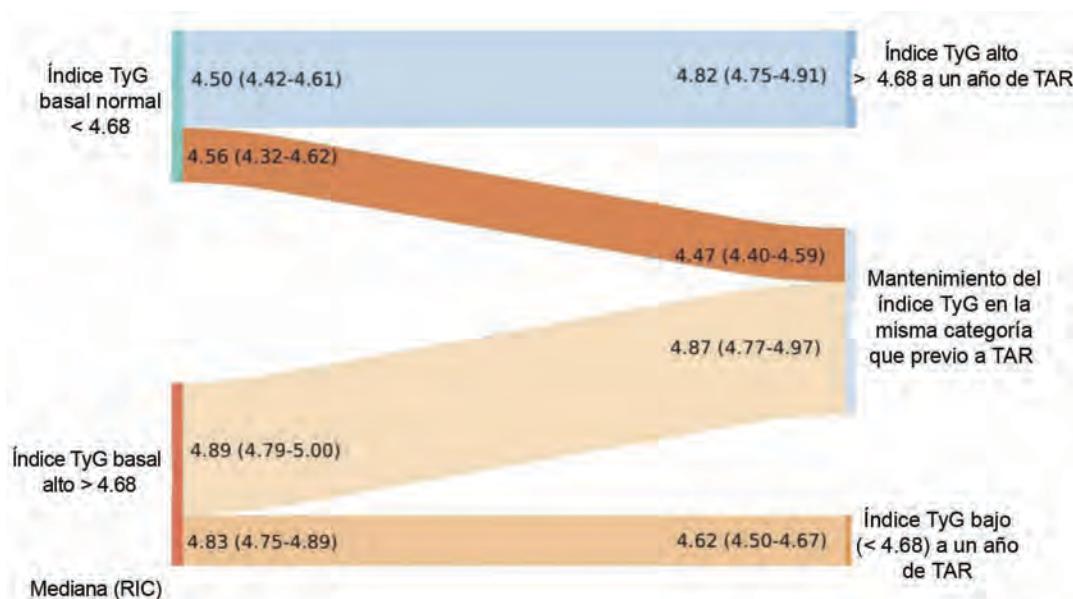
*Se usó *U* de Mann-Whitney

TyG: índice triglicéridos-glucosa; TAR: terapia antirretroviral; RIC: rango intercuartílico; IMC: índice de masa corporal; TG: triglicéridos; BIC: bictegravir; TAF: tenofovir alafenamida; FTC: emtricitabina; DTG: dolutegravir; ABC: abacavir; 3TC: lamivudina; TDF: tenofovir disoproxil fumarato; EFV: efavirenz

y aumentó de forma significativa el índice TyG en el grupo que lo tenía normal al inicio. Aquellos con índice TyG basal normal presentaron elevación en 64.1% (25), y se mantuvieron normales en 35.9% (14). De los pacientes con índice

TyG basal elevado (> 4.68), 27.7% (13) mejoraron, y 72.3% (34) se mantuvieron elevados a un año del inicio de la TAR (figura 1).

Figura 1 Comportamiento del índice TyG tras un año del inicio de la TAR



TyG: índice triglicéridos-glucosa; TAR: terapia antirretroviral; RIC: rango intercuartílico
Gráfico que muestra la evolución del índice TyG a un año de la TAR

Se observó diferencia estadísticamente significativa en el índice TyG basal entre los pacientes que empeoraron y los que no (4.50 frente a 4.81, $p = 0.000$), y se generó una curva ROC para evaluar la utilidad del TyG basal y el resultado de no empeorar a un año, ante lo cual se sugirieron como puntos de corte un índice TyG basal ≤ 4.68 o ≤ 4.65 , con un área bajo la curva de 0.881 (figura 2).

Discusión

Este estudio aborda las alteraciones del índice TyG en pacientes con VIH antes y a un año del inicio de la TAR. De la población estudiada, 16.3% tenía sobrepeso y 2.3% obesidad, proporciones similares a lo reportado en otros estudios realizados en pacientes que viven con VIH,¹⁸ pero menores en comparación con lo descrito en la población mexicana en general.¹⁹ También se encontró una prevalencia de 4.7% de hipertensión, menor que el 32% y 34% descritos a nivel global para mujeres y hombres, respectivamente.²⁰

El índice requiere de glucosa y triglicéridos para calcular, valores que son accesibles y fáciles de calcular. Antes del

inicio de la TAR, la proporción de pacientes con triglicéridos elevados era de 44.2%, mayor en comparación con la prevalencia de hipertrigliceridemia en la población general mexicana (24.4%),²¹ superior a otras poblaciones asiáticas (30.7%),²² pero menor que la un estudio pakistaní que reportó una de las más altas (50%).²³

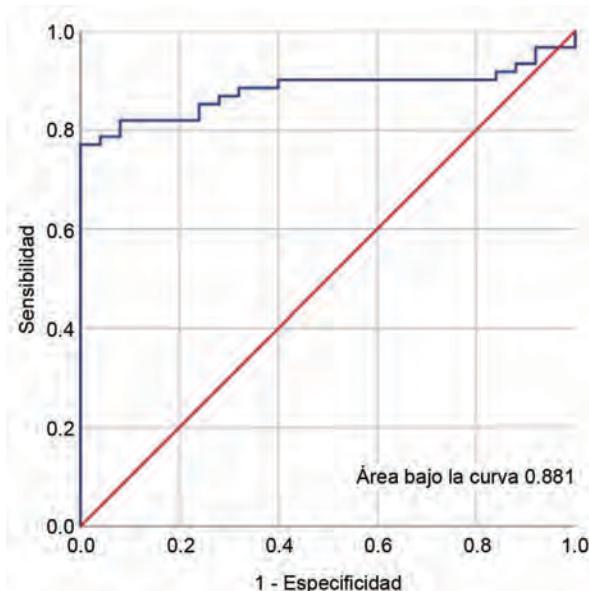
Antes del inicio del tratamiento, los pacientes tenían glucosa en ayuno alterada en el 22.1% de los casos, similar al 22.6% descrito en un estudio previo realizado en pacientes mexicanos con VIH *naïve*,²⁴ y al 19.99% descrito en población china;²⁵ sin embargo, considerablemente menor que el 46% descrito en otro estudio realizado en población mexicana con diagnóstico de VIH no *naïve*.²⁶ El 54.7% de nuestra población mostró un índice TyG basal elevado, con base en el punto de corte de 4.68, valor validado en población adulta mexicana como indicador de resistencia a la insulina, con una sensibilidad de 96.5% y una especificidad de 85%.¹⁴ Este resultado es considerablemente mayor que el descrito en otras cohortes de población que vive con VIH, en las que se han reportado prevalencias de resistencia a la insulina de 21% y 33%, determinadas mediante el uso de HOMA-IR con punto de corte > 3.8 .²⁷

Los niveles elevados de glucosa y triglicéridos en personas que viven con VIH desde el diagnóstico se han relacionado con el proceso inflamatorio generado por la activación del sistema inmune durante la infección no tratada; sin embargo, estos cambios incrementan con el tratamiento.

Antes de la TAR, las mujeres mostraron un índice TyG mayor que los hombres (4.86 frente a 4.68, $p = 0.02$), esto debido a que tuvieron niveles más elevados de triglicéridos.

Después de la TAR se observó que un alto porcentaje (64%) de los que iniciaron con índice TyG normal tuvo un aumento en ese índice (> 4.68) y el delta de cambio fue de 0.32 (4.50 frente a 4.82) con significación estadística; igualmente, los que iniciaron con índice TyG elevado se mantuvieron elevados al año de TAR, y en menor frecuencia (27.7%) mejoraron. La relevancia clínica de estos cambios, aunque en números absolutos pareciera mínimo, en la clínica reflejan cambios tempranos en la sensibilidad a la insulina. El índice TyG ha sido validado como un marcador confiable de resistencia a la insulina y se ha asociado con complicaciones metabólicas, incluso con variaciones pequeñas.^{14,28,29} En población que vive con VIH, tiene mayor relevancia porque la TAR puede inducir a alteraciones metabólicas que incrementan la resistencia a la insulina y enfermedad cardiovascular.¹⁶ Hay estudios recientes en población general que han confirmado que el índice TyG predice eventos cardiovasculares a largo plazo; por lo tanto, su utilidad en la vigilancia clínica es alta.

Figura 2 Curva ROC de índice TyG basal para ausencia de empeoramiento después de un año de TAR



Curva ROC que muestra la relación del índice TyG basal y el no empeoramiento a un año de TAR, definido por la ausencia de progresión en el valor de TyG lo suficiente para superar el punto de corte para definir resistencia a la insulina. Tener un índice TyG basal de 4.68 o menos tiene una sensibilidad de 77% y una especificidad de 100% para predecir dicho desenlace, mientras que con un punto de corte ≤ 4.65 tiene sensibilidad de 80.3% y especificidad de 92%, con un área bajo la curva de 0.881.

Pese a ser las menos frecuentes en el estudio, las mujeres fueron quienes tuvieron una mayor proporción de índice TyG elevado antes de la TAR. De acuerdo con nuestros hallazgos, de manera general las personas que viven con VIH requieren vigilancia metabólica estrecha, especialmente aquellas que parten de un índice TyG normal y durante la vigilancia presentan un incremento, esto con el objetivo de realizar las recomendaciones pertinentes en hábitos nutricionales y actividad física, y continuar con vigilancia para evitar la persistencia en la elevación.

Todos los esquemas de la TAR mostraron un aumento significativo de índice, sin diferencias entre ellos. Esto coincide con hallazgos en estudios previos que asocian el uso de distintas familias de TAR con alteraciones en el metabolismo de la glucosa,^{5,30} y con estudios que han descrito asociación del consumo de TAR con un riesgo 4 veces mayor para tener prediabetes.³¹ Después del análisis multivariado, no se encontraron variables significativas que ayudaran a predecir el cambio del índice TyG, lo cual refuerza la importancia de mantener en estrecha vigilancia a todos los pacientes con VIH, ante la falta de evidencia que indique la existencia de algún subgrupo que se beneficie en mayor o menor medida de este seguimiento.

La relevancia de este estudio se encuentra en el uso del índice TyG como marcador de RI en población con VIH antes y después de la TAR como herramienta útil, accesible y factible de usar en el seguimiento para identificar RI sin necesidad de tener determinación de insulina para calcular HOMA, que suele no estar disponible o por aumento del costo ser más complicado de obtener, y considerando que en este grupo poblacional el uso de otras determinaciones como la hemoglobina glucosilada no se recomienda, ya que sus resultados pueden verse alterados por anemia ferropénica, enfermedad crónica o incluso por el uso de TAR.³²

Entre las fortalezas del estudio está que se trata del primer ensayo para usar el índice TyG como seguimiento de RI en población con VIH antes y a un año de inicio de la TAR, especialmente en población con alto riesgo de diabetes tipo 2 al ser mexicana, con VIH y recibir TAR. Los resultados de este estudio pueden ser utilizados en población similar. Todos los pacientes continuaron con el mismo tratamiento durante el año evaluado.

Algunas de las limitaciones del estudio fueron el tamaño de la muestra una vez que se excluyeron casos con factores confusores y la falta de evaluación de características como la dieta, el ejercicio y el uso de sustancias. Ya que la recolección fue retrospectiva, el estudio se beneficiaría del seguimiento en una cohorte. A pesar de las limitaciones previamente mencionadas, los hallazgos obtenidos destacan la necesidad de evaluar y monitorear potenciales alteraciones

en el metabolismo de la glucosa en pacientes con VIH, antes y después del inicio de la TAR. Si bien nuestros resultados demostraron un aumento estadísticamente significativo en el valor del índice TyG tras un año de TAR, para el índice TyG arriba del punto de corte ($RI > 4.68$) no hubo diferencia estadísticamente significativa antes y después de la TAR. Es posible que se requiera un seguimiento a largo plazo para observar otras diferencias en estos marcadores.

El incremento de 0.07 en el índice TyG (de 4.7 a 4.77) observado en nuestra cohorte, aunque pequeño en términos absolutos, tiene significación clínica al indicar mayor riesgo de RI. Este hallazgo respalda la necesidad de vigilancia metabólica estrecha antes y después del inicio de la TAR.²⁹ Además, resalta la importancia de explorar en un futuro el comportamiento a largo plazo en las variaciones de este índice, especialmente en grupos con riesgo metabólico aumentado, como en el contexto de pacientes con VIH bajo TAR. Los resultados previos y posteriores al tratamiento nos sugieren que se trata de pacientes que se encuentran con un estado basal de riesgo metabólico e inflamatorio, en el que la intervención farmacológica no está generando un beneficio, por lo que se debería de considerar el manejo de terapias adicionales para el control del proceso inflamatorio y el riesgo metabólico a largo plazo, como dieta, ejercicio, control de peso, manejo óptimo de factores de riesgo cardiovascular, detección y tratamiento de comorbilidades, etcétera.

También hacen falta estudios futuros para comparar el índice TyG con el HOMA y poder establecer puntos de corte específicos para esta población. Por lo tanto, consideramos que es útil el uso del índice TyG como herramienta para el monitoreo de RI en pacientes con VIH, dado que es un cálculo sencillo que se basa en parámetros bioquímicos que suelen solicitarse de manera rutinaria en la práctica clínica, por lo que se trata de una alternativa accesible y costo-efectiva, todo ello con el fin de contribuir a la detección temprana de complicaciones y a la implementación de estrategias que permitan prevenir su progresión.

Conclusiones

De los pacientes con VIH *naïve* con índice TyG normal basal, 64% presentaron elevación (> 4.68) del punto de corte para RI después de un año de TAR. Asimismo, entre los que tuvieron un índice TyG elevado el 72% permaneció elevado.

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. Luo Y, Sun L, He Y, et al. The triglyceride-glucose index trajectories are associated with cardiovascular diseases in people living with HIV: evidence from a prospective cohort study in China, 2005-2022. *BMC Public Health.* 2025;25(1):465. doi: 10.1186/s12889-025-21744-1
2. Cummins NW. Metabolic complications of chronic HIV infection: A narrative review. *Pathogens.* 2022;11(2):197. doi: 10.3390/pathogens11020197
3. World Health Organization. Antiretroviral therapy. Geneva: WHO; 2021.
4. Capeau J, Lagathu C, Béreziat V, et al. Recent data on adipose tissue, insulin resistance, diabetes and dyslipidaemia in antiretroviral therapy-controlled HIV-infected persons. *Curr Opin HIV AIDS.* 2021;16(3):141-7. doi: 10.1097/coh.0000000000000674
5. Mulindwa F, Kamal H, Castelnovo B, et al. Association between integrase strand transfer inhibitor use with insulin resistance and incident diabetes mellitus in persons living with HIV: a systematic review and meta-analysis. *BMJ Open Diabetes Res Care.* 2023;11(1):e003136. doi: 10.1136/bmjdrc-2022-003136
6. Lipke K, Kubis-Kubiak A, Piwowar A. Investigating the role of nucleoside reverse transcriptase inhibitors in modulating lipotoxicity: Effects on lipid dynamics, stress pathways, and insulin resistance on the function of dopaminergic neurons. *Biomed Pharmacother.* 2024;181(117701):117701. doi: 10.1016/j.biopha.2024.117701
7. Bratt G, Bränström J, Missalidis C, et al. Development of type 2 diabetes and insulin resistance in people with HIV infection: Prevalence, incidence and associated factors. *PLoS One.* 2021;16(6):e0254079. doi: 10.1371/journal.pone.0254079
8. Lee SH, Park SY, Choi CS. Insulin resistance: From mechanisms to therapeutic strategies. *Diabetes Metab J.* 2022;46(1):15-37. doi: 10.4093/dmj.2021.0280
9. Thompson MA, Horberg MA, Agwu AL, et al. Primary care guidance for persons with human immunodeficiency virus: 2020 update by the HIV Medicine Association of the Infectious Diseases Society of America. *Clin Infect Dis.* 2021;73(11):e3572-605. doi: 10.1093/cid/ciaa1391
10. Sánchez-García A, Rodríguez-Gutiérrez R, Mancillas-Adame L, et al. Diagnostic accuracy of the triglyceride and glucose index for insulin resistance: A systematic review. *Int J Endocrinol.* 2020;2020:4678526. doi: 10.1155/2020/4678526
11. Budak GG, Vatan A, Güçlü E, et al. Concordance between homeostatic model assessment and triglyceride glucose index in assessing insulin resistance among HIV-infected patients. *Saudi Med J.* 2025;46(2):157-62. doi: 10.15537/smj.2025.46.2.20240769
12. Oliveira PWC, Mill JG, Santos IS, et al. Triglyceride-glucose index demonstrates reasonable performance as a screening tool but exhibits limited diagnostic utility for insulin resistance: Data from the ELSA-Brasil cohort. *Nutr Res.* 2024;124:65-72. doi: 10.1016/j.nutres.2024.01.016
13. 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
14. Guerrero-Romero F, Simental-Mendía LE, González-Ortiz M, et al. The product of triglycerides and glucose, a simple measure of insulin sensitivity. Comparison with the euglycemic-hyperinsulinemic clamp. *J Clin Endocrinol Metab.* 2010;95(7):3347-51. doi: 10.1210/jc.2010-0288
15. Son DH, Lee HS, Lee YJ, et al. Comparison of triglyceride-glucose index and HOMA-IR for predicting prevalence and incidence of metabolic syndrome. *Nutr Metab Cardiovasc Dis.* 2022;32(3):596-604. doi: 10.1016/j.numecd.2021.11.017
16. Vazquez-Madrigal MC, Pérez-López J, Martínez-Hernández H, et al. Triglyceride-glucose index as a biomarker for insulin resistance and cardiometabolic risk in people living with HIV. *Diabetes Metab Syndr.* 2021;15(5):102200. doi: 10.1016/j.dsx.2021.102200
17. Pan SY, de Groh M, Aziz A, et al. Relation of insulin resistance with social-demographics, adiposity and behavioral factors in non-diabetic adult Canadians. *J Diabetes Metab Disord.* 2015;15:31. doi: 10.1186/s40200-016-0253-7
18. Li T, Sun L, He Y, et al. Increasing trends of overweight and obesity in treatment-naïve people living with HIV in Shenzhen from 2014 to 2020: an emerging health concern. *Front Public Health.* 2023;11:1186838. doi: 10.3389/fpubh.2023.1186838
19. Campos-Nonato I, Galván-Valencia O, Hernández-Barrera L, et al. Prevalencia de obesidad y factores de riesgo asociados en adultos mexicanos: resultados de la Ensanut 2022. *Salud Pública Mex.* 2023;14(65):s238-47. doi: 10.21149/14809
20. NCD Risk Factor Collaboration (NCD-RisC). Worldwide trends in hypertension prevalence and progress in treatment and control from 1990 to 2019: a pooled analysis of 1201 population-representative studies with 104 million participants. *Lancet.* 2021;398(10304):957-80. doi: 10.1016/S0140-6736(21)01330-1
21. Pavía-López AA, Alcocer-Gamba MA, Ruiz-Gastelum ED, et al. Guía de práctica clínica mexicana para el diagnóstico y tratamiento de las dislipidemias y enfermedad cardiovascular aterosclerótica. *Arch Cardiol Mex.* 2022;92(Supl):1-62. doi: 10.24875/ACM.M22000081
22. Shen Y, Wang J, Wang Z, et al. Prevalence of dyslipidemia among antiretroviral-naïve HIV-infected individuals in China. *Medicine (Baltimore).* 2015;94(48):e2201. doi: 10.1097/MD.0000000000002201
23. Iqbal S, Salman S, Akhtar M, et al. Spectrum of dyslipidemias in treatment-naïve human immunodeficiency virus-infected patients presenting to an HIV clinic of a tertiary care hospital. *Cureus.* 2022;14(2):e21972. doi: 10.7759/cureus.21972
24. Elizalde-Barrera CI, Juárez-Mendoza CV, Maliachi-Díaz A, et al. Prevalencia de glucosa alterada en ayuno y dislipidemia entre pacientes mexicanos con VIH naïve a tratamiento antirretroviral. *Cir Cir.* 2023;91(1):100-6. doi: 10.24875/CIRU.21000594
25. Shen Y, Wang Z, Liu L, et al. Prevalence of hyperglycemia among adults with newly diagnosed HIV/AIDS in China. *BMC Infect Dis.* 2013;13(1):79. doi: 10.1186/1471-2334-13-79
26. Jiménez-Villalba YZ, Madrigal-Santillán DO, González-Virila BJJ, et al. Factores asociados para prediabetes en pacientes con virus de inmunodeficiencia humana. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc.* 2023;61(Suppl 3):S380-6. doi: 10.5281/zenodo.8319825
27. Tiozzo E, Rodriguez A, Konefal J, et al. The relationship between HIV duration, insulin resistance and diabetes risk. *Int J Environ Res Public Health.* 2021;18(8):3926. doi: 10.3390/ijerph18083926
28. Simental-Mendía LE, Rodríguez-Morán M, Guerrero-Romero F. The product of fasting glucose and triglycerides as surrogate for identifying insulin resistance in apparently healthy subjects. *Metab Syndr Relat Disord.* 2008;6(4):299-304. doi: 10.1089/met.2008.0034
29. Irace C, Carallo C, Scavelli FB, et al. Markers of insulin resistance and carotid atherosclerosis. A comparison of the ho-

- meostasis model assessment and triglyceride glucose index. *Int J Clin Pract.* 2013;67(7):665-72. doi: 10.1111/ijcp.12124
30. Liu DF, Zhang XY, Zhou RF, et al. Glucose metabolism continuous deteriorating in male patients with human immunodeficiency virus accepted antiretroviral therapy for 156 weeks. *World J Diabetes.* 2023;14(3):299-312. doi: 10.4239/wjd.v14.i3.299
31. Tamiru-Tadesse W, Adankie T, Shibeshi W, et al. Prevalence and predictors of glucose metabolism disorders among People Living with HIV on combination antiretroviral therapy. *Plos One.* 2022;17(1):1-16. doi: 10.1371/journal.pone.0262604
32. Iama L, Palella FJ Jr, Abraham AG, et al. Inaccuracy of haemoglobin A1c among HIV-infected men: effects of CD4 cell count, antiretroviral therapies and haematological parameters. *J Antimicrob Chemother.* 2014;69(12):3360-7. doi: 10.1093/jac/dku295

Angela Karen Rangel-Tovar^{1a}, Leora Velásquez-Pérez^{2b}

Resumen

Introducción: las enfermedades inflamatorias infecciosas del sistema nervioso central (EIISNC) son patologías infecciosas consideradas urgencias médicas que pueden ser letales. El diagnóstico se basa en las manifestaciones clínicas, el análisis de líquido cefalorraquídeo y se complementa con estudios de neuroimagen. Es sumamente importante conocer el comportamiento de las EIISNC a lo largo del tiempo.

Objetivo: describir aspectos epidemiológicos, frecuencia y tendencia de las EIISNC atendidas durante un periodo de 10 años en una institución de tercer nivel de la Ciudad de México.

Material y métodos: se realizó un estudio transversal. Se revisaron los expedientes clínicos de las EIISNC diagnosticadas por primera vez del 2014 al 2024. Se analizaron variables epidemiológicas, se obtuvo la incidencia por tipo de infección por cada año del periodo de estudio y se evaluó la tendencia en el tiempo.

Resultados: se obtuvieron 332 casos de EIISNC, 52% fueron hombres y 57% provenían de la Ciudad de México. El 62% de las EIISNC fue de origen viral. El principal agente viral aislado fue el Herpes virus tipo 1 y 2 (51.2%) y de los bacterianos el *Staphylococcus aureus* (22.8%). Se encontró tendencia al incremento para las meningoencefalitis bacterianas y virales ($p \leq 0.05$). La tasa de letalidad fue del 5%.

Conclusiones: el incremento en las EIISNC se relaciona con las condiciones sociosanitarias del país.

Abstract

Background: Infectious and inflammatory diseases of the central nervous system (IIDCNS) are infectious pathologies considered medical emergencies that can be fatal. Diagnosis is based on clinical presentation and the analysis of cerebrospinal fluid, supplemented by neuroimaging studies. It is extremely important to understand the behavior of these diseases over a study period.

Objective: To describe the main epidemiological characteristics, frequency, and trends of IIDCNS of bacterial and viral origin during a 10-year period in a tertiary healthcare institution in Mexico City.

Material and methods: A cross-sectional study was carried out. Clinical records of IIDCNS from 2014 to 2024 were reviewed. Epidemiological variables were analyzed, the annual incidence of each infection type was calculated, and temporal trends throughout the study period were assessed.

Results: A total of 332 cases of IIDCNS were identified; 52% were male, and 57% were from Mexico City. Infections of viral origin accounted for 62% of cases. The main viral agents isolated were Herpesvirus types 1 and 2 (51.2%), and of bacterial origin *Staphylococcus aureus* (22.8%). An increasing trend was found for bacterial and viral meningoencephalitis ($p \leq 0.05$). The case fatality rate was 5%.

Conclusions: The increase in IIDCNS is related to the socio-sanitary conditions of the country.

¹Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Medicina, Programa de Servicio Social. Ciudad de México, México

²Secretaría de Salud, Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía, Departamento de Epidemiología. Ciudad de México, México

ORCID: 0000-0003-2828-3404^a, 0000-0002-3581-9580^b

Palabras clave

Enfermedades Inflamatorias
Meningoencefalitis
Infecciones del Sistema Nervioso Central
Epidemiología

Keywords

Inflammatory Diseases
Meningoencephalitis
Central Nervous System Infections
Epidemiology

Fecha de recibido: 18/07/2025

Fecha de aceptado: 23/09/2023

Comunicación con:

Leora Velásquez Pérez

✉ leoravelasquez@hotmail.com
📞 55 5606 3822, extensión 1068

Cómo citar este artículo: Rangel-Tovar AK, Velásquez-Pérez L. Enfermedades infecciosas inflamatorias del sistema nervioso central 2014-2024. Rev Med Inst Mex Seguro Soc. 2026;64(1):e6747. doi: 10.5281/zenodo.17477739

Introducción

Las enfermedades inflamatorias del sistema nervioso central (EISNC) son un grupo de patologías que pueden ser de origen infeccioso, autoinmune o idiopático. Las de origen Infeccioso (EIISNC) se caracterizan por presentar fiebre ($> 38^{\circ}\text{C}$) y 2 o más signos o síntomas meníngeos o encefálicos;¹ pueden ser letales si no se tratan de forma adecuada.

Se clasifican en función de los agentes etiológicos (bacterias, virus, hongos, parásitos) y por temporalidad en agudo, subagudo y crónico.² La Organización Mundial de la Salud (OMS) reconoce que estas enfermedades son una preocupación a nivel mundial, sobre todo por el cambio demográfico, la falta de confianza en las campañas de vacunación y el cambio climático.³ El diagnóstico de estas EIISNC se basa sobre todo en la clínica, el análisis del líquido cefalorraquídeo y las pruebas de neuroimagen.⁴

Las meningitis son una inflamación que afecta a las leptomenínges. Los patógenos más comunes son los de etiología bacteriana y los predominantes son el *Streptococcus pneumoniae*, la *Neisseria meningitidis*, estreptococos del grupo B, *Listeria monocytogenes* y *Haemophilus influenzae*.⁵ En las meningitis virales son los enterovirus, los virus del herpes simple (HSV) 1 y 2, varicela Zóster (VZV), los citomegalovirus y el virus de Epstein-Barr (EBV). Las meningoencefalitis son afecciones infrecuentes, pero graves. Las causas suelen ser numerosas; sin embargo, predominan las infecciosas de origen viral; afectan a 12 de cada 100,000 personas cada año, con una mayor incidencia en población pediátrica y un segundo pico de frecuencia en individuos mayores de 60 años.⁴ Las encefalitis son una inflamación del parénquima cerebral en las que los agentes predominantes son los virus; el herpes simplex virus (HSV) es el principal responsable, con una incidencia de 0.4 por 100,000 casos al año.⁴

Los factores de riesgo asociados son la migración de países de bajos ingresos, malas condiciones socioeconómicas, comorbilidades (alcoholismo, diabetes, hipertensión), neoplasias, tratamientos inmunodepresores, conductas sexuales de riesgo y la seropositividad para el virus de inmunodeficiencia humana (VIH).^{4,5}

Material y métodos

Se realizó un estudio observacional, transversal y descriptivo. Se revisaron expedientes clínicos de todos los casos probables de meningitis por agentes invasivos y se incluyeron únicamente los casos confirmados de EIISNC mediante *Film Array* o cultivo de líquido cefalorraquídeo

(para determinar el de origen bacteriano y viral) sujetos a Vigilancia Epidemiológica y Notificación Obligatoria, de acuerdo con la NOM-017-SSA2-2012, y que se atendieron por primera vez en el Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía durante el periodo de 2014-2024.⁶ La información obtenida fue vertida en una hoja de recolección de datos donde se incluyeron diversas variables, como edad, sexo, lugar de residencia, escolaridad, nivel socioeconómico, comorbilidades, síntomas, fecha de inicio de los síntomas, tipo de infección, tipo de agente etiológico, estudios diagnósticos, días de estancia hospitalaria, motivo del egreso y secuelas. De acuerdo con el Sistema Especial de Vigilancia de Infecciones Invasivas,¹ los síntomas se agruparon en meníngeos y encefálicos; dentro de los meníngeos, se incluyeron la rigidez de nuca, signo de Kerning, signo de Brudzinski, dolor lumbar o fotofobia y dentro de los encefálicos, la irritabilidad, desorientación, confusión, sopor, somnolencia, estupor, coma, apatía, agresividad, cefalea, habla farfullada, ataque a pares craneales o convulsiones; no obstante, se incluyeron para el análisis otros signos y síntomas que estuvieron presentes al momento del ingreso de los pacientes. El nivel socioeconómico se clasificó con base en la asignación realizada por el Servicio de Trabajo Social, la cual incluye un estudio socioeconómico y la aplicación de un criterio basado en la clasificación de la Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares que aplican las Instituciones de salud en la Ciudad de México.⁷ La información obtenida se codificó y capturó en una base de datos para su análisis en el paquete estadístico de SPSS, versión 26. Se obtuvieron frecuencias simples, medidas de tendencia central y dispersión. Se hizo una comparación de proporciones con chi cuadrada de Mantel Haenszel y comparación de medias con el empleo del estadístico *F*. Para el cálculo de incidencia anual, se consideró el número de casos nuevos atendidos por cada año de estudio sobre el total de la población atendida por primera vez en el respectivo periodo de tiempo, y se empleó como base 100 casos por año. La tendencia del periodo de estudio se calculó mediante el coeficiente de correlación de Pearson. Se consideró estadísticamente significativo todo valor de $p \leq 0.05$. Se analizaron las alteraciones o manifestaciones que refirieron los pacientes a los 3 meses de su egreso hospitalario como una forma de evaluar posibles secuelas.

Resultados

Se obtuvo un total de 332 casos de EIISNC. El promedio de edad fue de 38 años, 173 (52%) fueron del sexo masculino y 159 (48%) del femenino. Con respecto al lugar de residencia, el 57% residían en la Ciudad de México, el 24% en provincia y el 20% en el Estado de México. En cuanto al nivel socioeconómico, 284 (86%) pertenecían a la clase media, 34 (10%) a la baja y solo 14 (4%) a la clase alta. El

57% tenían una escolaridad media superior, el 26% contaban con nivel básico y el 17% con nivel superior.

De acuerdo con los distintos tipos de EIISNC por tipo de agente, 205 (62%) fueron de origen viral y 127 (38%) bacteriano. Con respecto al lugar de residencia por tipo de agente, las virales predominaron frente a las bacterianas en la Ciudad de México y en el Estado de México con porcentajes de 62% y 70% ($p \leq 0.05$) y para las de provincia fue del 55%. Al analizar el nivel socioeconómico por tipo de agente, las virales predominaron para los 3 niveles (bajo 79%, medio 60% y alto 64%).

En cuanto al tipo de agente etiológico y el nivel de escolaridad, no hubo diferencias entre las bacterianas y las virales para el nivel básico (26.5% frente a 26.0%); para el medio superior, las bacterianas predominaron (60.6% frente a 54.5%) y para el nivel superior las virales (19.5% frente a 12.9%). No hubo diferencias estadísticamente significativas.

Con respecto a los antecedentes patológicos, el antecedente de VIH estaba presente en el 12.5% en las de origen bacteriano y en las de origen viral solo en el 5.8% ($p \leq 0.05$). Mientras que las toxicomanías estuvieron presentes con porcentajes muy similares entre las bacterianas y las virales (cuadro I).

Asimismo, el 48% de la población refirió algún tipo de comorbilidad. Las principales fueron la hipertensión arterial con porcentajes similares entre bacterianas y virales (37.7% frente a 35.7%); hubo diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos en cuanto al antecedente de diabetes mellitus. Las otras comorbilidades se aprecian en el cuadro I.

Cuando se analizaron los antecedentes patológicos por tipo de agente etiológico y sexo, se encontró que los hombres tuvieron una prevalencia mayor de VIH y toxicomanías

si se comparan con el sexo femenino, independientemente de la etiología, y fue más notorio para la de origen bacteriano ($p \leq 0.05$). Mientras tanto, en las mujeres la hipertensión arterial se encontró con mayor frecuencia en las de origen viral ($p \leq 0.05$) (cuadro I).

Al analizar por los diferentes tipos de EIISNC, el primer lugar fue para las encefalitis virales 155 (47%), seguidas de las meningitis bacterianas con 90 (27%), en tercer sitio las meningoencefalitis virales 31 (9%), en cuarto lugar la meningoencefalitis bacteriana con 25 (7%), seguida por las meningitis y las encefalitis virales con 19 (6%) y 12 (4%), respectivamente.

Los principales agentes bacterianos aislados fueron el *Staphylococcus aureus* con 29 (22.8%), *Klebsiella* spp. con 21 (16.5%) y *Pseudomonas aeruginosa* 18 (14.2%). El resto de las bacterias encontradas se aprecian en el cuadro II.

Los agentes virales encontrados fueron el herpes virus tipo 1 y 2 con 105 (51.2%), el enterovirus 41 (20.0%), el virus de la varicela Zóster 17 (8.3%); el resto de los agentes virales se observan en el cuadro II.

En cuanto a los signos por tipo de agente etiológico, se encontró un predominio por los menígeos para las EIISNC de origen bacteriano, mientras que los signos encefálicos se presentaron con mayor frecuencia en las de etiología viral ($p \leq 0.05$) (cuadro III).

El promedio de días de hospitalización para las de origen bacteriano fue de 13 días con una varianza de 273.68 frente a las virales con una media de 10 días y una varianza de 379.86 ($p \leq 0.05$).

Al analizar el comportamiento de las EIISNC a lo largo del periodo de estudio, no se encontró ningún tipo de tendencia independientemente del tipo de agente etiológico.

Cuadro I Antecedentes patológicos de las EIISNC por agente etiológico y sexo

Variable	Bacterias		Virus		Total	
	F n = 66	M n = 61	F n = 93	M n = 112	Bacterias n = 127	Virus n = 205
	%	%	%	%	%	%
VIH	0.0*	26.2*	4.3	7.1	12.5*	5.8*
Toxicomanías	63.6*	85.2*	64.5*	80.4*	74.0	73.1
Hipertensión arterial	38.2	37.0	44.7*	30.0*	37.7	35.7
DM + HTA	32.4	22.2	15.8	21.7	27.9	19.4
Diabetes mellitus	14.7	22.2	28.9	35.0	18.0*	32.7*
Obesidad	14.7	18.5	10.5	13.3	16.5	12.2

EIISNC: enfermedades infecciosas inflamatorias del sistema nervioso central

F: femenino; M: masculino; HTA: hipertensión arterial; DM: diabetes mellitus

*Se empleó chi cuadrada; significación estadística: $p \leq 0.05$

Cuadro II Agentes etiológicos de las EIISNC

Agente	n	%
Bacterianas		
<i>Staphylococcus aureus</i>	29	22.8
<i>Klebsiella</i> spp.	21	16.5
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	18	14.2
<i>Mycobacterium tuberculosis</i>	17	13.4
<i>Listeria monocytogenes</i>	15	11.8
<i>Treponema pallidum</i>	13	10.2
<i>Streptococcus pneumoniae</i>	12	9.4
<i>Weeksella virosa</i>	2	1.6
Virales		
Herpes simple tipo 1 y 2	105	51.2
Enterovirus	41	20.0
Varicela Zóster	17	8.3
Virus de Epstein-Barr	15	7.3
Citomegalovirus	13	6.3
Influenza A	8	3.9
Parvovirus B19	3	1.5
SARS-CoV-2	3	1.5

EIISNC: enfermedades infecciosas inflamatorias del sistema nervioso central

Los agentes etiológicos fueron detectados por *Film Array* o cultivos

Cuadro III Síntomas presentes y días de hospitalización de las EIISNC por tipo de agente etiológico

Síntomas	Bacterianas	Virales	p*
Meníngeos	%	%	
Rigidez de nuca	44.1	55.9	0.03
Signo de Kerning	71.3	28.7	0.00
Signo de Brudzinski	71.3	28.7	0.00
Dolor lumbar	59.0	41.0	0.00
Fotofobia	51.1	48.9	0.67
Encefálicos			
Irritabilidad	35.4	64.6	0.00
Desorientación	32.4	67.6	0.00
Somnolencia	37.5	62.5	0.00
Agresividad	37.7	62.3	0.00
Cefalea	37.8	62.2	0.00
Convulsiones	35.5	64.5	0.00
Disartria	30.1	69.9	0.00
Afasia	40.0	60.0	0.00
Dislalia	32.7	67.3	0.00
Alucinaciones visuales y auditivas	37.5	62.5	0.00

EIISNC: enfermedades infecciosas inflamatorias del sistema nervioso central

*Prueba de chi cuadrada con significación estadística de $p \leq 0.05$

Sin embargo, al analizar por tipo de infección, se encontró una tendencia al incremento tanto para las meningoencefalitis de origen bacteriano como para las de origen viral ($p \leq 0.05$) (figura 1).

Al comparar las secuelas con respecto a la etiología, se encontró que las bacterianas presentaban mayor frecuencia de cefalea, agresividad y de ideas delirantes en comparación con las de etiología viral ($p \leq 0.05$) (cuadro IV).

En cuanto al motivo de egreso, el 93% fue dado de alta por mejoría, mientras que el 5% falleció. Se observó una mayor proporción de mejoría en las EIISNC de origen viral en comparación con las bacterianas ($p \leq 0.05$). Asimismo, las EIISNC de origen bacteriano presentaron una mayor tasa de mortalidad en comparación con las de origen viral ($p = 0.000$) (cuadro IV)

Discusión

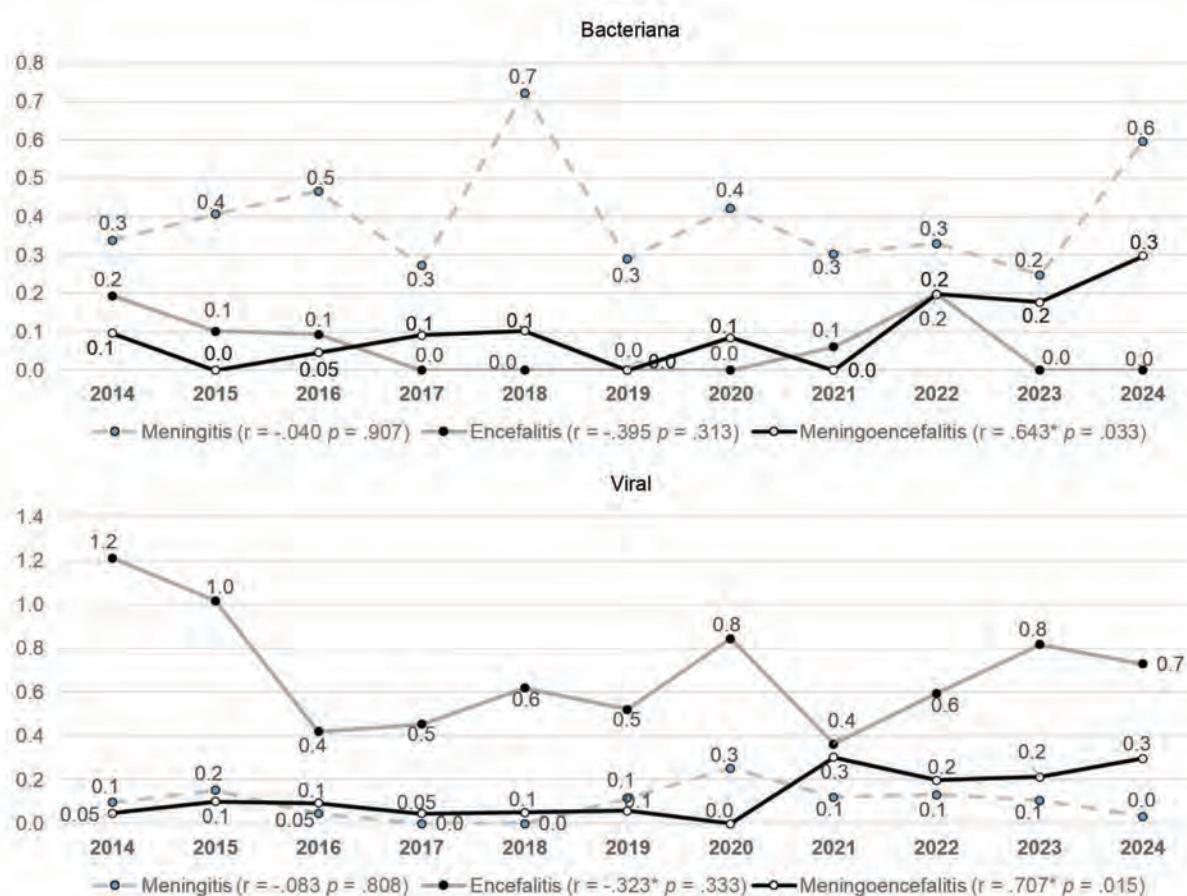
Este trabajo se hizo en una de las principales instituciones de referencia y atención de padecimientos neurológicos del país. El periodo de estudio fue amplio, lo cual permite tener una visión general con respecto al comportamiento de este tipo de infecciones en el país.

El número de casos analizados es considerablemente elevado. La edad promedio de 38 años es baja en comparación con lo reportado en otras poblaciones, donde oscila entre los 54 y 65 años,⁵ lo cual podría deberse a aspectos socioeconómicos, ya que México aún enfrenta una carga significativa de enfermedades infecciosas, mientras que los países europeos han superado esa transición y allá predominan las enfermedades crónicas. México continúa siendo un país con carencias socioeconómicas, con altas densidades poblacionales, hacinamiento y deficiencias sanitarias, condiciones que predisponen a la transmisión de agentes infecciosos, sobre todo en la población más joven.

La frecuencia del sexo masculino coincide con lo reportado en estudios previos^{8,9,10} y quizás se explique por aspectos socioculturales y exposición a agentes infecciosos en ambientes externos a su núcleo familiar, ya que los hombres son el grupo que se desplaza más para sus actividades laborales y sociales. Asimismo, son el grupo con mayor consumo de drogas y son los que menos acuden a recibir atención médica y están más vulnerables a adquirir este tipo de infecciones. Por otro lado, son los que presentaron mayor frecuencia de exposición a toxicomanías y VIH, que se relaciona con la presencia de inmunocompromiso y más susceptibilidad de presentar coinfecciones.

En cuanto al lugar de residencia, la mayoría eran residen-

Figura 1 Tendencia de las EIISNC por agente etiológico



EIISNC: enfermedades infecciosas inflamatorias del sistema nervioso central

r = coeficiente de correlación de Pearson; p = significación estadística (*p ≤ 0.05)

Cuadro IV Motivos de egreso y principales secuelas de las EIISNC por tipo de etiología

Variable	Bacteriana	Viral	p
	%	%	
Mejoría	36.2	63.8	0.00
Defunción	72.2	27.8	0.00
Traslado	40.0	60.0	0.00
Secuelas			
Cefalea	11.8	11.2	0.03
Depresión	11.8	10.7	0.09
Psicosis	3.1	6.8	0.15
Irritabilidad	4.7	3.4	0.75
Agresividad	3.1	2.9	0.05
Ideas delirantes	2.4	1.5	0.03
Migraña	0.8	1.0	0.67
Convulsiones	0.8	0.5	

EIISNC: enfermedades infecciosas inflamatorias del sistema nervioso central

tes de la Ciudad de México, lo cual se puede relacionar con la accesibilidad a la institución y porque justo en los contextos urbanos es donde se presenta la mayor transmisibilidad viral.

Con respecto al nivel socioeconómico, predominó la clase media, con un nivel de escolaridad medio superior, lo cual puede ser el reflejo de una población económicamente activa en la que los riesgos de contraer infecciones por sus actividades son mucho mayores.

En cuanto a la escolaridad, solo una pequeña proporción (17%) pertenecía a la clase alta y el 83% contaban con nivel básico y medio superior, lo cual se relacionó con un estilo y condiciones de vida más precarias, menor conocimiento de la prevención y sobre cuidados de la salud y un mayor riesgo de contraer enfermedades.^{8,9,10}

Con respecto a los agentes etiológicos, predominaron las infecciones de origen viral (62%), independientemente

del lugar de residencia, nivel socioeconómico y escolaridad, lo cual concuerda con diferentes estudios realizados en diferentes partes del mundo.⁸

El mayor antecedente de VIH y toxicomanías en los hombres era de esperarse, ya que son el grupo que culturalmente tiene mayor libertad sexual y mayores conductas de riesgo. Sin embargo, el predominio por las EIISNC de origen bacteriano en los hombres podría relacionarse con la teoría del dimorfismo inmunológico sexual (TDIS), que considera que los polimorfismos genéticos que se localizan en el cromosoma sexual X juegan un rol en la respuesta inflamatoria y contribuyen a una mayor defensa inmunológica. Por esa razón, de acuerdo con dicha teoría, al contar con un solo cromosoma X los hombres son propensos a presentar infecciones más severas.^{11,12}

Por otro lado, la mayor presencia de la hipertensión arterial en las mujeres con EIISNC de etiología viral puede relacionarse con la prevalencia de este padecimiento en la población mexicana o involucrar aspectos fisiopatológicos y sociológicos, ya que, al tener un gasto cardiaco disminuido, presentan una mayor resistencia vascular sistémica, la cual ocasiona cifras de presión arterial más elevadas;^{13,14} además, podría nuevamente estar involucrada la TDIS^{11,12} y relacionarse con un sistema inmunitario más competitivo con la presencia de infecciones menos agresivas, como las virales.

Las EIISNC más frecuentes fueron las encefalitis virales, lo cual concuerda con los datos publicados a nivel mundial^{15,16} y quizás se deba a los tratamientos más específicos para las infecciones bacterianas se comparan con las terapias virales.

En estudios en población estadounidense¹⁷ al igual que otros realizados en población europea y asiática,^{8,15} predominan las meningitis y encefalitis, sobre todo las virales; sin embargo, solo encontramos una tendencia significativa al incremento para los tipos de meningoencefalitis, lo cual podría deberse a que, como mencionan Chemouni *et al.*⁴ estas son las afecciones menos frecuentes, pero más graves y quizás su tendencia al incremento se relacione con las condiciones sanitarias de nuestro país, que aún son precarias, y con la alta prevalencia de coinfecciones relacionadas

con la presencia de VIH en la población, cuya incidencia se ha incrementado en los últimos años debido a aspectos sociodemográficos, las migraciones, una mayor libertad sexual y conductas sexuales en las que hay riesgo.^{3,15}

Por otro lado, las EIISNC virales son las que presentan mejor pronóstico y las bacterianas son las que tienen mayor mortalidad, lo cual se podría explicar por el hecho de que las infecciones virales suelen autolimitarse y mejoran sin tratamientos específicos, mientras que las de origen bacteriano son más agresivas y tienen una evolución más tórpida, se multiplican rápidamente en el líquido cefalorraquídeo y secretan toxinas dañinas que requieren de manejos y tratamientos más específicos que pueden condicionar la presencia de otras infecciones, mayores días de estancia hospitalaria y, por consiguiente, ser más letales que las de etiología viral.^{18,19}

La mayor frecuencia de secuelas se presentó después de las EIISNC de origen bacteriano, quizás por procesos inflamatorios más severos y con un mayor número de complicaciones neurológicas, lo cual contribuyó a la presencia de alteraciones neurocognitivas como se han presentado en diversos estudios.^{20,21,22}

Conclusiones

Las EIISNC afectan con mayor frecuencia al sexo masculino y en edades productivas de la vida. Predominan las de origen viral, sobre todo en poblaciones con menor escolaridad. Hay una tendencia al incremento para las meningoencefalitis virales y bacterianas. El número de defunciones es bajo (5%). Un gran porcentaje de las EIISNC se relacionan con aspectos de inmunodeficiencia y su incremento en la población mexicana suele estar relacionado con las condiciones sociodemográficas y culturales de nuestra población. Es necesario mejorar las condiciones sociosanitarias para contribuir al descenso de estas patologías.

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. Secretaría de Salud. Vigilancia epidemiológica convencional de casos nuevos de enfermedad. Definiciones operacionales de enfermedades sujetas a vigilancia convencional. México: Secretaría de Salud; 2021. Disponible en: https://epidemiologia.salud.gob.mx/gobmx/salud/documentos/manuales/DefinicionesOperacionales_Padecimientos_Sujetos_a_VE.pdf
2. Bineshfar N, Rezaei A, Mirahmadi A, et al. Evaluation of the epidemiologic, clinical, radiologic, and treatment methods of patients with subacute and chronic meningitis. *BMC Neurol.* 2022;22(1):340. doi: 10.1186/s12883-022-02873-1
3. Besnard A, Abdennour L, Korinek AM, et al. Meningoencefalitis

- infecciosa y supuración intracranial en adultos. EMC - Anestesia-Reanimación. 2025;51(1):1-19. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S128047032449899X>
4. Chemouni F, Augier A, Gonzalez F, et al. Meningoencefalitis infecciosas del adulto. EMC - Anestesia-Reanimación. 2013; 39(1):1-24. doi: 10.1016/s1280-4703(12)63969-3
 5. Vaconsin LM, Thy M, Peiffer-Smadja N, et al. Meningitis infecciosa aguda del adulto. EMC - Tratado de Medicina. 2024; 28(2):1-10. doi: 10.1016/s1636-5410(24)49091-0
 6. Norma Oficial Mexicana NOM017 SSA2 2012 y Manuales para la Vigilancia Epidemiológica. México: Secretaría de Salud; 2025. Disponible en: <https://www.gob.mx/salud/documentos/manuales-para-la-vigilancia-epidemiologica-102563>
 7. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares (ENIGH). México: INEGI; 2022.
 8. Wang LP, Yuan Y, Liu YL, et al. Etiological and epidemiological features of acute meningitis or encephalitis in China: a nationwide active surveillance study. Lancet Reg Health West Pac. 2022;20(100361):100361. doi: 10.1016/j.lanwpc.2021.100361
 9. Cerdá-Mancillas MC, Martínez-Marino M, Pérez-Pérez JR, et al. Meningitis bacteriana en adultos. Abordaje clínico de la bibliografía. Med Int Mex. 2022;38 (2):335-343. doi: 10.24245/mim.v38i2.3794
 10. Parraguez DB, Sepúlveda BN, Luman BE, et al. Estudio de la tasa de egreso hospitalario por meningitis viral entre los años 2018-2021 en Chile: análisis descriptivo. Rev Estud Med Sur. 2023;10(2). doi: 10.56754/0718-9958.2023.0179
 11. Popotas A, Casimir GJ, Corazza F, et al. Sex-related immunity: could Toll-like receptors be the answer in acute inflammatory response? Front Immunol. 2024;15:1379754. doi: 10.3389/fimmu.2024.1379754
 12. Pegiou S, Rentzeperi E, Koufakis T, et al. The role of sexual dimorphism in susceptibility to SARS-CoV-2 infection, dis-
 - ease severity, and mortality: facts, controversies and future perspectives. Microbes Infect. 2021;23(9-10):104850. doi: 10.1016/j.micinf.2021.104850
 13. Yusifov A, Woulfe KC, Bruns DR. Mechanisms and implications of sex differences in cardiac aging. J Cardiovasc Aging. 2022;2. doi: 10.20517/jca.2022.01
 14. Rezaianzadeh A, Johari MG, Baeradeh N, et al. Sex differences in hypertension incidence and risk factors: a population-based cohort study in Southern Iran. BMC Public Health. 2024;24(1):3575. doi: 10.1186/s12889-024-21082-8
 15. Bystritsky RJ, Chow FC. Infectious meningitis and encephalitis. Neurol Clin. 2022;40(1):77–91. doi: 10.1016/j.ncl.2021.08.006
 16. Bohmwald K, Andrade CA, Gálvez NMS, et al. The causes and long-term consequences of viral encephalitis. Front Cell Neurosci. 2021;15:755875. doi: 10.3389/fncel.2021.755875
 17. Gundamraj V, Hasbun R. Viral meningitis and encephalitis: an update. Curr Opin Infect Dis. 2023;36(3):177–85. doi: 10.1097/QCO.0000000000000922
 18. Eisen DP, Hamilton E, Bodilsen J, et al. Longer than 2 hours to antibiotics is associated with doubling of mortality in a multinational community-acquired bacterial meningitis cohort. Scientific Reports. 2022;12(1):672. doi: 10.1038/s41598-021-04349-7
 19. Alnomasy SF, Alotaibi BS, Mujamammi AH, et al. Microbial aspects and potential markers for differentiation between bacterial and viral meningitis among adult patients. PLoS One. 2021; 16(6):e0251518. doi: 10.1371/journal.pone.0251518
 20. Kvam KA, Stahl JP, Chow FC, et al. Outcome and sequelae of infectious encephalitis. J Clin Neurol. 2024;20(1):23-36. doi: 10.3988/jcn.2023.0240
 21. Bean P, Heck A, Habis R, et al. Psychiatric manifestations of encephalitis. Ann Clin Transl Neurol. 2025;12(2):405-14. doi: 10.1002/acn3.52260
 22. Butler M, Abdat Y, Zandi M, et al. Mental health outcomes of encephalitis: An international web-based study. Eur J Neurol. 2024;31(1):e16083. doi: 10.1111/ene.16083

Reganancia de peso tras cirugía bariátrica: incidencia en un centro de atención terciaria

Weight regain after bariatric surgery:
incidence at a tertiary-care center

Ana Karen Hernández-Guzmán^{1a}, Luis Osvaldo Suárez-Carreón^{1b}, Jazmín Montserrat Guzmán-Díaz^{2c}, Alejandro Rubén Villaseñor-Rodríguez^{2d}, José Pablo Gómez-Sierra^{2e}, Alejandro González-Ojeda^{3f}, Clotilde Fuentes-Orozco^{2g}

Resumen

Introducción: la obesidad es una epidemia global cuyo tratamiento incluye alternativas como la cirugía bariátrica, en la que la reganancia de peso se considera una complicación postoperatoria frecuente.

Objetivo: comparar la incidencia de reganancia de peso a 2 años entre la gastrectomía en manga y el bypass gástrico.

Material y métodos: reporte descriptivo de una cohorte retrospectiva que incluyó a pacientes sometidos a gastrectomía en manga o bypass gástrico, con registro de peso corporal postquirúrgico y seguimiento a 2 años en consulta externa en un hospital de tercer nivel en México. Se analizó el peso pre- y postoperatorio, índice de masa corporal [IMC], peso ideal, exceso de peso preoperatorio, porcentaje del exceso de peso perdido, reganancia de peso y pérdida de peso total.

Resultados: se incluyeron 83 pacientes: 61 (73.4%) mujeres y 22 (26.5%) hombres con una media de edad de 43.3 años, peso prequirúrgico de 127.12 ± 28.7 kg e IMC 47.2 ± 9.14 kg/m². De estos, el 15.6% recibió manga gástrica y el 84.3% bypass gástrico. La incidencia global de reganancia fue menor después del bypass según la segunda definición de Voorwinde ($p = 0.02$), y mayor en mujeres (62.3%) en comparación con los hombres (31.8%) en ambos procedimientos ($p = 0.014$).

Conclusiones: el bypass gástrico presentó una incidencia menor de reganancia ponderal en comparación con la manga gástrica y se observó más en mujeres. No se identificaron diferencias significativas en la remisión de comorbilidades entre ambas técnicas.

Abstract

Background: Obesity is a global epidemic whose treatment includes alternatives such as bariatric surgery, in which weight regain is considered a common postoperative complication.

Objective: To compare the incidence of weight regain at 2 years between sleeve gastrectomy and gastric bypass.

Material and methods: Descriptive report of a retrospective cohort study including patients undergoing sleeve gastrectomy or gastric bypass, with postoperative body weight recorded and 2-year follow-up in the outpatient clinic at a tertiary care hospital in Mexico. Pre- and postoperative weight, body mass index (BMI), ideal weight, preoperative excess weight, percentage of excess weight lost, weight regain, and total weight loss were analyzed.

Results: 83 patients were included: 61 (73.4%) women and 22 (26.5%) men with a mean age of 43.3 years, pre-surgical weight of 127.12 ± 28.7 kg and BMI of 47.2 ± 9.14 kg/m². Of these, 15.6% received gastric sleeve and 84.3% gastric bypass. The overall incidence of weight regain was lower after bypass according to the second Voorwinde definition ($p = 0.02$), and higher in women (62.3%) compared to men (31.8%) in both procedures ($p = 0.014$).

Conclusions: Gastric bypass had a lower incidence of weight regain compared to gastric sleeve, and it was more common in women. No significant differences in the remission of comorbidities were identified between the 2 techniques.

¹Instituto Mexicano del Seguro Social, Centro Médico Nacional de Occidente, Hospital de Especialidades “Lic. Ignacio García Téllez”, Departamento de Cirugía. Guadalajara, Jalisco, México

²Instituto Mexicano del Seguro Social, Centro Médico Nacional de Occidente, Hospital de Especialidades “Lic. Ignacio García Téllez”, Unidad de Investigación Biomédica 02. Guadalajara, Jalisco, México

³Universidad de Colima, Facultad de Medicina. Colima, Colima, Mexico

ORCID: 0000-0002-5007-5778^a, 0000-0002-8375-6545^b, 0000-0001-5048-0637^c, 0009-0000-9871-6506^d,
0009-0002-2173-396X^e, 0000-0003-2935-8703^f, 0000-0001-6230-8359^g

Palabras clave
Aumento de Peso
Cirugía Bariátrica
Obesidad Mórbida
Comorbilidad

Keywords
Weight Gain
Bariatric Surgery
Obesity, Morbid
Comorbidity

Fecha de recibido: 10/07/2025

Fecha de aceptado: 25/09/2025

Comunicación con:

Clotilde Fuentes Orozco

 clotilde.fuentes@gmail.com

 333 115 4287

Cómo citar este artículo: Hernández-Guzmán AK, Suárez-Carreón LO, Guzmán-Díaz JM, et al. Reganancia de peso tras cirugía bariátrica: incidencia en un centro de atención terciaria. Rev Med Inst Mex Seguro Soc. 2026;64(1):e6722. doi: 10.5281/zendo.17477716

Introducción

La obesidad es una epidemia global. Se estima que hay más de 502 millones de personas clasificadas con obesidad en el mundo.¹ En México, los resultados de la Encuesta Nacional en Salud y Nutrición (ENSANUT) Continua 2023 mostraron una prevalencia de obesidad en adultos de 20 o más años del 37.1%; 41.0% en mujeres y 33.0% en hombres, y fue mayor la prevalencia en mujeres.^{2,3} A nivel nacional, la prevalencia de obesidad grado III en adultos según la ENSANUT 2022 fue del 4%; del 2.6% en hombres y del 5.2% en mujeres. También se observó un aumento en la tendencia de prevalencia de obesidad grado III en un 160% en hombres y 48.6% en mujeres en el periodo de 2006 a 2022 según las ENSANUT de dichos años.⁴

Como definición, *la obesidad* es la acumulación anormal o excesiva de grasa, que puede ser perjudicial para la salud y en ella intervienen múltiples factores.⁵ Esta se puede clasificar según el índice de masa corporal (IMC) en obesidad clase I, II y III, y puede llegar a extenderse a los grados IV (IMC 50-59.9) y V (IMC ≥ 60) en el contexto clínico para describir niveles más severos de obesidad. La obesidad tipo III también conocida como obesidad mórbida, se define como un IMC $\geq 40 \text{ kg/m}^2$.^{6,7,8} Los 3 pilares del tratamiento de obesidad son modificar hábitos enfocados a un estilo de vida saludable, el refuerzo de la calidad de la atención médica y modificar el entorno obesogénico.⁹ También se emplea tratamiento médico y quirúrgico. Entre las alternativas quirúrgicas está la *cirugía bariátrica*, definida como un conjunto de procedimientos quirúrgicos gastrointestinales orientados inicialmente a inducir la pérdida de peso en pacientes con obesidad mórbida. Con el tiempo este concepto ha evolucionado hacia la denominada *cirugía metabólica*, cuyo enfoque trasciende la reducción ponderal para abarcar también la mejoría o resolución de diversas enfermedades metabólicas asociadas.^{10,11} La cirugía metabólica y bariátrica están indicadas en pacientes con un IMC $> 35 \text{ kg/m}^2$, independientemente de la presencia o ausencia de comorbilidades relacionadas con obesidad, incluida diabetes tipo 2 (DM2), hipertensión arterial (HTA), dislipidemia, síndrome de apnea obstructiva del sueño (SAOS) enfermedad cardiovascular, asma, enfermedad hepática grasa no alcohólica (EHGNA) y esteatohepatitis no alcohólica (EHNA), enfermedad renal crónica (ERC), síndrome de ovario poliquístico (SOP), infertilidad, enfermedad por reflujo gastroesofágico (ERGE), seudotumor cerebro y trastornos óseos y articulares; y en aquellos con obesidad grado I (IMC de 30 a 34.5 kg/m^2) que tienen trastornos metabólicos y que no consiguen una adecuada o mantenida pérdida ponderal o mejora de comorbilidades con tratamientos no quirúrgicos.¹²

La reganancia de peso es una de las complicaciones más significativas asociadas a las intervenciones quirúr-

gicas bariátricas. Se define de diversas maneras según Voorwinde,¹³ la primera como un “aumento mayor de 10 kilogramos (kg) del peso NADIR (mínimo valor registrado de peso)” calculándose como (peso total en kg del seguimiento – peso total en kg de NADIR) $> 10 \text{ kg}$; la segunda como un “aumento mayor del 25% del exceso de peso perdido a partir del peso NADIR” en (porcentaje de pérdida excesiva de peso de NADIR – porcentaje de pérdida excesiva de peso del seguimiento) > 25 ; la tercera como un “aumento del IMC de 5 kg/m^2 a partir del peso NADIR” mediante (IMC del seguimiento – IMC del peso NADIR) > 5 ; la cuarta como “reganancia de peso por IMC $> 35 \text{ kg/m}^2$ después de una *pérdida exitosa de peso*” en IMC > 35 del seguimiento y pérdida exitosa hasta un IMC < 35 (pérdida exitosa se definió como pérdida de porcentaje excesiva $> 50\%$); la quinta como “cualquier reganancia de peso” con base en (peso total en kg del seguimiento – peso total en kg del peso NADIR) > 0 ; y la sexta como un “aumento mayor del 15% del peso corporal total a partir del peso NADIR” en (peso total en kg del seguimiento – peso total NADIR) / peso total NADIR en kg) $\times 100 > 15$.

Tanto la gastrectomía en manga como el *bypass* gástrico en Y de Roux presentan este desafío postoperatorio, con una tasa de recidiva de hasta el 30% y 16%, respectivamente, a los 5 años.¹⁴ Únicamente al considerar la técnica quirúrgica del *bypass* gástrico de Roux en Y se han identificado tasas de recidiva de hasta un 17.7% para el tercer año de seguimiento posterior a la cirugía, mientras que en la literatura se han reportado tasas de recidiva de la manga gástrica que van de un 5.7% a los 2 años de seguimiento posquirúrgico y se incrementan hasta un 75.6% de recidiva a los 6 años de seguimiento.^{15,16} Además, se ha observado una mayor incidencia de reganancia de peso después de la gastrectomía en manga, en comparación con el *bypass*.¹⁷

Existen factores de riesgo asociados con el aumento de peso, que van desde factores genéticos, psicosociales, anatómicos y fisiológicos, los cuales pueden variar según el abordaje quirúrgico practicado y presentar diferentes ventajas y desventajas entre ellos. Estas complicaciones pueden ser abordadas con seguimiento a largo plazo con un enfoque multidisciplinario.^{18,19,20}

El objetivo del presente estudio fue evaluar las diferencias entre la gastrectomía en manga y el *bypass* gástrico en relación con la incidencia de reganancia de peso a 2 años de seguimiento en pacientes sometidos a cirugía bariátrica en un hospital de referencia clínica de obesidad de tercer nivel en México.

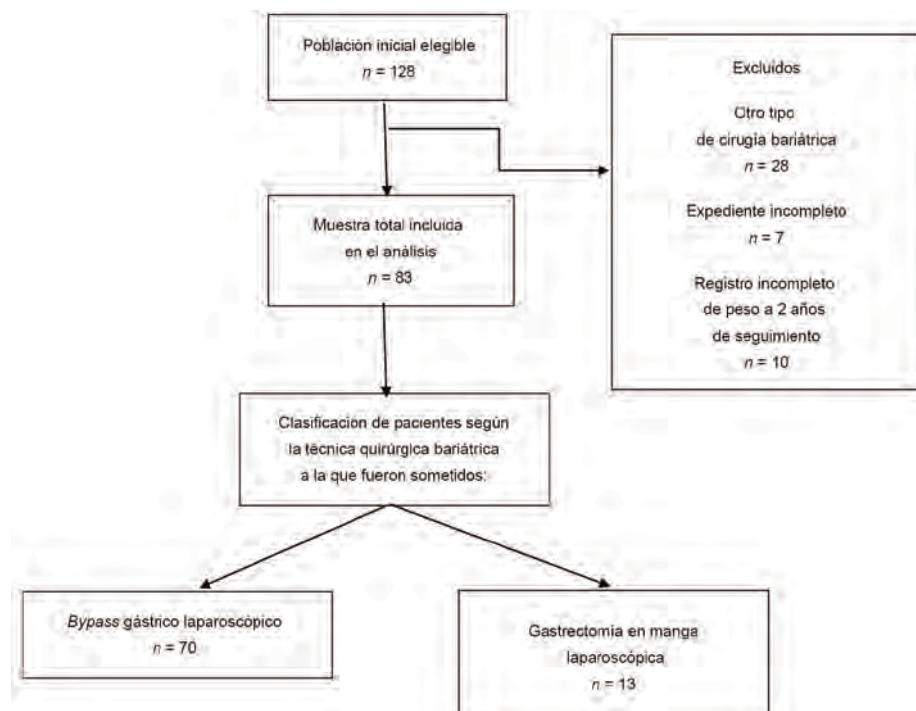
Material y métodos

Se trata de un reporte descriptivo de una cohorte retrospectiva, en el cual se incluyeron pacientes en el periodo del 1 de enero del 2016 al 31 de diciembre del 2017 que cumplieran con los criterios de inclusión, como ser sometido a cirugía bariátrica (*bypass* gástrico o gastrectomía en manga laparoscópica), de 18 a 55 años, de ambos sexos, que no hubiera sido sometido a otro procedimiento quirúrgico bariátrico, que tuviera registro de pesos durante 2 años y seguimiento en consulta externa en un hospital de referencia clínica de obesidad de tercer nivel en México. Se excluyeron todos aquellos que tuvieran un expediente incompleto, pacientes sometidos a otro tipo de procedimiento quirúrgico bariátrico, y pacientes que no contaran con registro completo de peso a los 2 años (figura 1).

Clasificación de los pacientes

Se utilizaron 6 definiciones de reganancia de peso, según Voorwinde.¹³ Los datos recopilados del expediente clínico fueron fecha y tipo de cirugía, sexo, edad, talla, peso preoperatorio y postoperatorio medido por báscula médica mecánica de la marca Seca modelo 700, así como comorbilidades asociadas a obesidad (DM2, HTA, dislipidemia, SAOS y otras como enfermedad cardiovascular, asma, EHGNA, EHNA, ERC, SOP, infertilidad, ERGE, seudotumor en el cerebro y trastornos óseos y articulares).

Figura 1 Diagrama de flujo para estudios STROBE



Se hizo cálculo del IMC prequirúrgico y postquirúrgico, y el peso ideal según la fórmula de Lorentz, exceso de peso preoperatorio (entendido como el excedente de peso por encima del máximo del rango de peso ideal antes de la cirugía), porcentaje del exceso de peso perdido, reganancia de peso, y pérdida de peso total considerado a partir del periodo postquirúrgico y hasta completar 2 años de seguimiento.²¹

Se utilizaron criterios de *American Diabetes Association* (ADA) para estimar diagnóstico y remisión de DM2 (glucemia en ayuno > 126 mg/dL, glucemia > 200 mg/dL 2 horas después de 75 g de glucosa, hemoglobina glucosilada > 6.5% y glucemia aleatoria > 200 mg/dL con síntomas clásicos de hiperglucemias).²²

La HTA se definió según los criterios de 2017 de las Guías de práctica clínica de la *American College of Cardiology/American Heart Association Task Force*: hipertensión estadio 1 (130-139 mmHg sistólica o 80-89 mmHg diastólica) y estadio 2 (\geq 140 mmHg sistólica o \geq 90 mmHg diastólica).²³

Para el diagnóstico y remisión de dislipidemia de utilizaron los criterios de la Guía de práctica clínica del 2016 del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS): colesterol total > 200mg/dL, triglicéridos > 150 mg/dL y C-HDL < 40mg/dL.²⁴

En cuanto al SAOS se definió según los criterios de la Guía de práctica clínica de la *American Academy of*

Sleep Medicine 2017: un índice de alteración respiratoria obstructiva (IRP) determinado por PSG (polisomnografía) ≥ 5 eventos por hora, asociado con los síntomas típicos de la AOS (por ejemplo sueño no reparador, somnolencia diurna, fatiga o insomnio, despertar con sensación de jadeo o ahogo, ronquidos fuertes o apneas presenciadas), o un IRP obstructivo ≥ 15 eventos por hora (incluso en ausencia de síntomas).²⁵

Análisis estadístico

El análisis de la base de datos se llevó a cabo mediante el programa SPSS para Windows (versión 24.0; IBM Corp., Armonk, NY, USA). Los datos se expresaron como números brutos, proporciones, medidas de tendencia central y dispersión. Las variables cualitativas o cuantitativas se analizaron de forma descriptiva. Se utilizó la prueba de Kolmogorov-Smirnov para determinar la distribución de los resultados. El análisis inferencial se realizó mediante la prueba *t* de Student o *U* de Mann-Whitney para variables cuantitativas, y la prueba chi cuadrada o exacta de Fisher para variables cualitativas. Se empleó la fórmula de Pearson para establecer correlaciones entre variables cuantitativas y paramétricas. Un valor de *p* inferior a 0.05 se consideró estadísticamente significativo.

Consideraciones éticas

El presente estudio se apegó a los principios éticos para investigación en seres humanos de la Asamblea Médica Mundial establecidos en la Declaración de Helsinki de 1989 y en la Ley General de Salud de los Estados Unidos Mexicanos,^{26,27} así como en el Reglamento de Investigación para la Salud en México. Los protocolos para llevar a cabo el proyecto fueron aprobados por el Comité Local de Ética y Comité Local de Investigación del IMSS con el número de registro R-2021-1301-154.

Resultados

Se incluyeron 83 pacientes en el estudio, *n* = 61 (73.49%) mujeres y *n* = 22 (26.50%) hombres, con una media de edad 43.3 años, talla promedio de 1.63 m (desviación estándar [DE] ± 0.98), peso prequirúrgico promedio 127.12 kg (DE ± 28.7), IMC prequirúrgico promedio de 47.2 kg/m² (DE ± 9.14). De estos, *n* = 55 (66.26%) tenían obesidad, *n* = 17 (20.48%) obesidad grado IV y *n* = 11 (13.25%) obesidad grado V. Las características demográficas por tipo de procedimiento se observan en el cuadro I.

Los procedimientos quirúrgicos realizados fueron: gastrectomía en manga laparoscópica *n* = 13 (15.6%) y *n* = 70 (84.3%) bypass gástrico laparoscópico.

Las comorbilidades prequirúrgicas más relevantes fueron DM2 con *n* = 50 (60.24%) pacientes, *n* = 51 (61.44%) con hipertensión arterial, *n* = 20 (24.09%) con dislipidemia y *n* = 46 (55.4%) con SAOS.

La reganancia de peso se observa en el cuadro II, donde se encontró una menor incidencia posterior a bypass de acuerdo con la segunda definición (*p* = 0.02), y una mayor incidencia en mujeres según la segunda definición.

Cuadro II Incidencia de reganancia de peso según las definiciones de Voorwinde

Variable	Manga <i>n</i> (%)	Bypass <i>n</i> (%)	<i>p</i>
RP definición no. 1	1 (7.96%)	2 (2.85 %)	0.39
RP definición no. 2	1 (7.69%)	0 (0.0 %)	0.02
RP definición no. 3	0 (0.0%)	0 (0.0 %)	-
RP definición no. 4	0 (0.0%)	1 (1.42 %)	0.66
RP definición no. 5	6 (46.15%)	39 (55.7 %)	0.52
RP definición no. 6	0 (0.0%)	1 (1.42 %)	0.66

RP: reganancia de peso

Cuadro I Características demográficas según tipo de procedimiento

Variable	Manga <i>n</i> (%) o media \pm DE	Bypass <i>n</i> (%) o media \pm DE	<i>p</i>
Mujeres	8 (61.53)	53 (75.71)	
Hombres	5 (38.46)	17 (24.28)	
Edad	42.08 \pm 11.52	43.54 \pm 8.98	0.607
Peso prequirúrgico (en kg)	153.61 \pm 37.42	122.127 \pm 23.85	< 0.001
IMC prequirúrgico	53.97 \pm 11.66	46.04 \pm 9.10	0.003
Talla (en m)	1.68 \pm 0.08	1.62 \pm 0.09	0.065
Peso ideal (en kg)	60.41 \pm 5.02	57.09 \pm 5.9	0.065
Exceso de peso prequirúrgico (en kg)	93.19 \pm 35.14	65.10 \pm 21.37	< 0.001

DE: desviación estándar; IMC: índice de masa corporal

Según la quinta definición, el 59.7% de los pacientes presentó reganancia de peso tras la intervención, a pesar de que en un inicio su cirugía se consideró exitosa (pérdida > 50% del exceso de peso) a diferencia del 31.3% ($p = 0.04$) en pacientes en los que se consideró que tuvieron una cirugía fallida. Además, se evidenció una mayor incidencia de reganacia de peso según esta misma definición en pacientes con obesidad en un 67.3% en comparación con los pacientes con obesidad grado IV: 41.2%, u obesidad grado V: 9.1% ($p = 0.001$).

En relación con la remisión de comorbilidades entre ambos procedimientos, no se encontraron diferencias significativas: la DM2 con un 50% de los casos en la gastrectomía en manga y 89.14% en bypass gástrico ($p = 0.06$), HTA con un 50% y 55.8% de los casos respectivamente ($p = 0.78$), dislipidemia con un 50% en la gastrectomía en manga y un 94.4% en bypass ($p = 0.17$), así como SAOS con un 33.3% y 55% de los casos, respectivamente.

En cuanto a las variables prequirúrgicas y el seguimiento a 2 años, se observó que los pacientes sometidos a manga gástrica tuvieron un peso e IMC prequirúrgico significativamente mayores ($p < 0.001$ y $p = 0.003$, respectivamente) comparados con el grupo de bypass, así como un exceso de peso prequirúrgico más alto ($p < 0.001$), lo cual resultó en un peso e IMC a 2 años significativamente menor en el grupo de bypass en comparación con la manga ($p < 0.001$ y $p = 0.001$ respectivamente), mientras que el porcentaje de peso excesivo a los 2 años fue mayor en el grupo de bypass ($p = 0.019$). Del mismo modo, el peso y el IMC más bajos se registraron en el grupo de bypass ($p < 0.001$ y $p = 0.001$) (cuadro III).

Adicionalmente, las complicaciones postquirúrgicas fueron por bypass, $n = 4$ (33.3%) estenosis de anastomosis

gastroeyunal, $n = 1$ (8.33%) perforación gástrica, $n = 1$ (8.33%) disfagia, $n = 1$ (8.33%) hernia de Petersen, $n = 1$ (8.33%) hernia ventral estrangulada, $n = 1$ (8.33%) sobrecrecimiento bacteriano y $n = 3$ (25%) y síndrome de *dumping*.

Discusión

La reganancia de peso después de la cirugía bariátrica continúa siendo un desafío para los cirujanos bariátricos en la actualidad. En este estudio se compararon 2 distintas técnicas quirúrgicas para cirugía bariátrica (gastrectomía en manga laparoscópica y bypass gástrico laparoscópico) y se encontraron resultados más favorables para el bypass gástrico en cuanto a la pérdida de peso sostenida y la baja tasa de incidencia de reganancia de peso. Los resultados en la literatura sobre estas tasas de recidiva varían considerablemente. Okut *et al.*²⁸ demostraron que aproximadamente un 15-35% de los pacientes no consiguen adelgazar y la tasa de cirugía de revisión es del 4.5% para la gastrectomía en manga a diferencia de nuestro estudio, en el que se encontró un 7.69% de recidiva para manga en relación con la segunda definición de Voorwinde. Además, encontramos que hasta el 46.15% de los pacientes sometidos a manga y 55.7% a bypass presentaron cualquier cantidad de reganancia de peso, porcentaje menor que lo reportado por Stapetlon *et al.*,²⁹ quienes encontraron reganancia de peso en el 79% de los pacientes con bypass y la consideraron como significativa (aumento mayor del 15% sobre el peso NADIR) solo en el 15% de ellos. Por otro lado, Baig *et al.*³⁰ observaron una tasa del 15.9% para la manga gástrica y de un 5% para el bypass, y consideraron reganacia de peso como el aumento de más de 5 puntos en el IMC desde el peso mínimo.

En una revisión sistemática y metaanálisis por parte de Chierici *et al.*³¹ se analizaron 39 estudios en los que la

Cuadro III Variables prequirúrgicas y seguimiento en 2 años

	Manga Media ± DE	Manga Media ± DE	p^*
Talla	1.68 ± 0.08	1.62 ± 0.08	0.065
Peso prequirúrgico	153.61 ± 37.42	122.2 ± 23.85	< 0.001
IMC prequirúrgico	53.97 ± 11.66	46.04 ± 8.04	0.003
Exceso de peso prequirúrgico en kg	93.19 ± 35.14	65.10 ± 21.37	< 0.001
Peso ideal	60.41 ± 5.02	57.09 ± 5.99	0.065
Peso a 24 meses	106.76 ± 27.3	80.87 ± 17.09	< 0.001
IMC a 24 meses	37.72 ± 10.03	30.46 ± 6.28	0.001
Porcentaje de peso excesivo a 24 meses	52.59 ± 20.12	65.12 ± 17.34	0.019
Peso más bajo	105 ± 27.71	79.07 ± 17.51	< 0.001
IMC más bajo	37.07 ± 10.07	29.85 ± 6.43	0.001

DE: desviación estándar, IMC: índice de masa corporal

*Se empleó prueba t de Student

población fue sometida a cirugía bariátrica de revisión posterior a una cirugía restrictiva fallida, incluida la gastrectomía en manga. Sus resultados demostraron, al igual que en nuestro estudio, una menor frecuencia de recuperación de peso en los pacientes sometidos a *bypass* gástrico en comparación con la gastrectomía en manga, la cual también fue la intervención de revisión con mayor frecuencia cargada de reincidencia de peso.

En otra revisión sistemática realizada por O'Brien *et al.*³² analizaron 33 estudios distintos y calcularon el porcentaje de pérdida peso en exceso; encontraron entre las diversas técnicas bariátricas, un porcentaje del 56.7% en el *bypass* gástrico y del 58.3% en la gastrectomía en manga, a diferencia de nuestro estudio, en el que se observó un mayor porcentaje de pérdida de peso excesivo a los 24 meses en los pacientes sometidos a *bypass* gástrico de Roux en Y (65.12%) en comparación con aquellos que se sometieron a gastrectomía en manga (52.59%).

En cuanto a las comorbilidades, Hernández-Marín *et al.*,⁶ en su estudio sobre *bypass* gástrico, encontraron que la diabetes mellitus se presentó como comorbilidad prequirúrgica más frecuente en un 43.6% de sus pacientes intervenidos, a diferencia de nuestro estudio, en el que la comorbilidad más común fue la hipertensión arterial en el 61% de los pacientes y en segundo lugar la diabetes mellitus con un 60%. Almeda *et al.*³³ encontraron que la cirugía bariátrica resultó en una remisión de comorbilidades en el 62-98% de los pacientes, con remisión de hipertensión en 38-100%, diabetes en 50-100% y mejora o remisión de apnea obstructiva del sueño en más del 75% de los pacientes. Nuestros resultados demuestran una mejoría y remisión de las comorbilidades identificadas, sobre todo en los pacientes sometidos a *bypass* gástrico en comparación con los sometidos a manga gástrica, con remisión de hipertensión del 55% frente al 50% respectivamente; apnea obstructiva del sueño con un 55% de remisión en el grupo de *bypass* frente a 33.3% en el grupo de manga gástrica; dislipidemia con un 94.4% frente a 50%, y diabetes mellitus con un 89.13% frente a 50%. A pesar de este porcentaje mayor de remisión observado en el grupo de *bypass*, no se observó una diferencia estadísticamente significativa entre ambas técnicas quirúrgicas.

Las complicaciones postquirúrgicas mencionadas en la literatura relacionadas con la cirugía bariátrica, específicamente con el *bypass* gástrico, abarcan más que la pérdida inadecuada de peso, y se presentan como náuseas persistentes, síndrome de *dumping* severo, caquexia, problemas psicológicos, dolor crónico, úlceras anastomóticas recurrentes y neuroglucopénica refractaria, reflujo gastroesofágico, e incluso se han considerado complicaciones raras como la intususcepción en el *bypass*.^{30,34,35,36} La formación de cálculos

biliares es otra complicación conocida en la cirugía bariátrica. Según el estudio de Haal *et al.*³⁷ se encontró una alta incidencia de cálculos biliares después del *bypass* gástrico proximal, con un aumento progresivo a lo largo del tiempo, especialmente en pacientes de raza blanca y mujeres. En el estudio de Sneineh *et al.*³⁸, se describieron complicaciones como la osteoporosis, la deficiencia de hierro/anemia y la diarrea, lo cual podría ser el resultado de cambios en la absorción de nutrientes y la función gastrointestinal después de la cirugía. En el metaanálisis de Velotti *et al.*³⁹ se compararon estudios que consideraron *bypass* gástrico en Y de Roux y el *bypass* gástrico de una anastomosis o mini-*bypass* gástrico, como también se le conoce, en el que se evidenció un mayor porcentaje de complicaciones (sangrado y filtración) en el grupo de *bypass* en Y de Roux. De manera similar, nuestros resultados demuestran que el 100% de las complicaciones encontradas fueron por *bypass*, y fueron estas estenosis de anastomosis gastroeyunal en 4 (33.3%) pacientes, perforación gástrica en 1 (8.33%), 1 (8.33%) caso de disfagia, 1 (8.33%) hernia de Petersen, 1 (8.33%) hernia ventral estrangulada, 1 (8.33%) sobrecrecimiento bacteriano y 3 (25%) pacientes con síndrome de *dumping*. Estos resultados podrían sugerir un mayor riesgo de complicaciones en relación con esta técnica quirúrgica si se compara con otros procedimientos similares. Sin embargo, los resultados obtenidos con la reganancia de peso demuestran un mayor beneficio del *bypass* gástrico comparado con la manga gástrica.

Los estudios realizados por Peng *et al.*⁴⁰ y Dayan *et al.*⁴¹ respaldan la conversión de las gastrectomías en manga "no respondedoras" a *bypass* gástrico en Y de Roux laparoscópico, lo cual demuestra su efectividad en términos de mayor pérdida de peso y remisión del reflujo gastroesofágico a corto plazo, con 2 años de seguimiento en el estudio de Peng y 32.4 meses en el estudio de Dayan, y, en concordancia con lo anteriormente mencionado, se observó una alta incidencia de complicaciones postoperatorias relacionadas con el *bypass* en Y de Roux.

Entre las limitaciones del presente estudio se encuentra la variabilidad entre los grupos analizados, respecto al peso y exceso de peso prequirúrgicos; la ausencia de un consenso en torno a la definición de reganancia de peso, la cual genera la coexistencia de múltiples criterios, lo que podría introducir un sesgo en la interpretación de los desenlaces y dificultar la comparación con otros trabajos. Finalmente, el periodo de seguimiento puede considerarse limitado para evaluar con precisión la reganancia de peso, en contraste con estudios en los que se contemplan intervalos mayores, y que han descrito un incremento en el riesgo de reganancia a partir de los 5 años posteriores a la cirugía.

Conclusiones

La incidencia de la reganancia de peso tras la cirugía bariátrica continúa siendo un problema frecuente. En el presente estudio, el bypass laparoscópico mostró una menor incidencia en comparación con la manga gástrica, con una mayor afectación en mujeres que en hombres. Sin embargo, se requieren investigaciones adicionales que consideren otros factores de riesgo interviniéntes para la rega-

nancia de peso para poder realizar estas aseveraciones. No se observaron diferencias en la remisión de comorbilidades entre ambas técnicas.

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

- Charles-Lozoya S, Cobos-Aguilar H, Tamez-Montes JC, et al. Obesity, depression and factors associated to the quality of life in total knee arthroplasty. *Cir Cir.* 2020;88(2):143-9. doi: 10.24875/CIRU.19000989
- Instituto Nacional de Salud Pública. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición Continua 2023 (ENSANUT 2023) Resultados Nacionales. México; INSP; última actualización 4 de marzo de 2025. Disponible en: <https://insp.mx/novedades-editoriales/encuesta-nacional-de-salud-y-nutricion-continua-2023-resultados-nacionales>
- Barquera S, Hernández-Barrera L, Oviedo-Solis C, et al. Obesidad en adultos. *Salud Pública Mex.* 2024;66:414-24. doi: <https://doi.org/10.21149/15863>
- Campos-Nonato I, Galván-Valencia O, Hernández-Barrera L, et al. Prevalencia de obesidad y factores de riesgo asociados en adultos mexicanos: resultados de la Ensanut 2022. *Salud Pública Mex.* 2023;65(supl I):S238-47. doi: 10.21149/14809
- Gálvez-Gallo G, Plascencia-Posada FJ, Cárdenas-Figueroa JA, et al. Enhanced recovery after bariatric surgery: Implementation of program and clinical outcomes from a bariatric surgery and metabolic diseases reference center. *Cir Cir.* 2020;88(2):194-9. doi: 10.24875/CIRU.19001199
- Hernández-Marín JD, Marrufo-Patrón CA, López-Rosales F. Metabolic changes in obese patients after laparoscopic gastric bypass: five-year experience in a tertiary referral hospital. *Cir Cir.* 2018;86(4):338-46. doi: 10.24875/CIRU.M18000052
- Cornier MA. A review of current guidelines for the treatment of obesity. *Am J Manag Care.* 2020;28 (15 Suppl):S288-96. doi: 10.37765/ajmc.2022.89292
- Garvey WT, Mechanick JI, Brett EM, et al. American Association of Clinical Endocrinologist and American College of Endocrinology Comprehensive Clinical Practice Guidelines for Medical Care of Patients with obesity. *Endocr Pract.* 2016;22 (Suppl 3): 1-203. doi: 10.4158/EP161365.GL
- Barriguete-Meléndez JA, Hercberg S, Galán P, et al. NutriNet-Salud México. Estudio prospectivo por Internet: 2018-2028. *Cir Cir.* 2018;86(1):8-19. doi: 10.24875/CIRU.M18000011
- Castagneto-Gissey L, Casella-Mariolo J, Mingrone G. Bariatric/ Metabolic Surgery. In: Eckel J, Clément K, editors. From Obesity to Diabetes. Handbook of Experimental Pharmacology. Cham: Springer; 2021. pp. 371-386. doi: 10.1007/164_2021_565
- Rubino F. From bariatric to metabolic surgery: definition of a new discipline and implications for clinical practice. *Curr Atheroscler Rep.* 2013;15(4):369. doi: 10.1007/s11883-013-0369-x
- Eisenberg D, Shikora SA, Aarts E, et al. 2022 American Society for Metabolic and Bariatric Surgery (ASMBS) and International Federation for the Surgery of Obesity and Metabolic Disorders (IFSO): Indications for metabolic and bariatric surgery. *Surg Obes Relat Dis.* 2022;18(12):1345-56. doi: 10.1016/j.soard.2022.08.013
- Voorwinde V, Steenhuis IHM, Janssen IMC, et al. Definitions of long-term weight regain and their associations with clinical outcomes. *Obes Surg.* 2020;30(2):527-36. doi: 10.1007/s11695-019-04210-x
- Lunel T, Iceta S, Pasquer A, et al. Third bariatric procedure for insufficient weight loss or weight regain: how far should we go? *Surg Obes Relat Dis.* 2021;17(1):96-103. doi: 10.1016/j.soard.2020.08.032
- Shantavasinkul PC, Omotosho P, Corsino L, et al. Predictors of weight regain in patients who underwent Roux-en-Y gastric bypass surgery. *Surg Obes Relat Dis.* 2016;12(9):1640-5. doi: 10.1016/j.soard.2016.08.028
- Lauti M, Kularatna M, Hill AG et al. Weight Regain Following Sleeve Gastrectomy: a Systematic Review. *Obes Surg.* 2016; 26(6):1326-34. doi: 10.1007/s11695-016-2152-x
- King WC, Hinerman AS, Courcoulas AP. Weight regain after bariatric surgery: a systematic literature review and comparison across studies using a large reference sample. *Surg Obes Relat Dis.* 2020;16(8):1133-44. doi: 10.1016/j.soard.2020.03.034
- Athanasiadis DI, Martin A, Kapsampelis P, et al. Factors associated with weight regain post-bariatric surgery: a systematic review. *Surg Endosc.* 2021;35(8):4069-84. doi: 10.1007/s00464-021-08329-w
- Istfan NW, Lipartia M, Anderson WA, et al. Management of the post-bariatric surgery patient with weight regain. *J Clin Endocrinol Metab.* 2021;106(1):251-63. doi: 10.1210/clinem/dgaa702
- Franken RJ, Sluiter NR, Franken J, et al. Treatment options for weight regain or insufficient weight loss after sleeve gastrectomy: a systematic review and meta-analysis. *Obes Surg.* 2022;32(6):2035-46. doi: 10.1007/s11695-022-06020-0
- Nahler G. Lorentz-formula. In: Dictionary of Pharmaceutical Medicine. Vienna: Springer; 2009. pp. 107. doi: 10.1007/978-3-211-89836-9_803
- American Diabetes Association Professional Practice Committee. 2. Diagnosis and Classification of Diabetes: Standards of Care in Diabetes—2025. *Diabetes Care.* 2025; 48 (Supplement_1): S27–S49. doi: 10.2337/dc25-S002
- Whelton PK, Carey RM, Aronow WS, et al. 2017 ACC/AHA/AAPA/ABC/ACPM/AGS/APhA/ASH/ASPC/NMA/PCNA guideline for the prevention, detection, evaluation, and management of high blood pressure in adults: Executive summary. *Hypertension.* 2018;71(6):1269-324. doi: 10.1161/HYP.000000000000066
- Instituto Mexicano del Seguro Social. Guía de Práctica Clí-

- nica IMSS-233-09: Diagnóstico y tratamiento de dislipidemias (hipercolesterolemia) en el adulto. México: IMSS; 2016. Disponible en: <https://www.imss.gob.mx/sites/all/statics/guiasclinicas/233GER.pdf>
25. Kapur VK, Auckley DH, Chowdhuri S, et al. Clinical practice guideline for diagnostic testing for adult obstructive sleep apnea: an American Academy of Sleep Medicine clinical practice guideline. *J Clin Sleep Med.* 2017;13(3):479-504. doi: 10.5664/jcsm.6506
 26. World Medical Association. Declaration of Helsinki: Recommendations guiding physicians in biomedical research involving human subjects. Disponible en: <https://www.wma.net/what-we-do/medical-ethics/declaration-of-helsinki/doh-sept1989/>
 27. Ley General de Salud. México: Cámara de Diputados; actualizada el 7 de junio de 2024. Disponible en: <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGS.pdf>
 28. Okut G, Turgut E, Kaplan K, et al. Can revision of RYGB to sleeve gastrectomy be a solution to inadequate weight loss treatment? *Cir Cir.* 2022;90(S1):25-30. doi: 10.24875/CIRU.21000458
 29. Stapleton P, Clark A, Sabot D, et al. Portion perfection and Emotional Freedom Techniques to assist bariatric patients post surgery: a randomised control trial. *Heliyon.* 2020;6(6):e04058. doi: 10.1016/j.heliyon.2020.e04058
 30. Baig SJ, Priya P, Mahawar KK, et al; Indian Bariatric Surgery Outcome Reporting Group. Weight regain after bariatric surgery: a multicentre study of 9617 patients. *Obes Surg.* 2019; 29(5):1583-92. doi: 10.1007/s11695-019-03734-6
 31. Chierici A, Chevalier N, Lannelli A . Postoperative morbidity and weight loss after revisional bariatric surgery: a systematic review and network meta-analysis. *Int J Surg.* 2022;102: 106677. doi: 10.1016/j.ijssu.2022.106677
 32. O'Brien PE, Hindle A, Brennan L, et al. Long-term outcomes after bariatric surgery: a systematic review of weight loss at ≥ 10 years. *Obes Surg.* 2019;29(1):3-14. doi: 10.1007/s11695-018-3525-0
 33. Almeida RR, Aidar FJ, Souza MFC, et al. Bariatric surgery: late outcomes in patients who reduced comorbidities at early follow-up. *Medicina (Kaunas).* 2021;57(9):995. doi: 10.3390/medicina57090995
 34. Felsenreich DM, Bichler C, Langer FB, et al. Sleeve gastrectomy: surgical technique, outcomes, and complications. *Surg Technol Int.* 2020;36:63-9.
 35. Felsenreich DM, Langer FB, Bichler C, et al. Surgical therapy of weight regain after Roux-en-Y gastric bypass. *Surg Obes Relat Dis.* 2019;15(10):1719-28. doi: 10.1016/j.soard.2019.07.002
 36. Salinas-Garza RJ, Garza-Cantú AA, Martínez-Escalante JE, et al. Intususcepción como complicación de bypass en Y de Roux en pacientes embarazadas. *Cir Cir.* 2020;88(Suppl 2):9-12. doi: 10.24875/CIRU.20000068
 37. Haal S, Guzman MSS, Acherman YIZ, et al. Gallstone formation follows a different trajectory in bariatric patients. *Metabolites.* 2021;11(10):682. doi: 10.3390/metabo11100682
 38. Sneineh MA, Harel L, El Nasasra A, et al. Increased incidence of symptomatic cholelithiasis after bariatric Roux-en-Y gastric bypass. *Obes Surg.* 2020;30(3):846-50. doi: 10.1007/s11695-019-04366-6
 39. Velotti N, Vitiello A, Berardi G, et al. Roux-en-Y gastric bypass vs one anastomosis-mini gastric bypass as rescue after failed restrictive surgery: a systematic review. *Updates Surg.* 2021;73(2):639-47. doi: 10.1007/s13304-020-00938-9
 40. Peng BQ, Zhang GX, Chen G, et al. Gastroesophageal reflux disease complicating laparoscopic sleeve gastrectomy: current knowledge and surgical therapies. *Surg Obes Relat Dis.* 2020;16(8):1145-55. doi: 10.1016/j.soard.2020.04.025
 41. Dayan D, Kanani F, Bendayan A, et al. Revisional OAGB after sleeve gastrectomy vs RYGB: GERD symptoms and quality of life outcomes. *Obes Surg.* 2023;33(7):2125-31. doi: 10.1007/s11695-023-06636-w

Estrategias de salud mental sobre autocuidado y afrontamiento en médicos residentes

Mental health strategies for self-care and coping in medical residents

Ulises Paolo Villalpando-Sosa^{1a}, Gustavo Joaquín Cruz-Ruelas^{2b}, Gloria Patricia Sosa-Bustamante^{3c}, Alma Patricia González^{3d}, Alejandro Moctezuma-Paz^{4e}, Arturo Maximiliano Reyes-Sosa^{1f}, Paulina Patricia Reyes-Sosa^{1g}, Carlos Paque-Bautista^{3h}

Resumen

Introducción: los trastornos de salud mental en médicos residentes son un problema creciente, por lo que se requiere de sensibilización, prevención y tratamiento.

Objetivo: analizar el efecto en el conocimiento adquirido por médicos residentes mediante herramientas de salud mental sobre estrategias de autocuidado y afrontamiento.

Material y métodos: estudio cuasiexperimental, en médicos residentes de Ginecología y Obstetricia. Se aplicó el Cuestionario de conocimientos sobre estrategias de autocuidado, afrontamiento, prevención del suicidio y consumo de alcohol y el cuestionario de *Alcohol Use Disorders Test* (AUDIT). Se aplicaron las *Herramientas del Programa Mundial para Superar las Brechas de Salud Mental (mhGAP) para usar en la comunidad: versión de prueba sobre el terreno* en 6 sesiones, así como una evaluación pre- y post-intervención y la encuesta de percepción.

Resultados: participaron 30 residentes, 90% mujeres. En la evaluación post-intervención incrementó el puntaje general del Cuestionario de conocimientos: 84.61 (69.23-92.3) frente a 92.3 (82.68-94.22), ($p = 0.002$), sobre todo en las dimensiones de *técnicas de relajación y competencias para la vida, estilo de vida y autocuidado*, pero no en *prevención de consumo de alcohol*.

Conclusiones: este estudio mostró un efecto benéfico en la adquisición y mantenimiento de conocimientos de las estrategias de autocuidado y afrontamiento en los médicos residentes con herramientas sobre salud mental.

Abstract

Background: Mental health disorders in medical residents are a growing issue, requiring awareness, prevention, and treatment.

Objective: To analyze the effect of mental health tools on medical residents' knowledge of self-care and coping strategies.

Material and methods: A quasi-experimental study was conducted among Obstetrics and Gynecology residents. Questionnaires on Knowledge of self-care and coping strategies, suicide prevention, alcohol use, and the Alcohol Use Disorders Test (AUDIT) were administered. The *Field Test Version: mhGAP Community Toolkit: Mental Health Gap Action Programme* was administered in 6 sessions, and a pre- and post-intervention assessment and a perception survey were also performed.

Results: 30 residents, 90% women, were included. In the post-intervention evaluation, the overall score on the Knowledge questionnaire increased: 84.61 (69.23-92.3) vs. 92.3 (82.68-94.22) ($p = 0.002$), mostly in the areas of *relaxation techniques and life skills, lifestyle, and self-care*, but not in *alcohol prevention*.

Conclusions: This study showed a beneficial effect on the acquisition and maintenance of knowledge on self-care and coping strategies among medical residents using mental health tools.

¹Universidad de Guanajuato, Campus León, División de Ciencias de la Salud, Departamento de Medicina y Nutrición. León, Guanajuato, México

²Instituto Mexicano del Seguro Social, Centro Médico Nacional del Bajío, Hospital de Gineco Pediatría No. 48, Servicio de Psiquiatría. León, Guanajuato, México

³Instituto 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

⁴Instituto Mexicano del Seguro Social, Centro Médico Nacional Siglo XXI, Coordinación de Investigación en Salud, División de Investigación Clínica. Ciudad de México, México

ORCID: 0009-0008-2154-4943^a, 0009-0000-4841-856X^b, 0000-0002-8460-4965^c, 0000-0002-3401-7519^d, 0000-0003-4015-8040^e, 0000-0002-1233-4580^f, 0009-0005-7347-5837^g, 0000-0002-2658-0491^h

Palabras clave	Keywords
Autocuidado	Self-Care
Estrategias de Afrontamiento	Coping Skills
Técnicas de Relajación	Relaxation Techniques
Salud Mental	Mental Health
Educación Médica	Medical Education

Fecha de recibido: 04/08/2025

Fecha de aceptado: 06/10/2025

Comunicación con:

Carlos Paque Bautista

 carlospaque@imss.gob.mx
 477 717 4800, extensión 31804

Cómo citar este artículo: Villalpando-Sosa UP, Cruz-Ruelas GJ, Sosa-Bustamante GP, et al. Estrategias de salud mental sobre autocuidado y afrontamiento en médicos residentes. Rev Med Inst Mex Seguro Soc. 2026;64(1):e6783. doi: 10.5281/zendo.17477675

Introducción

La salud mental es fundamental para el bienestar general de una persona e involucra sentimientos, pensamientos y comportamiento. Además, incluye mantener relaciones enriquecedoras, la capacidad de afrontar el estrés y contribuir a la comunidad.¹

La residencia médica es una etapa formativa crucial para adquirir conocimientos en la práctica y alcanzar competencias como médico especialista. Tiene una duración entre 3 y 4 años dependiendo de la especialidad, y de 2 a 4 años adicionales para la subespecialización. Los residentes trabajan jornadas extensas durante la semana, las cuales incluyen las prácticas clínicas complementarias, coloquialmente denominadas guardias.²

Los trastornos de salud mental en médicos residentes son un problema creciente, influenciado por el estigma, un entorno laboral difícil y las exigencias académicas. El estrés es habitual en la formación médica de posgrado, especialmente en las especialidades quirúrgicas.³

La prevalencia del síndrome de *burnout* (SB) aumenta gradualmente a medida que los médicos avanzan en su formación y se reporta de alto grado hasta en 8.7% de forma general. Esto está relacionado directamente con la fatiga acumulada y las comparaciones entre compañeros.^{4,5} El SB depende en gran medida de la personalidad, ya que esta influye en la percepción y el manejo del estrés, lo que puede incrementar la probabilidad de desarrollar trastornos de salud mental.³ Se han identificado factores de riesgo para SB, como el estrés y las horas de jornada laboral a la semana, así como cursar la residencia de la especialidad de Gineco-obstetricia los residentes de Obstetricia/Ginecología.⁶

Los principales trastornos del estado de ánimo en médicos residentes mexicanos reportados según el sexo en mujeres y hombres, respectivamente, son ansiedad 62.6% y 35.6%, depresión 31.3% y 7.1%, SB 28.2% y 21.4% y estrés 28.1% y 7.1%.⁷ Se ha reportado que alrededor del 11% tienen consumo de riesgo de alcohol y el 15% presentan pensamientos de muerte o suicidio.⁸

La Organización Mundial de la Salud (OMS) creó el *Programa mundial para superar las brechas de salud mental (mhGAP)*¹ cuyo propósito es que las personas reciban servicios de salud mental de alta calidad basados en la evidencia, y que se promuevan los derechos humanos, la dignidad y la equidad. La importancia de este programa se basa en la sensibilización, la prevención y el tratamiento de los trastornos de salud mental y el autocuidado en personal sanitario.⁹

Si bien se han realizado esfuerzos para mejorar la salud

mental en los residentes, aún existen dificultades para que accedan a servicios de atención fuera del ámbito hospitalario en el que se desenvuelven. Ofrecer herramientas accesibles, confidenciales y eficaces en el autocuidado puede eliminar barreras logísticas y fomentar una cultura institucional que valide el autocuidado como parte esencial del ejercicio profesional, por lo que el objetivo del presente estudio fue analizar en médicos residentes el efecto en el conocimiento sobre estrategias de autocuidado y afrontamiento adquirido mediante las *Herramientas del mhGAP para usar en la comunidad: versión de prueba sobre el terreno*.

Material y métodos

Estudio cuasiexperimental realizado en la Unidad Médica de Alta Especialidad (UMAE) Hospital de Gineco Pediatría No. 48 del Centro Médico Nacional del Bajío, del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), ubicada en la ciudad de León, Guanajuato, México.

Se llevó a cabo la intervención y se analizó el efecto sobre el conocimiento y la percepción en los médicos residentes de las *Herramientas del mhGAP para usar en la comunidad: versión de prueba sobre el terreno* de la OMS. Se incluyeron médicos residentes, de sexo femenino y masculino, de cualquier edad, que se encontraban cursando el segundo año de la especialidad médica en Ginecología y Obstetricia. Se excluyeron aquellos que se encontraban en rotación de campo, o con incapacidad prolongada o rotación externa durante la realización del estudio. Finalmente, se eliminó a los médicos que no cumplieron con la asistencia en el total de las sesiones o a aquellos que tuvieron datos o cuestionarios incompletos.

Se realizó un cuestionario previo a la intervención para determinar el nivel de conocimiento que los médicos residentes tenían sobre estrategias de autocuidado, afrontamiento, prevención del suicidio y del consumo de alcohol. Esta evaluación se llevó a cabo utilizando un cuestionario unificado y validado por un grupo de 5 expertos en educación, psiquiatría e investigación clínica. En reuniones con los expertos, se evaluó el instrumento inicial y la intervención educativa. Se validó el contenido del instrumento con la finalidad de darle mayor solidez y congruencia. Después de su aprobación, se realizó una prueba piloto en 10 miembros del personal de salud en formación para comprobar que los sujetos de estudio entendieran claramente cada uno de los conceptos descritos en los ítems. Una vez realizado este proceso, se realizaron ajustes con los que se redujo el contenido del instrumento. Se consideró pertinente retirar de la evaluación en el conocimiento pre- y post-intervención los ítems 14 *Uso de alguna técnica de relajación ante situaciones de malestar emocional en los últimos 6 meses* y 15 *¿Ha participado en*

alguna actividad social que no involucre consumo de alcohol en los últimos 6 meses?, para ser evaluados independientemente. Para la estimación de confiabilidad y validez del instrumento se utilizó el coeficiente de validez de Kuder-Richardson (KR-20), con valor deseable de 0.805.

El cuestionario autoadministrado con una duración de 15 minutos constó de 15 preguntas de opción múltiple. Las preguntas evaluaron la información de los temas clave abordados en las 6 sesiones enfocadas en las *Herramientas del mhGAP para usar en la comunidad: versión de prueba sobre el terreno* brindado por la OMS.¹ Se evaluaron 4 dimensiones dentro del cuestionario, las cuales se dividieron de acuerdo con los ítems en *Dimensión 1: Técnicas de relajación y competencias para la vida* (ítems 1,7,14), *Dimensión 2: Autocuidado* (ítems 2,3,4,5,6), *Dimensión 3: Prevención del suicidio* (ítems 8,9,10,11,12) y *Dimensión 4: Consumo de alcohol* (ítems 13,15). Cada pregunta tenía el valor de 1 punto por respuesta correcta. El puntaje final se determinó en una escala de 0 a 100 puntos, con base en el promedio de preguntas resueltas correctamente sobre el total de preguntas evaluadas, y fueron excluidos del puntaje total los ítems 14 y 15.

Igualmente, se aplicó el cuestionario *Alcohol Use Disorders Test* (AUDIT), el cual es una herramienta autoinformada, utilizada para detectar y valorar el trastorno de consumo de alcohol en la población general, que se encuentra comprendido en las dimensiones de la intervención, y es considerado uno de los trastornos por consumo más importantes en la etapa de las residencias médicas. El AUDIT tuvo un alfa de Cronbach de 0.804¹⁰ y constó de 10 preguntas que se puntuaron de 0 a 4, lo que permitió una suma máxima de 40. Si un participante obtuvo puntuación de 0 en la primera pregunta e intencionalmente dejó otras preguntas sin respuesta en las que indicaba que no consumía alcohol, se le dio puntuación sumatoria de cero. El consumo de riesgo tuvo un puntaje ≥ 8 puntos y el consumo problema o dependencia un puntaje ≥ 16 .

Asimismo, se recabaron datos sociodemográficos, como identificación del participante, edad, sexo y estado civil. Posteriormente, se llevaron a cabo las sesiones programadas, donde uno de los investigadores, especialista en Psiquiatría, cumplió la función de guía y expuso el contenido de las sesiones. Se consideró la opinión sobre el tema que se iba a tratar de cada participante y en sesión plenaria se obtuvieron conclusiones de la información obtenida. Se otorgaron sesiones semanales de 30 minutos de duración, con un tema diferente a revisar por sesión, basado en el documento *Herramientas del mhGAP para usar en la comunidad: versión de prueba sobre el terreno*: a) Primera sesión, reducción del estrés y técnicas de relajación, respiración diafragmática, relajación muscular progresiva e imaginería

guiada (*mindfulness*). b) Segunda sesión, competencias para la vida como ejercicios de reestructuración cognitiva y aceptación. c) Tercera sesión, estrategias de autocuidado como higiene del sueño y estilo de vida saludable. d) Cuarta sesión, prevención del suicidio. e) Quinta sesión, prevención de consumo de alcohol. f) Sexta sesión, fortalecimiento de conexiones sociales con el empleo de un club de lectura.

Una vez llevadas a cabo todas las sesiones, se aplicaron 2 cuestionarios; la versión post-intervención del cuestionario de conocimientos, que correspondió al mismo cuestionario que fue aplicado inicialmente, previo al inicio de las sesiones; además, se hizo una encuesta para medir la percepción de los médicos sobre la estrategia aplicada con respuestas en escala tipo Likert de 5 puntos, donde Totalmente en desacuerdo tuvo 1 punto y Totalmente de acuerdo 5 puntos. A mayor puntaje, mejor percepción.

Muestreo y tamaño de muestra

En relación con el muestreo fue no probabilístico, de casos consecutivos y en cuanto al tamaño de muestra esta se calculó por poblaciones finitas con un nivel de confianza de 95% y margen de error de 5, y se consideró que la especialidad de Ginecología y Obstetricia cuenta con 50 médicos residentes de segundo grado. Se obtuvo como tamaño mínimo de muestra, 30 médicos residentes.

Análisis estadístico

Las variables cualitativas se reportaron con frecuencias y porcentajes y se establecieron diferencias entre ellas con la prueba de chi cuadrada o prueba exacta de Fisher, de acuerdo con la frecuencia de las variables. La distribución de normalidad fue determinada con la prueba de Shapiro-Wilk; los datos mostraron distribución libre y se reportaron con mediana y rangos intercuartílicos. Para comparar 2 grupos de variables numéricas se utilizó la prueba *U* de Mann-Whitney, así como la prueba de rangos de Wilcoxon. Se utilizaron los paquetes estadísticos NCSS 2024® y Epidat 3.1. Se consideró significancia estadística con una $p < 0.05$.

Aspectos éticos

Se trató de un estudio con riesgo mínimo de acuerdo con el Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación en Salud, artículo 17; se otorgó y firmó el consentimiento informado por los participantes. El estudio fue autorizado por el Comité de Ética para la Investigación y el Comité Local de Investigación en Salud, con número de registro R-2024-1002-047.

Resultados

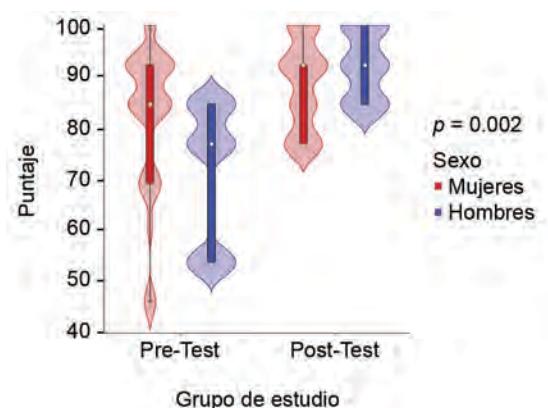
Se incluyeron 48 residentes en el estudio, de los cuales se eliminaron 18 por no cumplir con la asistencia total a las sesiones. Se analizaron 30 médicos residentes de la especialidad de Ginecología y Obstetricia, de los cuales 10% ($n = 3$) fueron hombres y 90% ($n = 27$) mujeres. La edad fue de 27 (RIC 27-28) años, sin diferencia en la edad entre hombres y mujeres ($p = 0.36$). En el cuadro I se muestran las características generales de los médicos residentes.

En la figura 1, los hallazgos por sexo muestran que existe diferencia en las puntuaciones pre- y postintervención entre hombres y mujeres. El puntaje general pre-intervención 84.61 (69.23-92.3) y el puntaje post-intervención 92.3 (82.68-94.22), $p = 0.002$. El puntaje pre-intervención en hombres fue de 71.79 ± 16.01 y el puntaje post-intervención de 92.3 ± 7.69 , $p = 0.05$. El puntaje pre-intervención en mujeres fue de 84.61 (69.23-92.3) y el puntaje post-intervención de 92.3 (76.92-92.3), $p = 0.01$ (figura 1).

Se analizaron las respuestas a los ítems de cada una de las cuatro dimensiones y se comparó el incremento en la proporción de respuestas correctas pre- y post-intervención (cuadro II).

En cuanto al ítem 14 del instrumento: *¿Ha utilizado alguna técnica de relajación ante situaciones de malestar emocional en las últimas 6 semanas a 6 meses?*, se observó un incremento de 53.33% ($n = 16$) a 86.67% ($n = 26$) de residentes que, respectivamente, habían utilizado alguna técnica de relajación antes y después de la intervención. De estos, 30% ($n = 9$) refirieron haber utilizado técnicas de relajación ante situaciones de estrés o ansiedad, así como 23.33% ($n = 7$) de ellos para inducir el sueño, 20% ($n = 6$) en el hospital, 13.33% ($n = 4$) en la casa y 13.33% ($n = 4$) no refirieron haber utilizado alguna técnica. En cuanto al ítem

Figura 1 Análisis de los puntajes pre- y post-intervención del mh-GAP



15 *¿Ha participado en alguna actividad social que no involucra consumo de alcohol en los últimos 6 meses?*, 86.67% ($n = 26$) de los residentes refirieron que la intervención les ayudó a tener experiencias placenteras o de socialización que no involucraron el consumo de alcohol.

En los puntajes obtenidos en la variable de percepción predominó la respuesta 5 (totalmente de acuerdo) en 76.67% de las respuestas de la estrategia en la escala tipo Likert (en la que 5 fue el valor óptimo o deseado). Las preguntas y los resultados de la variable de percepción se muestran en el cuadro III. Las puntuaciones máximas obtenidas fueron para las preguntas relacionadas con la estrategia de aprendizaje utilizada.

Discusión

La intervención utilizada en el presente estudio, basada en el mhGAP, tiene efecto sobre el conocimiento de las

Cuadro I Características generales de los médicos residentes

Variables	Todos (n = 30)	Hombres (n = 3)	Mujeres (n = 27)	p
	Mediana (RIC)	Mediana (RIC)	Mediana (RIC)	
Edad	27 (27-28)	28 (27-30)	27 (27-28)	0.36
	n (%)	n (%)	n (%)	
Estado civil				
Soltero	28 (93.33)	3 (100)	25 (92.60)	
Casado	1 (3.33)	0 (0)	1 (3.70)	
En unión libre	1 (3.33)	0 (0)	1 (3.70)	0.88
AUDIT				
Consumo de bajo riesgo	25 (83.33)	2 (66.67)	23 (85.19)	
Consumo de riesgo	4 (13.33)	1 (33.33)	3 (11.11)	
Dependencia	1 (3.33)	0 (0)	1 (3.70)	0.54

RIC: rango intercuartílico; AUDIT: *Alcohol Use Disorders Test*

Cuadro II Comparación de las respuestas correctas pre- y post-intervención del mhGAP

Dimensión	Tema del ítem	Examen Pre n (%)	Examen Post n (%)	Delta (%)	p*
1. Técnicas de relajación y competencias para la vida	1. Elementos de un estilo de vida saludable	24 (80)	28 (93.33)	13.33	0.12
	7. Conocimiento del SB en personal médico	30 (100)	30 (100)	0	-
	14. Uso de alguna técnica de relajación ante situaciones de malestar emocional en los últimos 6 meses	16 (53.33)	26 (86.67)	33.34	0.005
2. Autocuidado	2. Conocimiento de medidas de higiene del sueño	17 (56.67)	26 (86.67)	30	0.01
	3. Control de estímulos en higiene del sueño	29 (96.67)	30 (100)	3.33	0.5
	4. Medidas higiénico-dietéticas de higiene del sueño	28 (93.33)	30 (100)	6.67	0.24
3. Prevención del suicidio	5. Características de la siesta en higiene del sueño en médicos residentes	27 (90)	30 (100)	10	0.11
	6. Factores que predisponen el insomnio	27 (90)	30 (100)	10	0.11
	8. Conocimiento respecto a suicidio	22 (73.33)	25 (83.33)	10	0.26
4. Consumo del alcohol	9. Pasos de seguridad ante una persona que expresa pensamientos o planes de suicidio	19 (63.33)	21 (70)	6.67	0.39
	10. Factores protectores de la conducta suicida	26 (86.67)	28 (93.33)	6.66	0.33
	11. Mitos sobre el suicidio	12 (40)	14 (46.67)	6.67	0.39
	12. Personas que corren un mayor riesgo de intentar el suicidio	28 (93.33)	30 (100)	6.67	0.24
	13. Conocimiento respecto al consumo de alcohol	27 (90)	25 (83.33)	-6.67	0.35
	15. Participación en alguna actividad social que no involucre consumo de alcohol en los últimos 6 meses	27 (90)	26 (86.67)	-3.33	0.5

*Se empleó prueba de chi cuadrada. SB: síndrome de *burnout*

estrategias de autocuidado y afrontamiento en los médicos residentes. Esta herramienta didáctica se utiliza con el fin de brindar conocimientos, información, valores y actitudes desde un individuo hacia otro, estimula la actividad creativa y motiva el desarrollo de interés cognoscitivo, con el propósito de romper los esquemas escolásticos, rígidos y tradicionales.^{11,12} Como bien se puede observar por medio de los resultados reportados en esta investigación, hubo un incremento significativo al puntaje general en la evaluación del conocimiento en los médicos residentes, posterior a la intervención, $p = 0.002$. Esto confirma la utilidad y eficacia del mhGAP utilizado en la presente intervención en médicos residentes.

Se ha reportado que el desarrollo de signos y síntomas mentales en los residentes interfiere con su capacidad de

concentración, aprendizaje y en las habilidades clínicas, lo que conlleva un riesgo en la calidad de atención de los pacientes.¹³ Asimismo, se ha descrito que especialidades quirúrgicas reportan altos niveles de estrés percibido.¹⁴ La finalidad de la intervención empleada en la presente investigación fue promover la ampliación de los servicios de salud mental más allá del entorno de atención primaria de salud, al capacitar a los profesionales de la salud en formación para la adecuada identificación y aplicación de estrategias, con sus pacientes y principalmente con ellos mismos.

Es por esto que se demostró por medio de los ítems en formato de preguntas abiertas en la encuesta de percepción que los residentes muestran interés en conocer más temas sobre salud mental, como se identificó en la pregunta 6: *¿Qué cambiarías de la intervención mhGAP?*, donde la

Cuadro III Cuestionario de la variable de percepción

Dimensiones	Ítems en escala tipo Likert	Puntaje escala tipo Likert	Frecuencia de respuesta n (%)
Opinión relacionada con la comprensión	1. La actividad realizada en la intervención mhGAP me ayudó a entender la importancia de la salud mental en los médicos residentes	5 4 3 1	23 (76.67) 2 (6.67) 4 (13.33) 1 (3.33)
Opinión relacionada con los conocimientos y conceptos	2. El tiempo designado para la actividad de la intervención mhGAP me pareció suficiente	5 4 3 2	16 (53.33) 7 (23.33) 6 (20.0) 1 (3.33)
Opinión relacionada con la comprensión	3. Los temas presentados en la intervención mhGAP para médicos residentes fueron suficientes para comprender la importancia de la salud mental en médicos residentes	5 4 3 2	17 (56.67) 7 (23.33) 4 (13.33) 2 (6.67)
Ítems en formato preguntas abiertas		Frecuencia de respuesta (%)	
Opinión relacionada con la estrategia de aprendizaje	¿Qué fue lo que más te gustó de la intervención? “Técnicas de relajación”	40.74	
	¿Qué fue lo que no te gustó de la intervención mhGAP? “El horario”	40.74	
	¿Qué cambiarías de la intervención mhGAP? “Más actividades y temas”	18.52	

Puntaje en escala tipo Likert de 5 puntos, totalmente en desacuerdo (con valor de 1 punto), en desacuerdo (con valor de 2 puntos), ni de acuerdo ni en desacuerdo (con valor de 3 puntos), de acuerdo (con valor de 4 puntos) y totalmente de acuerdo (con valor de 5 puntos)

respuesta más prevalente en un 18.52% fue “Más actividades y temas”. Esto se puede interpretar como un efecto positivo, pues al brindar eficientemente las herramientas y estrategias a los residentes, volviéndolas más atractivas y de mayor interés, se facilita su comprensión, interpretación, aplicación y replicación para su autocuidado y para el beneficio de sus pacientes. Esto representa un área de oportunidad en el impulso de programas para capacitación de los médicos en formación en temas de salud mental o la mejora de los ya existentes a nivel institucional, como lo propuesto por Braquehais *et al.*, quienes reportaron que los médicos residentes parecen sentirse cada vez más seguros a la hora de buscar ayuda cuando padecen trastornos mentales al acudir a programas gratuitos, de fácil acceso y altamente confidenciales, lo que puede ayudar a superar la reticencia de los médicos a solicitar un tratamiento especializado cuando sea necesario.¹⁵

No obstante, uno de los principales y más frecuentes trastornos presentes en los trabajadores de la salud es el SB el cual fue descrito por primera vez por el psiquiatra Herbert Freudenberger, quien notó en los médicos que en un lapso de 2 a 3 años comenzaron a mostrar actitudes como agotamiento por el trabajo, pérdida de interés y desmotivación, junto con otros síntomas como ansiedad y depresión.¹⁶ Este agotamiento vuelve a las personas más propensas a hacer evaluaciones cognitivas negativas al utilizar meca-

nismos de afrontamiento poco efectivos como el abuso de sustancias, pensamientos de rumiación, aislamiento social, y pensamientos autolesivos. La función cognitiva que más frecuentemente se ve afectada en situaciones de estrés es la memoria.¹⁷ Con respecto al conocimiento del SB en personal médico, no se observaron diferencias, lo cual se evaluó en el presente estudio en el ítem 7. Esto posiblemente se deba a que los residentes ya contaban con el conocimiento suficiente acerca de los elementos que caracterizan al SB en personal médico y lograron identificarlo en ellos mismos, pero no contaban con el conocimiento de las estrategias conductuales y cognitivas específicas para evitarlo o aliviarlo. De ahí la importancia de comprender el impacto de los comportamientos individuales de los médicos en formación dentro y fuera del hospital, en el contexto del SB y otros trastornos de salud mental, pues varios estudios sugieren la implementación de estrategias de afrontamiento para apoyar el bienestar individual, las cuales son esenciales para poder crear una cultura que apoya este aspecto en los médicos,^{18,19} al conocer y aplicar los factores que ayudan a prevenir el agotamiento como, por ejemplo, pasar tiempo fuera del trabajo, dormir lo suficiente, hacer ejercicio, tener pasatiempos, mantener una vida fuera del trabajo y controlar el estrés, todos estos abordados en el presente estudio.^{20,21} Ejemplo de esto es lo observado en el notorio incremento del 13.33% posterior a la intervención en el ítem 1, acerca del conocimiento sobre elementos de un estilo de

vida saludable, lo cual se puede interpretar como satisfactorio, pues representa una mejora en la identificación de estrategias personales de autocuidado.

Sin embargo, la investigación sobre intervenciones y estrategias para prevenir o reducir el agotamiento de los residentes es escasa. En una revisión se indicó que los enfoques cognitivos, conductuales y basados en la atención plena (*mindfulness*) pueden contribuir a reducir los niveles de agotamiento, depresión, el riesgo de suicidio y otras condiciones mentales entre los médicos en formación.²² De hecho, se ha informado que el *mindfulness* es útil no solo para reducir el agotamiento, sino también para promover el bienestar, el autocuidado, la conciencia y la calidad de la atención al paciente entre los profesionales de la salud.^{23,24} De igual manera, la literatura existente demuestra la efectividad de las técnicas de relajación, como la respiración profunda, la imaginería guiada, la meditación, la relajación muscular progresiva y muchos otros métodos.^{25,26} En la presente investigación, se les brindó a los médicos residentes por medio de las sesiones programadas, las estrategias para realizar de manera adecuada las técnicas de relajación basadas en la meditación guiada como *mindfulness* y la relajación muscular progresiva. Se observó que el 40.74% de los participantes resaltó "las técnicas de relajación brindadas" como el elemento que más les gustó de la intervención. Asimismo, se demostró un incremento significativo del 33.34% en el ítem 14, acerca de la utilización de técnicas de relajación ante situaciones de malestar emocional de las últimas 6 semanas a 6 meses, $p = 0.005$. Cabe mencionar que el 30% de los residentes refirió que aplicaba las técnicas de relajación después de la intervención ante situaciones personales de estrés o ansiedad y 20% de ellos lo utilizó en el hospital, lo cual es consistente con el objetivo de las herramientas brindadas al mostrar resultados satisfactorios de conocimiento en el autocuidado posterior a la intervención y mejorar así su aplicación en situaciones estresantes de la vida.

Adicionalmente, las extensas jornadas laborales producen privación del sueño que deteriora el rendimiento laboral y aumenta la probabilidad de errores médicos.⁴ De ahí que surgió la necesidad en la presente investigación de analizar el conocimiento sobre las medidas de higiene del sueño y estilo de vida saludable en los médicos residentes. El 20% de los residentes participantes refirieron que esta intervención les ayudó a mejorar su higiene del sueño al aplicar las técnicas de relajación brindadas durante las sesiones para inducirlo, lo cual es consistente con lo reportado por Simon *et al.*, quienes mencionan que la privación del sueño tiene serias repercusiones en el estado de salud, las cuales son atenuadas por la aplicación de la técnica de relajación muscular progresiva antes de las siestas diurnas.²⁷ Además, en este estudio se valoró, por medio de la dimensión

estilo de vida e higiene del sueño, el conocimiento de los médicos residentes acerca de estos temas y se observó un incremento significativo del 30% en el ítem 2 con respecto a las correctas medidas de higiene del sueño aplicables a su campo, $p = 0.01$. De igual manera, se observó un incremento en los ítems 3, 4, 5 y 6 acerca de las características de un sueño de buena calidad, actividades para mejorar la higiene del sueño y los factores que predisponen el insomnio, aunque no hubo diferencia significativa, pues los residentes habían obtenido puntajes previos a la intervención $\geq 90\%$. Si bien esto puede indicar que ya contaban con el conocimiento previo suficiente, el incremento en este cerciora la adecuada retención de información para la posterior aplicabilidad de las estrategias en su día a día.

Con respecto a la prevalencia del riesgo suicida, se ha demostrado que es más alta en los médicos residentes que en la población general. Esto puede encontrarse relacionado con síntomas de depresión y ansiedad que se ven facilitados por el agotamiento, la privación del sueño, el acoso laboral y el abuso de alcohol y sustancias.²⁸ Se ha demostrado en un estudio en población mexicana que la guía OMS-mhGAP puede aumentar la preparación para identificar y tratar la depresión y la conducta suicida, y, a pesar de sus limitaciones, sienta las bases para demostrar la utilidad de la formación breve basada en la guía mhGAP.²⁹ Esto concuerda con la presente intervención basada en el mhGAP, donde se observó un evidente incremento en cada uno de los ítems de la dimensión de prevención del suicidio, aunque no se obtuvieron diferencias significativas, lo que permite inferir que los residentes ya contaban con el conocimiento previo del tema y la intervención se pudo tomar como un reforzador para facilitar la identificación de la conducta suicida y su correcta prevención.

Por otra parte, el consumo frecuente de alcohol en profesionales de la salud representa un reto, puesto que es considerada una estrategia de afrontamiento negativa o peligrosa que es utilizada por muchos médicos en formación para relajarse. Una revisión reciente demuestra que casi una quinta parte de los profesionales de la salud beben hasta llegar a un nivel peligroso y participan en atracones frecuentes de alcohol. La prevalencia combinada del consumo peligroso de alcohol fue del 20%, con estimaciones agrupadas del 18% para el consumo frecuente de alcohol, 3% para el consumo nocivo de alcohol y 15% para el consumo dependiente de alcohol.³⁰ Esto no concuerda con lo reportado en el presente estudio, donde se observó una prevalencia de 83.33% para consumo de alcohol de bajo riesgo, 13.33% para consumo de riesgo y 3.33% para el consumo dependiente, aunque no se observó un incremento en la dimensión de "Prevención del consumo de alcohol". En cuanto al ítem 15, acerca de haber participado en alguna actividad social que no involucrara el consumo de

alcohol en los últimos 6 meses, 86.67% de los residentes refirieron que la intervención les ayudó a mejorar o disminuir su consumo de alcohol a largo plazo, pues obtuvieron el conocimiento de las estrategias para socializar en escenarios más saludables sin el consumo de alcohol.

Una de las principales limitaciones del presente estudio fue que solo se aplicó a la especialidad de Ginecología y Obstetricia, por lo que sería recomendable extenderlo a otras especialidades tanto médicas como quirúrgicas para conocer el efecto en diferentes ámbitos de formación. De la misma manera, habría que homogenizar la proporción de población en cuanto a hombres y mujeres, ya que esta puede ser una variable que influya en los resultados.

La principal fortaleza fue que se demostró que la intervención basada en mhGAP en médicos residentes incrementó y mantuvo el conocimiento de las estrategias de autocuidado y afrontamiento, además de que la percepción de la intervención realizada fue expresada como muy satisfactoria en más de dos terceras partes. Los médicos residentes coincidieron en que esta intervención facilitó la comprensión de la importancia del conocimiento de las estrategias de autocuidado, afrontamiento, prevención del suicidio y consumo de alcohol y sustancias. Asimismo, los médicos residentes destacaron la importancia de que los trabajadores de la salud desarrolle una cultura hospitalaria en temas de salud mental. En futuras intervenciones, se recomienda implementar la capacitación de los docentes para que sean los encargados de transmitir conocimientos a las generaciones en formación, además de utilizar

reforzadores y establecer la formación continua y permanentemente. Se sugiere promover la intervención basada en el documento *Herramientas del mhGAP para usar en la comunidad: versión de prueba sobre el terreno* en todas las unidades donde se lleva la capacitación del personal de salud, y hacer énfasis en los beneficios tanto para el personal como para los pacientes.

Conclusiones

El presente estudio mostró un efecto benéfico, ya que los médicos residentes adquirieron y mantuvieron conocimientos sobre las estrategias de autocuidado y afrontamiento mediante la intervención realizada. Es importante centrarse en el bienestar de los residentes en formación y proporcionarles las herramientas para mejorar su autocuidado y afrontamiento; esto debe ser una prioridad para los educadores médicos. Estas estrategias mostraron evidencia de su utilidad para evitar el SB, los trastornos del sueño, los trastornos del estado del ánimo y los trastornos por consumo de sustancias. De ahí que existe la necesidad de realizar investigaciones con intervenciones enfocadas en el aprendizaje en temas de salud mental y estrategias de autocuidado de los médicos en formación.

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

- Organización Panamericana de la Salud. Herramientas del mhGAP para usar en la comunidad: versión de prueba sobre el terreno. Washington, DC: OPS; 2021. doi: 10.37777/9789275324639.
- Norma Oficial Mexicana NOM-001-SSA3-2012, Educación en salud. Para la organización y funcionamiento de residencias médicas. México: Diario Oficial de la Federación; 4 de enero de 2013. Disponible en: https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5284147&fecha=04/01/2013&print=true
- Vargas-Terrez BE, Moheno-Klee V, Cortés-Sotres JF., et al. Médicos residentes: rasgos de personalidad, salud mental e ideación suicida. Investigación educ. médica. 2015;4(16):229-35. doi: 10.1016/j.riem.2015.08.001
- Vidal de la Fuente S, Real Ramírez J, Ruíz Rosas JA, et al. Evaluation of mental health and occupational stress in Mexican medical residents. Salud Ment. 2020;43(5):209-18. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-33252020000500209&lng=es
- Navinés R, Olivé V, Fonseca F, et al. Work stress and resident burnout, before and during the COVID-19 pandemic: An up-date. Med Clin (Barc). 2021;157(3):130-40. doi: 10.1016/j.medcli.2021.04.003
- Nimer A, Naser S, Sultan N, et al. Burnout Syndrome during Residency Training in Jordan: Prevalence, Risk Factors, and Implications. Int J Environ Res Public Health. 2021;18(4):1557. doi: 10.3390/ijerph18041557
- Urban RBR, Medina-Ayala RA, Barrios-Olán C. Ansiedad y depresión en un grupo de médicos residentes de la especialidad de medicina familiar de Sonora, México. Arch Med Fam. 2023;25(2):69-76. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/medfam/amf-2023/amf232d.pdf>
- Nobleza D, Hagenbaugh J, Blue S, et al. Resident Mental Health Care: a Timely and Necessary Resource. Acad Psychiatry. 2021;45(3):366-70. doi: 10.1007/s40596-021-01422-1
- Aldana López JA, Serrano Sánchez MDR, Páez Venegas N, et al. Impact of a social media-delivered distance learning program on mhGAP training among primary care providers in Jalisco, Mexico. BMC Med Educ. 2024;24(1):965. doi: 10.1186/s12909-024-05950-w
- Morales Quintero LA, Moral Jiménez MV, Rojas Solís JL, et al. Psychometric properties of the Alcohol Use Disorder Identification Test (AUDIT) in adolescents and young adults from Southern Mexico. Alcohol. 2019;81:39-46. doi: 10.1016/j.alcohol.2019.05.002

11. Briones G, Benavides J. Estrategias neurodidácticas en el proceso de enseñanza-aprendizaje de educación básica. *ReHuSo*. 2021;6(1):56-64. doi: 10.5281/zenodo.5512773
12. Villamizar-Gómez L, Ibáñez Antequera C, Casanova Libreros R. Estrategias educativas y aprendizaje significativo en los cursos de investigación para médicos residentes: una mirada desde la literatura. *Revista Española de Educación Médica*. 2022; 3(3):4-19. doi: 10.6018/edumed.526931
13. Ramírez-Mendoza J, García-Galicia A, Aréchiga-Santamaría A, et al. Cognición en médicos residentes con y sin ansiedad en un hospital formador de especialistas. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc*. 2023;61(2):147-54. Disponible en: https://revistamedica.imss.gob.mx/index.php/revista_medica/article/view/4696/4527
14. Guglielmetti LC, Gingert C, Holtz A, et al. Nationwide Study on Stress Perception Among Surgical Residents. *World J Surg*. 2022;46(7):1609-22. doi: 10.1007/s00268-022-06521-0
15. Braquehais MD, Vargas-Cáceres S, Nieva G, et al. Characteristics of resident physicians accessing a specialised mental health service: a retrospective study. *BMJ Open*. 2021;11(12): e055184. doi: 10.1136/bmjopen-2021-055184
16. Freudenberg HJ. Staff Burnout. *Journal of Social Issues*. 1974;30:159-65. doi: 10.1111/j.1540-4560.1974.tb00706.x
17. Manzoor S, Sajjad M, Anwar I, et al. Coping strategies adopted by medical residents in dealing with work-related stress: a mixed-methods study. *BMC Med Educ*. 2022;22(1):449. doi: 10.1186/s12909-022-03520-6
18. Doolittle BR. Association of Burnout with Emotional Coping Strategies, Friendship, and Institutional Support Among Internal Medicine Physicians. *J Clin Psychol Med Settings*. 2021;28(2):361-7. doi: 10.1007/s10880-020-09724-6
19. Menaldi SL, Raharjanti NW, Wahid M, et al. Burnout and coping strategies among resident physicians at an Indonesian tertiary referral hospital during COVID-19 pandemic. *PLoS One*. 2023;18(1):e0280313. doi: 10.1371/journal.pone.0280313
20. Winkel AF, Woodland MB, Nguyen AT, et al. Associations Between Residents' Personal Behaviors and Wellness: A National Survey of Obstetrics and Gynecology Residents. *J Surg Educ*. 2020;77(1):40-4. doi: 10.1016/j.jsurg.2019.08.014
21. Kim DY, Hong SH, Jang SH, et al. Systematic Review for the Medical Applications of Meditation in Randomized Controlled Trials. *Int J Environ Res Public Health*. 2022;19(3):1244. doi: 10.3390/ijerph19031244
22. Guzmán-Díaz G, Guerrero Barrios S, Rodríguez-Alfaro SE, et al. Salud mental en posgrado médico: una urgencia en la sistematización de estrategias. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc*. 2024;62(5):e6048. doi: 10.5281/zenodo.12668169
23. Yugeswaran V, El Morr C. Effectiveness of online mindfulness interventions on medical students' mental health: a systematic review. *BMC Public Health*. 2021;21(1):2293. doi: 10.1186/s12889-021-12341-z
24. Fazia T, Bubbico F, Nova A, et al. Improving stress management, anxiety, and mental well-being in medical students through an online Mindfulness-Based Intervention: a randomized study. *Sci Rep*. 2023;13(1):8214. doi: 10.1038/s41598-023-35483-z
25. Toussaint L, Nguyen QA, Roettger C, et al. Effectiveness of Progressive Muscle Relaxation, Deep Breathing, and Guided Imagery in Promoting Psychological and Physiological States of Relaxation. *Evid Based Complement Alternat Med*. 2021; 2021:5924040. doi: 10.1155/2021/5924040
26. Talo B, Turan GB. Effects of progressive muscle relaxation exercises on patients with epilepsy on level of depression, quality of sleep, and quality of life: A randomized controlled trial. *Seizure*. 2023;105:29-36. doi: 10.1016/j.seizure.2023.01.002
27. Simon KC, McDevitt EA, Ragano R, et al. Progressive muscle relaxation increases slow-wave sleep during a daytime nap. *J Sleep Res*. 2022;31(5):e13574. doi: 10.1111/jsr.13574
28. Jordán-Alfonso A, Arrom-Suhurt C, Capurro M. H, et al. Riesgo suicida y depresión en Residentes de un Hospital Escuela. *Revista Científica Ciencias de la Salud*. 2022;4(2):74-82. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=749878847010>
29. Robles R, Lopez-Garcia P, Miret M, et al. WHO-mhGAP Training in Mexico: Increasing Knowledge and Readiness for the Identification and Management of Depression and Suicide Risk in Primary Care. *Arch Med Res*. 2019;50(8):558-66. doi: 10.1016/j.arcmed.2019.12.008
30. Halsall L, Irizar P, Burton S, et al. Hazardous, harmful, and dependent alcohol use in healthcare professionals: a systematic review and meta-analysis. *Front Public Health*. 2023; 11:1304468. doi: 10.3389/fpubh.2023.1304468

Equivalencia y acuerdo en validación de instrumentos: una revisión metodológica práctica

Equivalence and agreement in validation studies:
A practical methodological review

Silvina Dell'Era^{1a}, Vanina Pagotto^{1b}

Resumen

El análisis estadístico adecuado es esencial en estudios de validación de instrumentos que cuantifican variables continuas frente a un estándar de referencia. Este artículo describe enfoques estadísticos para evaluar la equivalencia entre instrumentos de medición que combinan métodos gráficos y pruebas estadísticas. Se exemplifica su aplicación en un estudio que evaluó la exactitud de una pulsera de medición de actividad física (*Xiaomi Mi Band 4*) para contar pasos caminados en diferentes actividades en pacientes con enfermedades respiratorias crónicas, y se comparó con un método de referencia basado en videofilmación. Se emplearon intervalos de confianza frente a zonas de equivalencia predefinidas, pruebas TOST (*two one-sided tests*) y se calcularon indicadores de acuerdo grupal e individual como el error medio (ME), el error porcentual medio (MPE), el error porcentual absoluto medio (MAPE) y la raíz del error cuadrático medio (RMSE). Asimismo, se discutieron algunos errores frecuentes como el uso inapropiado de gráficos de dispersión o correlaciones para evaluar la exactitud. Se concluyó que la elección de métodos estadísticos apropiados es un aspecto clave para asegurar la validez clínica y metodológica en estudios de equivalencia entre instrumentos de medición que cuantifican variables continuas y un método de referencia.

Abstract

Accurate statistical analysis is essential in validation studies of instruments that quantify continuous variables against a reference standard. This article describes statistical approaches to evaluate equivalence between measurement instruments combining graphical methods and statistical tests. Its application is exemplified through a study that assessed the accuracy of a physical activity tracking wristband (*Xiaomi Mi Band 4*) for counting steps walked during different activities in patients with chronic respiratory diseases, and it was compared with a video-based reference method. Confidence intervals were used alongside predefined equivalence zones, TOST (*two one-sided tests*) procedures were applied, and both group-level and individual-level indicators of agreement were calculated, such as the mean error (ME), mean percentage error (MPE), mean absolute percentage error (MAPE), and root mean squared error (RMSE). In addition, some common errors were also discussed, such as the inappropriate use of scatter plots or correlations to assess accuracy. The article concludes that selecting appropriate statistical methods is a key aspect to ensure clinical and methodological validity in equivalence studies between measurement instruments that quantify continuous variables and a reference method.

¹Universidad Hospital Italiano, Secretaría de Investigación. Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina

ORCID: 0000-0001-9186-6229^a, 0000-0003-0309-2660^b

Palabras clave	Keywords
Métodos	Methods
Estudio de Validación	Validation Study
Exactitud de los Datos	Data Accuracy
Estudio de Evaluación	Evaluation Study
Análisis de Datos	Data Analysis

Fecha de recibido: 29/07/2025

Fecha de aceptado: 28/08/2025

Comunicación con:

Vanina Pagotto

 vanina.pagotto@hospitalitaliano.org.ar

 (54) 11 4959 0200, interno 9353

Cómo citar este artículo: Dell'Era S, Pagotto V. Equivalencia y acuerdo en validación de instrumentos: una revisión metodológica práctica. Rev Med Inst Mex Seguro Soc. 2026;64(1):e6772. doi: 10.5281/zenodo.17477647

Introducción

En el contexto de la investigación clínica y de la práctica médica, es habitual que se desarrollen instrumentos alternativos para cuantificar variables continuas como el número de pasos, la distancia recorrida, el peso o la composición corporal. Estos nuevos instrumentos suelen tener ventajas en términos de accesibilidad, costo, portabilidad y facilidad de uso,¹ pero para que puedan ser adoptados de manera confiable, es necesario establecer su validez frente a un método de referencia o estándar de oro.^{2,3,4} La pregunta que motivó esta investigación fue ¿cómo evaluar de forma adecuada si un nuevo instrumento de medición genera resultados equivalentes a los de un método de referencia? Este interrogante adquiere particular relevancia frente a la creciente disponibilidad de dispositivos portátiles o tecnologías utilizadas en el seguimiento de pacientes, especialmente aquellos con enfermedades crónicas.^{4,5,6} La correlación entre mediciones de diferentes instrumentos no permite asegurar que los 2 métodos sean intercambiables; se requiere un análisis que considere si las diferencias observadas son lo suficientemente pequeñas como para ser clínicamente irrelevantes.^{2,7} Este artículo de revisión tiene como propósito describir los métodos estadísticos apropiados para evaluar la equivalencia entre instrumentos de medición continua y cuantificar el acuerdo entre ellos, con lo que se evitan errores metodológicos frecuentes.^{3,8,9}

Metodología

Se presenta una revisión aplicada con base en un estudio que comparó el conteo de pasos con un reloj pulsera de medición de actividad física de bajo costo (*Xiaomi Mi Band 4 [XMB4]*), el nuevo método de medición, frente a un método de referencia basado en la videofilmación, en 33 pacientes con enfermedades respiratorias crónicas durante diferentes actividades.⁴ El XMB4 demostró ser exacto para medir pasos durante caminatas de 10 y 30 metros, pero no así en las de 5 metros. El estudio completo donde se realizó la validación del XMB4 en esta población y de donde se obtuvieron los datos, se encuentra publicado.⁴

A continuación, se describe el análisis realizado para evaluar la equivalencia de ambos métodos con un enfoque adecuado y asimismo se señala qué estrategias analíticas no resultan válidas y se justifica por qué.

Resultados

Se presentan a continuación los métodos adecuados para evaluar la equivalencia estadística. Los siguientes enfoques pueden ser utilizados complementariamente: el

método del intervalo de confianza, el método *two one-side test* (TOST) y la cuantificación de los errores de medición con los indicadores de acuerdo.

Método del intervalo de confianza

El método del intervalo de confianza (o test de equivalencia del 95%) permite testear gráficamente la equivalencia estadística. La zona de equivalencia debe ser seleccionada considerando un porcentaje a ambos lados de la media de la medición del criterio o método de referencia. El método evalúa si el intervalo de confianza del 90% de las mediciones del nuevo método (instrumento a validar) cae completamente dentro de la zona de equivalencia definida, con lo que concluye que los métodos de medición son estadísticamente equivalentes.

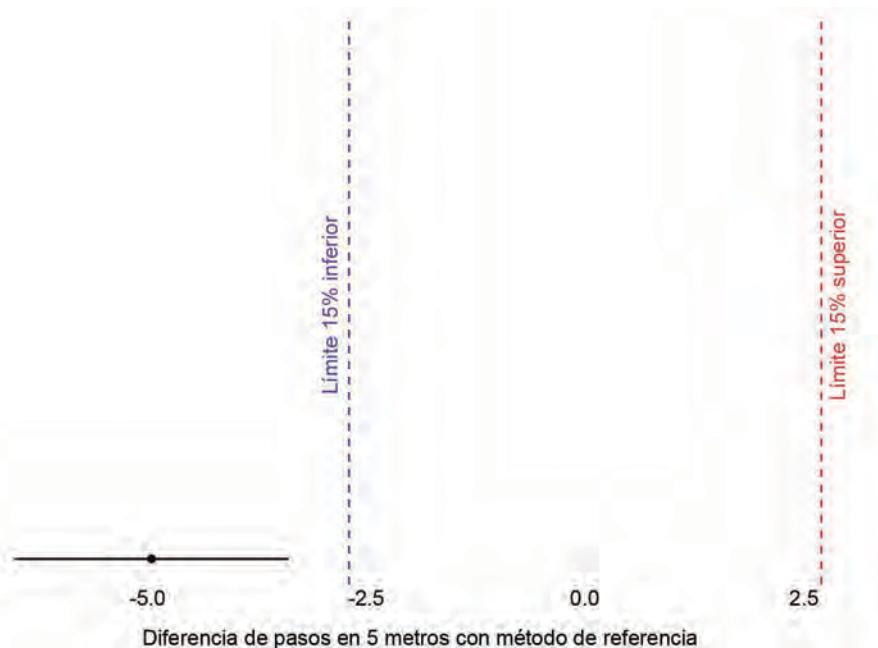
Un paso clave durante el diseño del estudio de validación del instrumento de medición es determinar cuál será la zona o región de equivalencia que se considera aceptable en la población de interés. Para definirla, se contempla la bibliografía publicada, la experiencia clínica y la utilidad que se le dará al nuevo instrumento de medición; debe determinarse, asimismo, el delta o la diferencia aceptable entre ambos métodos antes de comenzar con la recolección de los datos.

La visualización gráfica de este método puede hacerse de 2 formas: considerando la diferencia entre los métodos y evaluando si esa diferencia se encuentra dentro de la zona de equivalencia definida, o considerando los valores absolutos y evaluando si la media y el intervalo de confianza del 90% del nuevo método quedan contenidos dentro de la zona de equivalencia (lo cual se calcula como la media del método de referencia \pm el porcentaje de error definido por los investigadores como aceptable o equivalente).

En el ejemplo, se presenta la equivalencia estadística utilizando el método del intervalo de confianza —graficando la diferencia entre los métodos— entre el XMB4 y el método de referencia (videofilmación) para cuantificar los pasos realizados por los pacientes durante 2 caminatas de diferentes distancias: una de 5 (figura 1) y otra de 10 metros (figura 2). La zona de equivalencia seleccionada en el estudio fue de $\pm 15\%$ con base en bibliografía previa.⁸ En el estudio original⁴ se presentan los resultados del método de intervalo de confianza con los valores absolutos.

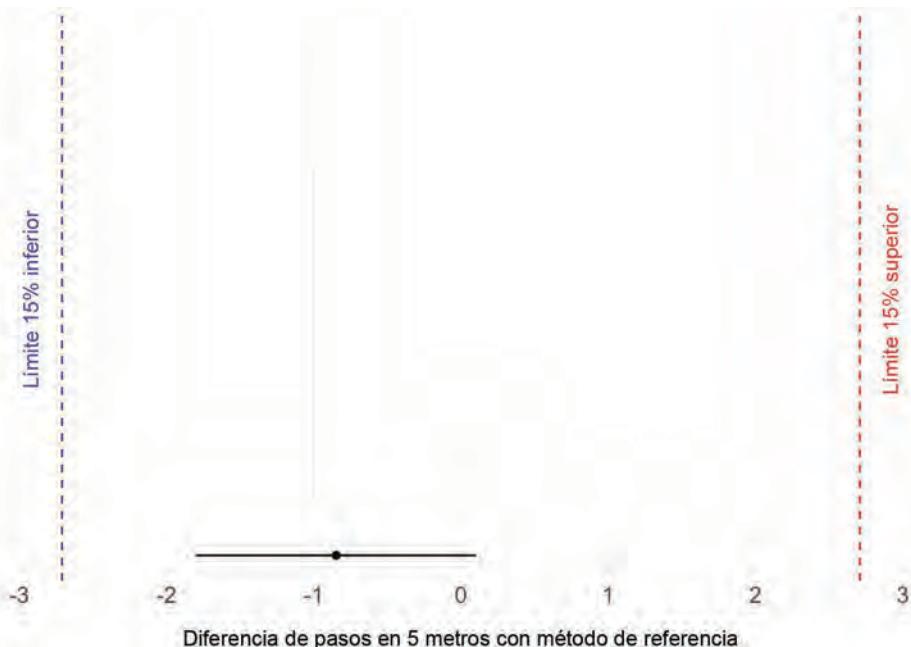
En el ejemplo, se evidencia que los métodos no son equivalentes para cuantificar los pasos durante las caminatas de 5 metros y se observa en la figura 1 que la media de la diferencia entre los métodos y su intervalo de confianza cae por fuera de los límites aceptables (en este caso por debajo

Figura 1 Comparación de métodos para la medición de pasos en 5 metros mediante el método del intervalo de confianza entre el XMB4 y la videofilmación



En la figura se representa la equivalencia mediante la diferencia de pasos cuantificados por el nuevo método (XMB4) y el método de referencia (videofilmación) para pasos caminados en 5 metros con márgenes de equivalencia seleccionados por los autores como aceptables de $\pm 15\%$ (zona de equivalencia) representados como líneas punteadas, y en azul el límite inferior y rojo el superior; el pequeño círculo representa la media de la diferencia entre XMB4 y el método de referencia y las barras los intervalos de confianza del 90% (IC 90%)

Figura 2 Comparación de métodos para la medición de pasos en 10 metros mediante el método del intervalo de confianza entre el XMB4 y la videofilmación



En la figura se representa la equivalencia mediante la diferencia de pasos cuantificados por el nuevo método (XMB4) y el método de referencia (videofilmación), para pasos caminados en 10 metros con márgenes de equivalencia seleccionados por los autores como aceptables de $\pm 15\%$ (zona de equivalencia) representados como líneas punteadas, y en azul el límite inferior y rojo el superior; el pequeño círculo representa la media de la diferencia entre XMB4 y el método de referencia y las barras los intervalos de confianza del 90% (IC 90%)

del límite inferior, con lo que se subestiman por lo tanto con el nuevo método los pasos caminados respecto al método de referencia). Por el contrario, se observa en la figura 2 que el intervalo de confianza de la diferencia entre los métodos cae dentro de los límites de equivalencia establecidos, por lo que se concluye que ambos métodos son equivalentes.

Método TOST

El método *two one-side test*, o también llamado TOST por sus iniciales en inglés, es una prueba estadística que se utiliza para evaluar la equivalencia entre 2 mediciones con el que se determina si la diferencia entre ellas se encuentra dentro de un rango de equivalencia definido previamente. En el método TOST se realizan simultáneamente 2 pruebas unilaterales o a una cola: una para evaluar si la diferencia observada entre los métodos es menor o igual que el límite inferior establecido y otra para verificar si es mayor o igual al límite superior.

El método TOST implica hacer 2 pruebas unilaterales:

Prueba 1: $H_{01}: \mu_D \leq -\Delta$ frente a $H_A_1: \mu_D > -\Delta$

Prueba 2: $H_{02}: \mu_D \geq \Delta$ frente a $H_A_2: \mu_D < \Delta$

donde H_{01} es la primera hipótesis nula, H_A_1 es la primera hipótesis alternativa, μ_D es la diferencia media entre los dos métodos (por ejemplo, XMB4 - videofilmación), y Δ es el margen de equivalencia definido como clínicamente aceptable.

De esta manera se establecen las hipótesis nula y alternativa:

$H_0: \mu_D \leq -\Delta$ o $\mu_D \geq \Delta$ (no equivalencia)

$H_a: -\Delta < \mu_D < \Delta$ (equivalencia)

donde la hipótesis nula es de no equivalencia y, por lo tanto, si las 2 pruebas unilaterales son significativas, se rechaza la hipótesis nula de no equivalencia y se concluye equivalencia si ambas pruebas unilaterales son estadísticamente significativas (por ejemplo, si ambos valores de p son < 0.05), o si el intervalo de confianza del 90% se encuentra completamente contenido dentro de $[-\Delta, +\Delta]$.

En la figura 3 se muestra esquemáticamente el TOST. Si ambas pruebas resultan significativas, se rechaza la hipótesis nula de no equivalencia y se concluye que las mediciones son equivalentes, ya que las diferencias observadas entre los métodos caen tanto por encima del límite inferior como por debajo del superior, es decir dentro de los límites establecidos como equivalencia.

Utilizando los mismos datos y los límites de equivalencia seleccionados de $\pm 15\%$, se empleó el método TOST para evaluar la equivalencia entre ambos métodos en la medición (XMB4 y videofilmación) de los pasos caminados en distancias de 5 y de 10 metros.

Para los pasos en 5 metros, la prueba de equivalencia fue significativa para el límite superior (estadístico $t = -0.6702$; $p < 0.001$); sin embargo, no fue significativa para el límite inferior (estadístico $t = -3.749$; $p = 0.999$). Una observación importante es que para que el TOST determine equivalencia global, ambos límites (inferior y superior) deben ser significativos; por lo tanto, no se demostró equivalencia entre el XMB4 y la videofilmación para contabilizar pasos caminados en una distancia de 5 metros, lo que concuerda con lo observado en el método gráfico del intervalo de confianza.

Para los pasos registrados en caminatas de 10 metros, la prueba de equivalencia fue significativa tanto para el límite superior (estadístico $t = 3.23$; $p = 0.001$), como para el límite inferior (estadístico $t = 6.17$; $p < 0.001$), y por lo tanto se concluye que ambos métodos de medición son estadísticamente equivalentes. En la figura 4 se presentan los resultados del TOST para 5 y 10 metros.

Medidas de acuerdo global e individual

Luego de evaluar la equivalencia, es útil cuantificar el error de medición del método nuevo en relación con el de referencia. Para ello se calculan 2 indicadores de validación que reflejan el acuerdo a nivel grupal (la media de error y la media de error porcentual) y 2 indicadores de acuerdo individual (el error porcentual absoluto medio y el error cuadrático medio).

La media de error (ME) se calcula al promediar la diferencia entre el método de referencia y el nuevo método. En el ejemplo, la diferencia entre la videofilmación y el XMB4:

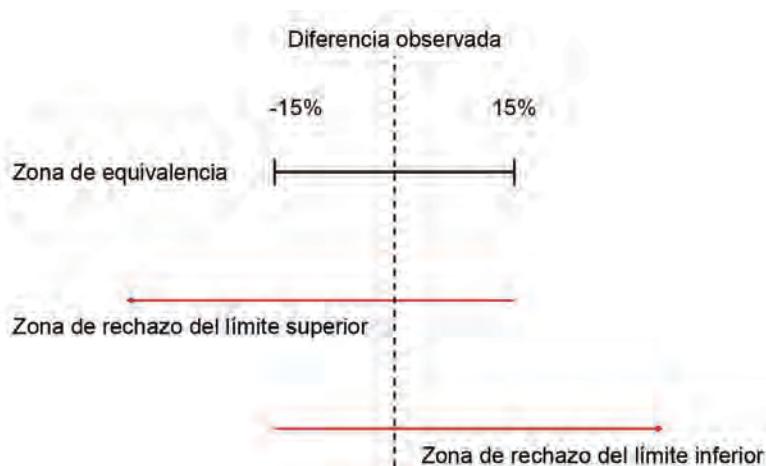
$$ME = (1/n) \times \sum (\text{videofilmación}_i - \text{XMB4}_i)$$

La media de error porcentual (MPE) estandariza esta diferencia como un porcentaje respecto al valor del criterio de referencia. Se estima al promediar los errores porcentuales individuales dividido el valor del criterio de referencia [videofilmación-XMB4]/videofilmación). Este indicador permite capturar el grado de sobreestimación o subestimación general para el dispositivo XMB4, comparado con la videofilmación:

$$MPE = (1/n) \times \sum [(\text{videofilmación}_i - \text{XMB4}_i) / \text{video filmación}_i] \times 100$$

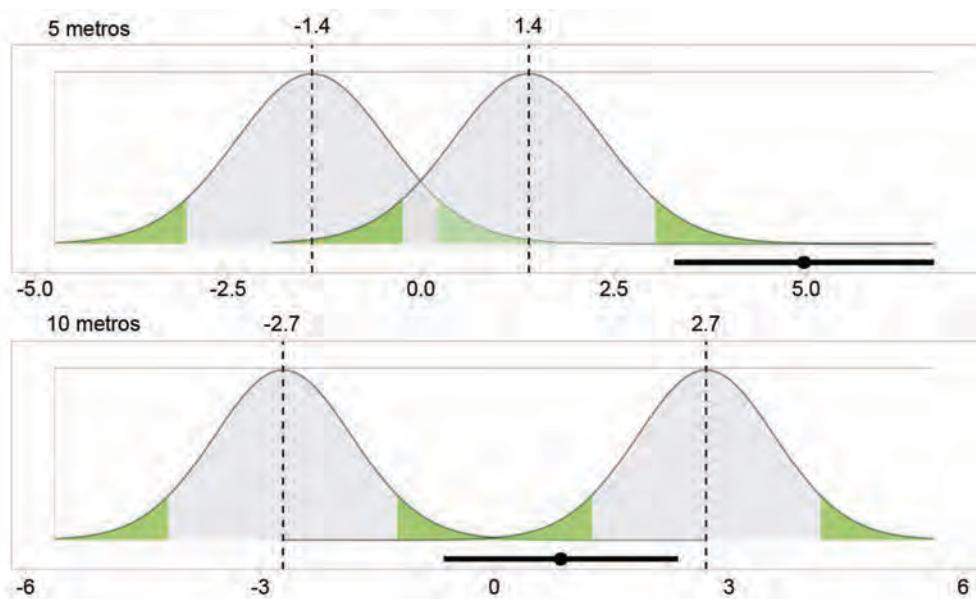
El error porcentual absoluto medio (MAPE) se calcula

Figura 3 Zona de equivalencia y de rechazo de las hipótesis nulas del TOST



En la figura 3 se muestran los límites de la zona de equivalencia (-15% a 15%) definidos para el ejemplo, indicados por las líneas negras verticales de la barra, dentro de las cuales las diferencias observadas se consideran equivalentes. La línea punteada vertical representa la diferencia observada y su relación con estos límites de equivalencia. Se representan las zonas donde se rechaza cada una de las hipótesis de no equivalencia, la del límite superior e inferior. En el caso del límite superior, la hipótesis nula testeada es que la diferencia observada entre ambos métodos de medición es mayor o igual que dicho límite, y la zona de rechazo de la hipótesis nula de este límite (indicada por línea roja hacia la izquierda) incluye valores menores que el límite superior de equivalencia, lo cual indica en caso de rechazo que la diferencia entre los métodos se encuentra por debajo del límite superior. Para el límite inferior, la hipótesis nula testeada es que la diferencia es menor o igual que dicho límite. La zona de rechazo de esta hipótesis (línea roja hacia la derecha) incluye valores por arriba del límite inferior de equivalencia que indican en el caso de rechazo que la diferencia entre los métodos se encuentra por encima del límite inferior.

Figura 4 Prueba de equivalencia (TOST) entre la pulsera *Xiaomi Mi Band 4* y la videofilmación en las pruebas de 5 y 10 metros (arriba y abajo, respectivamente)



Las curvas representan la distribución bajo la hipótesis nula de no equivalencia y las líneas verticales discontinuas señalan los márgenes de equivalencia preestablecidos. El punto indica la diferencia media observada y la barra negra su intervalo de confianza del 90%. Las áreas verdes corresponden a las regiones de rechazo de la hipótesis nula de no equivalencia; el color verde que se aprecia en la zona de intersección de las curvas proviene únicamente de la superposición gráfica y no tiene un significado estadístico. En la prueba de 5 metros, el intervalo de confianza excede los márgenes de equivalencia y no puede concluirse equivalencia; en la de 10 metros, el intervalo se encuentra completamente contenido dentro de los márgenes, lo que permite concluir equivalencia entre los métodos.

promediando los errores porcentuales absolutos individuales dividido el valor del criterio de referencia ($|(\text{videofilmación-XMB4})/\text{videofilmación}|$). Esta medida permite obtener los errores que representan tanto la sobreestimación como la subestimación a nivel de cada participante:

$$\text{MAPE} = (1/n) \times \sum |(\text{videofilmación}_i - \text{XMB4}_i) / \text{videofilmación}_i| \times 100$$

Valores similares de MPE y MAPE indican que el instrumento tiende a subestimar o sobreestimar consistentemente a nivel grupal e individual. Por el contrario, si los errores se cancelan (algunas subestimaciones y algunas sobreestimaciones), el MPE será bajo, pero el MAPE reflejará mejor el error real. El MAPE también facilita la comparación con otros estudios, y se consideran como buenos los valores entre 10 y 20% y como aceptables entre 20 y 30%,¹⁰ o como excelentes de 0 a 5%, buenos de 5 a 10%, aceptables entre 10 y 15% y pobres > 15%,¹¹ según la literatura consultada.

El error cuadrático medio (RMSE) se calcula como la raíz cuadrada del promedio de los errores elevados al cuadrado, y proporciona una medida de la dispersión del error.¹¹ Todos estos diferentes indicadores se estiman para proporcionar una descripción completa del error de medición.

En el cuadro I se comparan los errores de medición de los pasos caminados censados por el método nuevo (XMB4) y el método de referencia (videofilmación) para las distancias de 5 y 10 metros. Se observa que el dispositivo presenta menor error de medición para las distancias de 10 metros.

Aproximaciones estadísticas inadecuadas

Por último, cabe mencionar que hay otras aproximaciones estadísticas que si bien son de amplio uso en los estudios de validación, deberían evitarse. Se describen a

continuación estas aproximaciones junto con la justificación de sus limitaciones.

Una de ellas son los gráficos de dispersión, los cuales no evalúan la concordancia ni las diferencias entre métodos, sino que solo muestran las variaciones entre mediciones en un rango determinado y no dan información sobre discrepancias individuales. En el mismo sentido, los coeficientes de correlación indican el grado de asociación lineal entre 2 variables, pero no reflejan la concordancia ni identifican sesgos sistemáticos o errores de medición.

El coeficiente de correlación intraclass (CCI), si bien es una medida de acuerdo entre métodos con datos continuos, no permite la comparación entre un método a validar con uno de referencia, sino que su aplicación es útil para evaluar la estabilidad temporal de instrumentos de medida, es decir, la confiabilidad en 2 momentos diferentes en el tiempo entre las observaciones.

Por otro lado, los conocidos gráficos de Bland y Altman si bien permiten visualizar la distribución de la diferencia entre los métodos o instrumentos de medición con los límites de concordancia establecidos con una media de las diferencias de ± 1.96 desvío estándar, tampoco son adecuados cuando está disponible el método de referencia, ya que su objetivo es estimar la concordancia entre 2 métodos de medición independientes, y el supuesto es que ambos métodos tienen el mismo nivel de validez y error, y buscan identificar si existen diferencias sistemáticas o aleatorias entre ellos (figura 5 y figura 6).

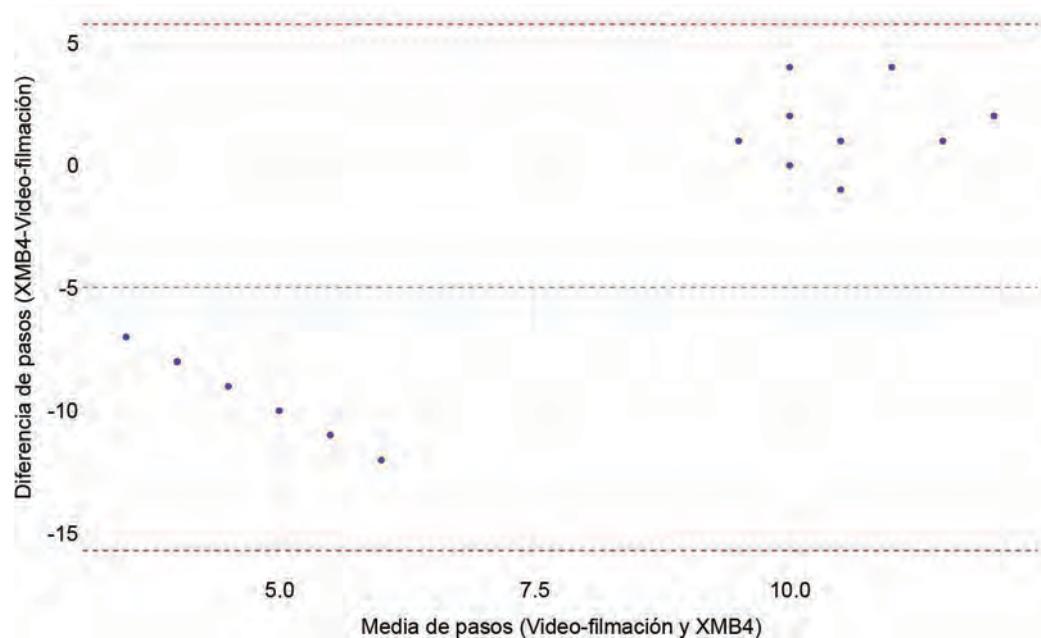
Tampoco es apropiado usar pruebas estadísticas como t-test o ANOVA para evaluar las diferencias entre un método nuevo y uno de referencia, ya que evalúan diferencias en medias y no el grado de acuerdo entre 2 métodos. Otro aspecto es que estas pruebas no evalúan si las diferencias son relevantes o si están dentro de un rango aceptable para que el método nuevo sea considerado equivalente al de

Cuadro I Comparación de la cantidad de pasos caminados registrados por el *Xiaomi Mi Band 4* y observados en la videofilmación en caminatas de 5 y 10 metros ($n = 33$)

Pasos en la caminata	ME (DE)	MPE (DE)	MAPE (DE)	RMSE
5 metros	4.97 (5.5)	54% (7.1%)	68.3% (41.3%)	7.44
10 metros	0.85 (3.31)	4.8% (0.6%)	12.4% (18%)	3.42

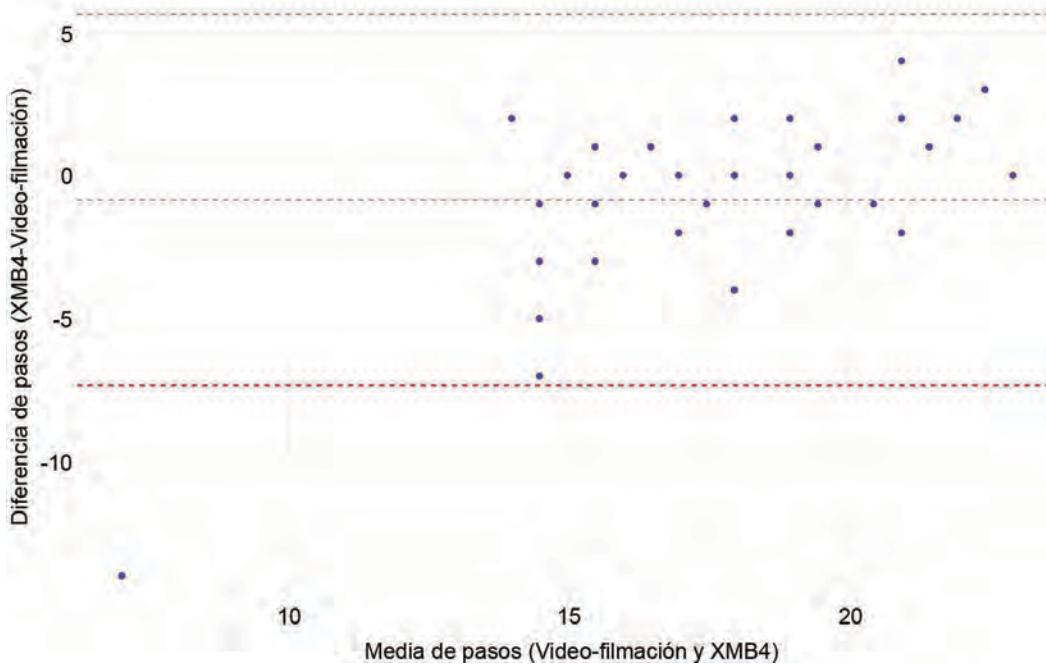
Se comparan los errores de medición entre el método nuevo (Xiaomi Mi Band 4) y el método de referencia (videofilmación) para distancias de 5 y 10 metros. Para las caminatas de 5 metros, el error promedio (ME) fue de 4.97 pasos y el error porcentual (MPE) de 54%, y son consistentes con subestimación. Para las de 10 metros, un error promedio (ME) de 0.85 pasos y un error porcentual medio (MPE) de 4.8% indican un bajo nivel de subestimación. El error porcentual absoluto medio (MAPE), que mide la magnitud total del error sin considerar la dirección, fue 68.3% para la distancia de 5 metros y de 12.4% para la de 10 metros, en este último caso considerado como bueno. El error cuadrático medio (RMSE) refleja mayor variabilidad en distancias de 5 metros (7.44) frente a 10 metros

Figura 5 Gráficos de Bland y Altman para pasos caminados en una distancia de 5 metros



En el eje X se representa el promedio de los valores entre ambos métodos y en el eje Y las diferencias absolutas (videofilmación *Xiaomi Mi Band 4*). La línea negra punteada corresponde a la media de la diferencia entre los métodos y las líneas discontinuas rojas a los límites de concordancia (± 1.96 desvío estándar)

Figura 6 Gráficos de Bland y Altman para pasos caminados en una distancia de 10 metros



En el eje X se representa el promedio de los valores entre ambos métodos y en el eje Y las diferencias absolutas (videofilmación *Xiaomi Mi Band 4*). La línea negra punteada corresponde a la media de la diferencia entre los métodos y las líneas discontinuas rojas a los límites de concordancia (± 1.96 desvío estándar)

referencia, sino que simplemente demuestran si existe una diferencia estadísticamente significativa.

Discusión

La comparación entre 2 métodos de medición continua exige un enfoque metodológico específico que va más allá del análisis de diferencias estadísticas o correlaciones. En particular, cuando uno de los métodos se considera un estándar de referencia (estándar de oro),^{2,3,4} el objetivo debe ser establecer si el nuevo instrumento es equivalente, es decir, si puede reemplazar al estándar sin que la diferencia entre ambos afecte las decisiones clínicas o de investigación.

Este principio fue aplicado rigurosamente en el presente estudio, donde se utilizó una zona de equivalencia predefinida ($\pm 15\%$) y se implementó un análisis por intervalo de confianza del 90% en el que se siguieron los marcos conceptuales recomendados.^{7,8,9} La combinación de este enfoque con el uso de métricas complementarias como el MAPE y el RMSE permitió una caracterización robusta del desempeño del dispositivo evaluado (*Xiaomi Mi Band 4*). Este tipo de abordaje, aún poco utilizado en estudios de validación, permite determinar no solo si 2 métodos están correlacionados, sino si sus mediciones son suficientemente similares como para ser intercambiables en la práctica.^{7,8,9}

La revisión de artículos publicados sobre validación de métodos de medición revela que gran parte de la literatura actual no sigue este marco metodológico. En numerosos casos, como en los estudios que evaluaron podómetros en niños y adolescentes,^{10,11,12} se observa la utilización del coeficiente de correlación de Pearson o Spearman como criterio de equivalencia. Esta estrategia es inadecuada, ya que la correlación evalúa asociación lineal, pero no acuerdo. De hecho, pueden existir correlaciones altas incluso en presencia de sesgo sistemático.^{13,14,15}

Otros trabajos, como los que compararon la medición de movimiento como saltos, actividad física con dispositivos móviles o plataformas de fuerza,^{11,16,17} o los que contrastaron medición de composición corporal,^{18,19} o que compararon variables respiratorias en pacientes ventilados,²⁰ si bien incorporan métricas como el CCI,²¹ el error estándar o gráficos de Bland y Altman, tampoco definen de manera explícita una zona de equivalencia ni aplican pruebas estadísticas como el TOST. En algunos de estos casos, se aplicó una zona de equivalencia solo en una de las variables mientras que en las restantes se recurrió nuevamente a correlaciones u otras métricas, lo cual generó inconsistencias analíticas dentro del mismo estudio.

En el grupo de estudios que compararon tomografía computada con otros métodos diagnósticos en mediciones óseas²² o dispositivos para medición de movimiento, cinética articular o actividad física diaria,^{17,23} se aplicaron t-tests y análisis de correlación, sin prueba de equivalencia ni margen predefinido. En estos casos, aunque se cuente con un método de referencia válido, los métodos utilizados no permiten afirmar que ambos sean intercambiables. Esto ilustra una problemática generalizada: la confusión entre ausencia de diferencia estadística y equivalencia clínica, un error conceptual ampliamente documentado.^{7,8,24}

Varios estudios utilizaron este método y describieron los márgenes de equivalencia con base en la literatura, tanto en el método de intervalos de confianza^{4,5,10} como en el TOST.^{5,25,26} Por el contrario, se observan estudios donde se aplicaron métodos adecuados, pero no hay justificación basada en estudio previos del margen de equivalencia,²⁷ o no se incluyeron errores como MAPE que permita comparar con otros estudios o RMSE.^{18,28}

Como se mencionó, la falta de definición del margen de equivalencia antes del análisis fue un problema frecuente. Algunos estudios lo omitieron completamente.^{20,29} Este margen debe establecerse a priori, en función de la variabilidad esperada, estándares previos o consensos clínicos.²

A estas debilidades se suma una importante heterogeneidad en la forma en que se reportan los resultados. Algunos estudios no indican claramente el método estadístico utilizado, no reportan intervalos de confianza o no explicitan cómo se definió la equivalencia.³⁰ Esta falta de transparencia metodológica limita la reproducibilidad y la capacidad de comparación entre estudios.^{7,8,24}

En la misma línea, se menciona que el uso de gráficos de Bland y Altman no es apropiado cuando uno de los métodos tiene error de medición despreciable, ya que sus supuestos no se cumplen.⁷

Con respecto al tamaño de la muestra, en estudios de equivalencia, el cálculo del mismo es un aspecto crítico, dado que la potencia estadística depende no solo de la magnitud del efecto real, sino también de los límites del intervalo de equivalencia (Δ) que se definan a priori.³⁰ A diferencia de los contrastes tradicionales de hipótesis, donde tamaños pequeños pueden llevar a resultados no significativos que a veces se interpretan erróneamente como ausencia de efecto, en pruebas de equivalencia un margen más estrecho exige muestras considerablemente mayores para alcanzar potencia adecuada. Por ejemplo, simulaciones recientes han mostrado que reducir el margen de equivalencia en un 25% puede implicar casi duplicar el número de participantes necesarios para mantener el 80% de potencia.³⁰

Este artículo busca justamente evitar estos errores comunes. Se definió un margen de equivalencia ($\pm 15\%$) antes del análisis, se aplicaron TOST e intervalos de confianza del 90%, y se incorporaron métricas complementarias de error grupal e individual. Además, se evitó el uso de correlaciones, t-tests o gráficos de Bland-Altman, que, aunque populares, no responden adecuadamente a la pregunta de equivalencia.

Mediante este ejemplo se evidencia que validar un instrumento no se reduce a aplicar técnicas estadísticas convencionales, sino que exige comprender los fundamentos de los estudios de equivalencia, definir márgenes clínicamente relevantes y reportar con transparencia. Promover la adopción de guías metodológicas claras es esencial para mejorar la calidad, la reproducibilidad y el impacto de la evidencia producida en este campo.^{7,8,24}

Conclusiones

Este artículo destaca la importancia de utilizar enfoques estadísticos apropiados en estudios de validación de instrumentos que cuantifican variables continuas frente a un método de referencia. Por medio de un ejemplo aplicado, se demuestra que el uso de pruebas de equivalencia, como el método TOST y el análisis por intervalos de confianza

dentro de márgenes predefinidos, permiten establecer si un nuevo instrumento puede considerarse clínicamente intercambiable con el estándar de referencia.

Además, la incorporación de métricas complementarias como el error medio, el MAPE y la RMSE proporciona una visión más completa del desempeño del instrumento, tanto a nivel grupal como individual. Este enfoque supera las limitaciones de los métodos comúnmente utilizados, como los coeficientes de correlación o los gráficos de Bland y Altman, que, si bien pueden describir asociación o sesgo, no permiten evaluar equivalencia clínica.

Es importante que los investigadores definan a priori los márgenes de equivalencia, seleccionen métodos estadísticos adecuados y reporten sus resultados con transparencia. La adopción de este enfoque metodológico riguroso no solo mejora la calidad científica de las publicaciones, sino que también favorece decisiones clínicas más seguras y basadas en evidencia.

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. Shei RJ, Holder IG, Oumsang AS, et al. Wearable activity trackers-advanced technology or advanced marketing? Eur J Appl Physiol. 2022;122(9):1975-90. doi: 10.1007/s00421-022-04951-1
2. Dixon PM, Saint-Maurice PF, Kim Y, et al. A Primer on the Use of Equivalence Testing for Evaluating Measurement Agreement. Med Sci Sports Exerc. 2018;50(4):837-45. doi: 10.1249/MSS.0000000000001481
3. Giurgiu M, von Haaren-Mack B, Fiedler J, et al. The wearable landscape: Issues pertaining to the validation of the measurement of 24-h physical activity, sedentary, and sleep behavior assessment. J Sport Health Sci. 2024;14:101006. doi: 10.1016/j.jshs.2024.101006
4. Dell'Era S, Gimeno-Santos E, Chain NAF, et al. Exactitud del Xiaomi Mi Band 4 para contabilizar pasos en adultos con enfermedades respiratorias crónicas. Estudio de concordancia. Respirar. 2024;16(2):101-12. doi: 10.55720/respirar.16.21
5. Kim J, Kenyon J, Billingsley H, et al. Validity of the Actigraph-GT9X accelerometer for measuring steps and energy expenditures in heart failure patients. PLoS One. 2024;19(12):e0315575. doi: 10.1371/journal.pone.0315575
6. Hibbing PR, Pilla M, Birmingham L, et al. Evaluation of the Garmin Vivofit 4 for assessing sleep in youth experiencing sleep disturbances. Digit Health. 2024. doi: 10.1177/20552076241277150
7. Taffé P, Zuppinger C, Burger GM, et al. The Bland-Altman method should not be used when one of the two measurement methods has negligible measurement errors. PLoS One. 2022;17(12):e0278915. doi: 10.1371/journal.pone.0278915
8. Welk GJ, Bai Y, Lee JM, et al. Standardizing Analytic Methods and Reporting in Activity Monitor Validation Studies. Med Sci Sports Exerc. 2019;51(8):1767-80. doi: 10.1249/MSS.0000000000001966
9. Lalongo C. The logic of equivalence testing and its use in laboratory medicine. Biochem Med (Zagreb). 2017;27(1):5-13. doi: 10.11613/BM.2017.001
10. Mayorga-Vega D, Casado-Robles C, Guijarro-Romero S, et al. Criterion-Related Validity of Consumer-Wearable Activity Trackers for Estimating Steps in Primary School children under Controlled Conditions: Fit-Person Study. J Sports Sci Med. 2024;23(1):79-96. doi: 10.52082/jssm.2024.79
11. Casado-Robles C, Mayorga-Vega D, Guijarro-Romero S, et al. Validity of the Xiaomi Mi Band 2, 3, 4 and 5 Wristbands for Assessing Physical Activity in 12-to-18-Year-Old Adolescents under Unstructured Free-Living Conditions. Fit-Person Study. J Sports Sci Med. 2023;22(2):196-211. doi: 10.52082/jssm.2023.196
12. Hao Y, Ma XK, Zhu Z, et al. Validity of Wrist-Wearable Activity Devices for Estimating Physical Activity in Adolescents: Comparative Study. JMIR Mhealth Uhealth. 2021;9(1):e18320. doi: 10.2196/18320
13. Ummels D, Bijnens W, Aarts J, et al. The Validation of a Pocket Worn Activity Tracker for Step Count and Physical Behavior in Older Adults during Simulated Activities of Daily Living. Gerontologist. 2024;64(1):e6772

- tol Geriatr Med. 2020;6:2333721420951732. doi: 10.1177/2333721420951732
14. Kwon S, Wan N, Burns RD, et al. The Validity of Motion Sense HRV in Estimating Sedentary Behavior and Physical Activity under Free-Living and Simulated Activity Settings. Sensors (Basel). 2021;21(4). doi: 10.3390/s21041411
 15. Viciaina J, Casado-Robles C, Guijarro-Romero S, et al. Are Wrist-Worn Activity Trackers and Mobile Applications Valid for Assessing Physical Activity in High School Students? Wearfit Study. J Sports Sci Med. 2022;21(3):356-75. doi: 10.3390/s21041411
 16. Silva JC, Silva KF, Torres VB, et al. Reliability and validity of My Jump 2 app to measure the vertical jump in visually impaired five-a-side soccer athletes. Peer J. 2024;12:e18170. doi: 10.7717/peerj.18170
 17. Matlary RED, Holme PA, Glosli H, et al. Comparison of free-living physical activity measurements between ActiGraph GT3X-BT and Fitbit Charge 3 in young people with haemophilia. Haemophilia. 2022;28(6):e172-80. doi: 10.1111/hae.14624
 18. Sullivan K, Metoyer CJ, Hornikel B, et al. Agreement Between A 2-Dimensional Digital Image-Based 3-Compartment Body Composition Model and Dual Energy X-Ray Absorptiometry for The Estimation of Relative Adiposity. J Clin Densitom. 2022;25(2):244-51. doi: 10.1016/j.jocd.2021.08.004
 19. Majmudar MD, Chandra S, Yakkala K, et al. Smartphone camera based assessment of adiposity: a validation study. NPJ Digit Med. 2022;5(1):79. doi: 10.1038/s41746-022-00628-3
 20. Shinozaki K, Yu PJ, Zhou Q, et al. An Automation System Equivalent to the Douglas Bag Technique Enables Continuous and Repeat Metabolic Measurements in Patients Undergoing Mechanical Ventilation. Clin Ther. 2022;44(11):1471-9. doi: 10.1016/j.clinthera.2022.09.004
 21. Correa-Rojas J. Coeficiente de correlación intraclass: aplicaciones para estimar la estabilidad temporal de un instrumento de medida. Cienc Psicol. 2021;15(2):e1220. doi: 10.22235/cp.v15i2.2318
 22. Nazaroff J, Mark B, Learned J, et al. Measurement of acetabular wall indices: comparison between CT and plain radiography. J Hip Preserv Surg. 2021;8(1):51-7. doi: 10.1093/jhps/hnab008
 23. Villa G, Cerfoglio S, Bonfiglio A, et al. Validation of a Commercially Available IMU-Based System Against an Optoelectronic System for Full-Body Motor Tasks. Sensors (Basel). 2025;25(12):3736. doi: 10.3390/s25123736
 24. Johnston W, Judice PB, Molina García P, et al. Recommendations for determining the validity of consumer wearable and smartphone step count: expert statement and checklist of the INTERLIVE network. Br J Sports Med. 2021;55(14):780-93. doi: 10.1136/bjsports-2020-103147
 25. Courtney JB, Nuss K, Lyden K, et al. Comparing the activPAL software's Primary Time in Bed Algorithm against Self-Report and van derBerg's Algorithm. Meas Phys Educ Exerc Sci. 2021;25(3):212-26. doi: 10.1080/1091367x.2020.1867146
 26. Tinsley GM, Park KS, Saenz C, et al. Deuterium oxide validation of bioimpedance total body water estimates in Hispanic adults. Front Nutr. 2023;10:1221774. doi: 10.3389/fnut.2023.1221774
 27. McCarthy C, Tinsley GM, Yang S, et al. Smartphone prediction of skeletal muscle mass: model development and validation in adults. Am J Clin Nutr. 2023;117(4):794-801. doi: 10.1016/j.ajcnut.2023.02.003
 28. Katz MJ, Wang C, Nester CO, et al. T-MoCA: A valid phone screen for cognitive impairment in diverse community samples. Alzheimers Dement (Amst). 2021;13(1):e12144. doi: 10.1002/dad2.12144
 29. Cheng X, Liu J, Wang Y, et al. Comparison of Students' Physical Activity at Different Times and Establishment of a Regression Model for Smart Fitness Trackers. Sensors (Basel). 2025;25(6). doi: 10.3390/s25061726
 30. Gutierrez NM, Cribbie R. Effect Sizes for Equivalence Testing: Incorporating the Equivalence Interval. Methods in Psychology. 2022;9:100127. doi: 10.31234/osf.io/5bzq9

Sobrepeso y obesidad relacionados con alteraciones emocionales y trastornos alimentarios en escolares

Overweight and obesity related to emotional disturbances and eating disorders in schoolchildren

Candelaria Ríos-Reyna^{1a}, Octelina Castillo-Ruiz^{1b}, SanJuana Elizabeth Alemán-Castillo^{1c}, Vidalma del Rosario Bezares-Sarmiento^{2d}

Resumen

El sobrepeso y la obesidad infantil son uno de los problemas de salud pública más importantes del siglo XXI a nivel mundial, y México está posicionado en los primeros lugares. Esta problemática se encuentra relacionada con una disminución de la calidad y esperanza de vida por las consecuencias ocasionadas que van de leves a graves y afectan la integridad física y emocional de las personas que las padecen, ya que se ha reportado en diversos estudios que la presencia de sobrepeso y obesidad es un factor de riesgo para presentar malestar emocional. El objetivo fue sintetizar la literatura sobre la relación del sobrepeso y la obesidad con alteraciones emocionales y trastornos alimentarios en escolares. Por lo tanto, se hizo una búsqueda de artículos en inglés y español publicados en PubMed, SciELO y Google Scholar. Se incluyeron las palabras clave: "estrés", "ansiedad", y "depresión", "obesidad infantil", "índice de masa corporal", "conductas alimentarias de riesgo", "trastornos de la conducta alimentaria", "niños y adolescentes". Se incluyeron 35 estudios que se dividieron en 2 líneas de investigación: alteraciones emocionales y trastornos de la conducta alimentaria. Los estudios analizados sugieren una relación del sobrepeso y la obesidad con el estrés, ansiedad y depresión, además de la preocupación por el peso, lo que ocasiona una insatisfacción con la imagen corporal, y contribuye al desarrollo de trastornos de la conducta alimentaria.

Abstract

Childhood overweight and obesity are one of the most important public health problems of the 21st century worldwide, and Mexico ranks among the top positions. This problem is linked to a decrease in quality of life and life expectancy due to the consequences that range from mild to severe, affecting the physical and emotional integrity of those who suffer from it, since it has been reported in several studies that the presence of overweight and obesity is a risk factor for presenting emotional distress. The objective was to synthesize the scientific literature on the relationship between overweight and obesity with emotional disturbances and eating disorders in schoolchildren. Therefore, a search for articles in English and Spanish was conducted in 3 databases: PubMed, SciELO, and Google Scholar. The following keywords were included: "stress," "anxiety," "depression," "childhood obesity," "body mass index," "risky eating behaviors," "eating disorders," "children and adolescents." A total of 35 studies were included, which were divided into 2 lines of research: emotional disturbances and eating disorders. A relationship was found between overweight and obesity with stress, anxiety, and depression, as well as weight concern, which leads to body image dissatisfaction and contributes to the development of eating disorders.

¹Universidad Autónoma de Tamaulipas, Unidad Académica Multidisciplinaria Reynosa-Aztlán, Laboratorio de Seguridad Alimentaria. Reynosa, Tamaulipas, México

²Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas, Facultad de Ciencias de la Nutrición y Alimentos, Coordinación. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México

ORCID: 0000-0003-4816-3549^a, 0000-0001-9566-3584^b, 0000-0002-1701-7592^c, 0000-0002-2189-0538^d

Palabras clave

Obesidad
Niños
Ansiedad
Depresión
Trastornos Alimentarios

Keywords

Obesity
Children
Anxiety
Depression
Feeding and Eating Disorders

Fecha de recibido: 06/08/2025

Fecha de aceptado: 28/08/2525

Comunicación con:

Octelina Castillo Ruiz

 octecastillox@hotmail.com

 899 208 5021

Cómo citar este artículo: Ríos-Reyna C, Castillo-Ruiz O, Alemán-Castillo SE, et al. Sobrepeso y obesidad relacionados con alteraciones emocionales y trastornos alimentarios en escolares. Rev Med Inst Mex Seguro Soc. 2026;64(1):e6788. doi: 10.5281/zendo.17477623

Introducción

El sobrepeso y la obesidad infantojuvenil es un problema de salud pública mundial que se ha relacionado con una disminución de la calidad y la esperanza de vida en la edad adulta. Entre los factores predisponentes para desarrollar sobrepeso y obesidad se encuentran documentados: alto consumo calórico con bajo gasto energético, genética familiar, problemas psicológicos como la ansiedad (que conduce a un comportamiento alimentario inadecuado) y factores ambientales con consecuencias tanto físicas como psicológicas que pueden ser a nivel conductual, emocional y social.^{1,2} Los escolares con sobrepeso u obesidad pueden experimentar mayores trastornos de ansiedad y depresión que sus pares de peso normal,³ lo que trae como consecuencia insatisfacción corporal y baja autoestima.^{4,5} Los jóvenes insatisfechos con su imagen corporal suelen reportar más quejas de problemas de salud psicosocial, como dificultad para dormir por la noche, nerviosismo, estrés o depresión, y baja calidad de vida.⁶ Por todo lo antes mencionado, se realizó la presente revisión narrativa, con el objetivo de sintetizar la literatura científica sobre la relación del sobrepeso y la obesidad con alteraciones emocionales y trastornos alimentarios en escolares.

Metodología

Se realizó una búsqueda de artículos en inglés y español del año 2020 al 2024 en las siguientes bases de datos electrónicas: PubMed, SciELO y Google Scholar, como estrategia para recopilar investigaciones realizadas y analizar la relación entre el sobrepeso y la obesidad, alteraciones emocionales y trastornos de la conducta alimentaria (TCA) en escolares y adolescentes de ambos sexos. Se utilizaron las palabras claves en español e inglés: “estrés”, “ansiedad”, y “depresión”, “obesidad infantil”, “índice de masa corporal”, “conductas alimentarias de riesgo”, “trastornos de la conducta alimentaria”, “niños y adolescentes”, “stress”, “anxiety” and “depression”, “childhood obesity”, “body mass index”, “risk eating behaviors”, “eating disorders”, “children and adolescents”.

En cuanto a los criterios de inclusión, se consideraron estudios de investigación originales, y se tomó en cuenta el título del artículo, el rango de edad de los participantes y la metodología utilizada. Se incluyeron artículos que evaluaron la obesidad infantil relacionada con estrés, ansiedad y depresión, conductas alimentarias de riesgo y trastornos de la alimentación en niños y adolescentes.

En relación con los criterios de exclusión, se excluyeron tesis, artículos con título sin relación con el tema de interés, artículos de revisión sistemática o narrativa, trabajos rela-

cionados con otras enfermedades, artículos incompletos, no disponibles o duplicados, y aquellos cuyo contenido no estuviera relacionado con el objetivo del tema que se describe en el presente estudio.

Acerca de los criterios de eliminación, se eliminaron artículos con un idioma diferente al español o inglés, artículos que solo presentaban resumen, y los estudios de caso.

En lo que respecta al proceso de revisión, los artículos se eligieron en 3 fases: la primera se enfocó en los títulos y resúmenes de los artículos seleccionados para identificar aquellos que fueran viables; en la segunda fase se leyeron los artículos completos para determinar si se incluirían en la revisión, y en la tercera fase se analizaron los objetivos y aportaciones principales para identificar las líneas de investigación en común.

En la primera búsqueda se identificaron un total de 16,671 artículos en las diferentes bases de datos, de los cuales se descartaron 15,050 por título sin relación con los temas de interés. De los 1621 restantes se eliminaron 13 en otro idioma, 11 duplicados, 146 revisiones, 98 tesis y seis libros. De los 1347 restantes se eliminaron 25 artículos incompletos, 12 no estaban disponibles, 802 estaban relacionados con otras alteraciones psicológicas, 428 relacionados con otras enfermedades y embarazo, 23 con población adulta, 12 preescolares, y 10 estudios realizados en muestras clínicas.

Cumplieron con los criterios de inclusión 35 artículos que evaluaban o describían alteraciones psicológicas relacionadas con la obesidad infantil como: 1) alteraciones emocionales (estrés, ansiedad y depresión), y 2) trastornos alimentarios. En el cuadro I se presentan las características básicas y los principales resultados de los estudios incluidos.

Resultados

Alteraciones emocionales

El *estrés* es una reacción física o psíquica del organismo ante las demandas frustrantes e irritantes que resultan de la interacción diaria con el entorno.⁷ La *ansiedad* es un estado de excitación, agitación e inquietud en la persona; un sentimiento de incapacidad e impotencia para afrontar acontecimientos que pueden ser o no reales.⁸ Por otro lado, la *depresión* es un problema común de salud mental que provoca que las personas experimenten bajo estado de ánimo, pérdida de interés o placer, baja energía y falta de concentración.⁹ Los problemas de salud mental durante los primeros años representan un problema de salud pública

Cuadro I Características básicas y principales resultados de los estudios incluidos

Autor, año, país	Tipo de estudio	Población/edad	Tipo de muestreo	Resultados principales
Trujillo <i>et al.</i> (2021), Mexico ¹	Transversal	467 adolescentes	Aleatorio	16.3% sobre peso 16% obesidad
Alfaro <i>et al.</i> (2021), Mexico ²	Transversal	58 niños con una media de 9 (0.83) años	Por conveniencia	Media (DE) de ansiedad 59.5 (19.3) Niveles de ansiedad más altos en niños con obesidad o sobre peso
Wang <i>et al.</i> , (2022), China ³	Transversal, ensayo clínico	426 niños y adolescentes de 8-18 años	Por conveniencia	26.8% sobre peso y obesidad
Novitasari <i>et al.</i> (2021), Indonesia ⁴	Transversal	341 adolescentes	Por conveniencia	53% imagen corporal negativa 56% baja autoeficacia 73.8% estrategias de afrontamiento centradas en las emociones
Sánchez-Rojas <i>et al.</i> (2022), México ⁵	Transversal prospectivo	295 niños y adolescentes de 8-14 años	NR	De los escolares con sobre peso u obesidad, 53.4% se percibieron con peso normal, 77.6%, deseaban una imagen con normopeso, 67.2% querían ser más delgados, 23.3% con autoestima baja, y 24.1% con síntomas depresivos
Justino <i>et al.</i> (2020), Brasil ⁶	Transversal	200 adolescentes de 10-18 años	NR	76.5% insatisfacción corporal asociada con estado nutricional ($p < 0.001$), circunferencia de cintura ($p < 0.001$) y obesidad abdominal ($p < 0.001$)
Carvajal <i>et al.</i> (2022), Colombia ⁷	Transversal	42 preadolescentes	NR	10% estrés en salud medio-alto 21% estrés escolar medio-alto 36% estrés familiar medio-alto
Quispe y Rodríguez (2022), Ecuador ⁸	Transversal	87 preadolescentes de 8-12 años	Por conveniencia	48.2% estrés leve, 11.5% grave 33.3% ansiedad leve, 10.3% grave Media 2.84 salud Media 2.95 escolar Media 2.98 familiar
Delgado-Floody <i>et al.</i> (2021), Chile ⁹	Transversal	598 preadolescentes de 10-13 años	NR	El IMC se correlacionó con la depresión ($r = 0.42, p < .001$), y la insatisfacción corporal con la depresión ($r = 0.30, p < 0.001$)
Costa <i>et al.</i> (2020), Portugal ¹⁰	Transversal	1022 niños de 7-11 años	Por conveniencia	18.9% sobre peso 5.2% obesidad Media (DE) de estrés 2.84 (3.09), ansiedad 2.01 (2.63) y depresión 2.35 (2.87)
Radwan <i>et al.</i> (2021), Palestina ¹¹	Transversal	420 niños y adolescentes de 10-18 años	Por conveniencia	Media (DE) de estrés 16.94 (5.67), ansiedad 20.30 (5.53) y depresión 17.80 (5.27).
Lin <i>et al.</i> (2020), Irán ¹²	Longitudinal	861 adolescentes de 13-18 años	Al azar	Correlaciones iniciales y de seguimiento entre el puntaje z del IMC, el estrés psicológico, las actitudes hacia los trastornos alimentarios, la adicción a la comida y el insomnio fueron significativas ($p < 0.01$)
Rojo <i>et al.</i> (2021), México ¹³	Transversal	200 niños de 8-12 años	Por conveniencia	Cumplió los criterios para un diagnóstico psiquiátrico: 69.4% con obesidad 53.8% con sobre peso 2% con normopeso 50.5% ansiedad 13.7% trastornos alimentarios
Velázquez <i>et al.</i> , (2021) México ¹⁴	Transversal	196 niños de 8-12 años	Por conveniencia	39.3% sobre peso 29.1% obesidad 24% con depresión
Villalobos <i>et al.</i> (2020), México ¹⁵	Longitudinal	Adolescentes de 10-19 años	Aleatorio	Incremento de obesidad (13.3%-18%) Incremento de CAR (11.9%-15.7%)
Alshewair <i>et al.</i> (2024), Arabia Saudita ¹⁶	Transversal	416 mujeres adolescentes de 12-19 años	NR	24.5% sobre peso 13.2% obesidad 29.6% riesgo alto de CAR

Continúa en la página: 4

Continúa de la página: 3

Autor, año, país	Tipo de estudio	Población/edad	Tipo de muestreo	Resultados principales
Ramírez <i>et al.</i> (2021), México ¹⁷	Transversal	268 adolescentes de 12-15 años	Por conveniencia	25.7% sobre peso 7.1% obesidad CAR 70.5% riesgo bajo 20.9% riesgo moderado 8.6% riesgo alto
Porras-Ruiz <i>et al.</i> (2021), México ¹⁸	Transversal	141 adolescentes de 11-15 años	Por conveniencia	24.1% sobre peso, 80.9% se percibían con normopeso 5.7% CAR Correlación entre la satisfacción y las CAR ($p < 0.05$)
Escamilla-Gutiérrez <i>et al.</i> (2021), México ¹⁹	Transversal	67 preadolescentes con una media de 10.16 (0.68) años	Por cuotas	Sobreingesta por compensación psicológica Mujeres: 3.7% Hombres: 9.2% Dieta crónica restringida Mujeres: 8.1% Hombres: 15.5% Conducta alimentaria compulsiva Mujeres: 4.8% Hombres: 8.8% Conducta alimentaria normal Mujeres: 62.2% y hombres: 51.5% no se alimentan de acuerdo con las necesidades vitales
Terhoeven <i>et al.</i> (2020) África ²⁰	Estudio de cohorte	696 mujeres adolescentes de 12-20 años	Aleatorio	6% sobre peso 0.6% anorexia nerviosa 0.3% trastorno por atracones El deseo de un cuerpo más delgado se asoció con un puntaje z del IMC más alto y una mayor incidencia de trastornos alimentarios
Escobar <i>et al.</i> (2023) México ²¹	Transversal	201 mujeres de 18-25 años	NR	Correlación negativa entre la fortaleza y confianza en sí mismo y la dieta ($r = -0.288$) y bulimia y preocupación por la comida ($r = -0.273$)
Polo-Chamorro <i>et al.</i> (2022), México ²²	Transversal	99 niños de 6-17 años	Conveniencia	31.3% TCA de los cuales 74.2% presentaba sobre peso u obesidad Asociación del IMC con TCA ($p = 0.049$)
Cabaco <i>et al.</i> (2021), España ²³	Transversal	647 escolares con una media (DE) de 16.1 (0.74) años	Aleatorio por conglomerados	Las niñas mostraron más síntomas emocionales ($p < 0.001$) y menos problemas de comportamiento ($p < 0.001$), de socialización y de hiperactividad ($p < 0.05$)
Sarrar <i>et al.</i> (2020), Alemania ²⁴	Transversal	880 adolescentes con una media (DE) de 15.4 (2.2) años	NR	8.6% sobre peso 3.8% obesidad La evaluación corporal negativa ($p < 0.001$) y la insatisfacción ($p < 0.001$) fueron más frecuentes en las mujeres
Chen <i>et al.</i> (2023), China ²⁵	Transversal	486 estudiantes de 8-15 años	Por conglomerados	Los niños antes del inicio de la pubertad tuvieron una media (DE) 182.3 (50.8) de trastorno alimentario más alta que las niñas antes del inicio de la pubertad 164.1 (58.1) ($p < 0.05$). Asociación significativa de IMC, insatisfacción corporal, y trastornos alimentarios, e insatisfacción corporal y trastornos alimentarios en niños antes del inicio de la pubertad ($p < 0.01$), en niños después del inicio de la pubertad ($p < 0.01$) y en niñas después del inicio de la pubertad ($p < 0.001$)

Continúa en la página: 5

Continúa de la página: 4

Autor, año, país	Tipo de estudio	Población/edad	Tipo de muestreo	Resultados principales
Li <i>et al.</i> (2022), China ²⁶	Transversal	1610 adolescentes de 11-16 años	Por conglomerados	8.9% TCA
Sempere-Ferre <i>et al.</i> (2023), España ²⁷	Transversal	809 adolescentes de 11-17 años	Aleatorio	23% sobre peso 9.4% obesidad insatisfacción corporal moderada (73.8% en chicos y 87.6% en chicas) y alta en 9.9% de los chicos y en 2.5% de las chicas. Obsesión por la delgadez de 11.6 chicas y 8.7 en chicos
Guerrero-Cuevas <i>et al.</i> (2020), España ²⁸	Post-facto (2013-2017)	3,144 adolescentes de 13-17 años	NR	5.6% presentaban problemas de trastornos alimentarios (50.6% no tomaban líquidos y 60.7% ni sólidos en el desayuno, ni tomaban líquidos (70.8%) ni sólidos (34.3%) durante el recreo, y presentaban mayor sobre peso (35%) y obesidad (21%)
Chinchay y Reyes (2021), Perú ²⁹	Transversal	67 mujeres adolescentes de 16-18 años	Aleatorio	64% presentaron percepción de la imagen corporal favorable y hábitos alimenticios saludables sin relación ($p > 0.05$)
Štefanová <i>et al.</i> (2020), Eslovaquia ³⁰	Transversal	780 adolescentes de 11-15 años	Aleatorio	26.7% presentó comportamiento alimentario desordenado, con mayor prevalencia en niñas. Se observaron valores más altos de imagen corporal, peso corporal, IMC, masa grasa corporal, porcentaje de grasa corporal, índice de masa grasa corporal, índice de masa libre de grasa en adolescentes con comportamiento alimentario desordenado
Carrillo-López (2021), España ³¹	Transversal	116 niños de 8-12 años	Conveniencia	49.1% menor satisfacción corporal 24.1% mayor ansiedad Correlación de la satisfacción corporal con edad ($r = -0.257$), peso ($r = -0.309$) e IMC ($r = -0.480$)
De Coen <i>et al.</i> (2023), Bélgica ³²	Transversal	51 niños de 10-12 años	Conveniencia	Correlación positiva de insatisfacción corporal con ejercicio compensatorio ($r = 0.22$) y pérdida de peso al comer ($r = 0.33$)
Dunker <i>et al.</i> (2021), Brasil ³³	Ensayo controlado aleatorizado por grupos	270 mujeres adolescentes de 12-14 años	Aleatorio	21.9% sobre peso 12.6% obesidad 2.9% baja autoestima 38.2% insatisfacción corporal
Kanellopoulou <i>et al.</i> (2022), Grecia ³⁴	Transversal	1452 niños de 10-12 años	Aleatorio	22.3% sobre peso 4.7% obesidad Media (DE) 58.7(27.5) de estrés Niños con sobre peso y obesidad presentaron mayor estrés que los de normopeso ($p = 0.002$)
Song <i>et al.</i> (2022), China ³⁵	De cohorte prospectivo	1369 niños y adolescentes de 6-17 años	NR	26.95% sobre peso y obesidad 59.39% insatisfacción corporal El control de peso se asoció ($p = 0.001$) con el IMC, el peso autopercebido y la insatisfacción corporal

DE: desviación estándar; NR: no reportado; IMC: índice de masa corporal; CAR: conductas alimentarias de riesgo; TCA: trastornos de la conducta alimentaria

Fuente: elaboración propia

que podría tener efectos negativos y duraderos. En Portugal, se reportó una asociación negativa de la edad con los síntomas de ansiedad, y las niñas presentaron menores probabilidades de presentar síntomas depresivos y estrés que los niños.¹⁰ En Palestina, las mujeres presentaron mayor estrés, ansiedad y depresión que los varones y los de menor edad mostraron menos estrés, ansiedad y depresión.¹¹ Ya se ha reportado que el estrés y la angustia psicológica contribuyen a la ganancia de peso en los adolescentes, quienes pueden recurrir a los alimentos como un mecanismo para hacerles frente, por lo que la asociación entre el malestar psicológico y el exceso de peso podría estar mediada por los trastornos alimentarios, la adicción a la comida y el insomnio.¹² Además, el exceso de peso puede generar baja autoestima corporal, malestar psicológico, comorbilidad psiquiátrica, rechazo social, niveles altos de actitudes alimentarias patológicas¹³ y existe evidencia de que la presencia de síntomas de depresión en escolares con obesidad podría predecir el trastorno de bulimia o el síntoma de sobreingesta. Por lo tanto, el tratamiento de la obesidad infantojuvenil supone una prioridad médica y social por las repercusiones físicas y psicológicas que conlleva.¹⁴

Trastornos alimentarios

Los mensajes que promueven la vigilancia del peso podrían tener un efecto indeseado en los escolares y adolescentes, y llevarlos a poner en práctica estrategias inadecuadas para controlar su peso corporal, como las conductas alimentarias de riesgo (CAR),¹⁵ cuyas principales manifestaciones son los atracones, el uso de laxantes, diuréticos, anorexígenos o enemas, dietas restrictivas, vómito autoinducido, y aproximadamente entre el 10% y el 20% de las adolescentes en los países occidentales las practican, y se estima que algunas de estas conductas alcanzan el 40%.¹⁶ En un estudio realizado en la región del Istmo de Tehuantepec del estado de Oaxaca, México, se evaluó la prevalencia de CAR por sexo y su asociación con el exceso de peso y se observó que el 8.6% de los adolescentes presentó alto riesgo de CAR, con mayor prevalencia en mujeres y sin diferencias significativas; la preocupación por ganar peso fue mayor en mujeres ($p < 0.001$) en comparación con los hombres; y el sobrepeso y la obesidad se asociaron significativamente con la presencia de CAR.¹⁷ Por otro lado, en Chihuahua, México, el 5.7% de la muestra de estudio presentó una conducta alimentaria de riesgo, y destacó el ejercicio como conducta compensatoria de los atracones.¹⁸ Las conductas alimentarias inapropiadas pueden conducir a los TCA y de la ingesta de alimentos son la anorexia nerviosa, la bulimia nerviosa y los trastornos de atracones los de mayor presencia,¹⁹ caracterizados por hábitos alimentarios anormales, conductas compensatorias e ideas sobrevaloradas sobre el peso y la figura que afectan gravemente

la salud física y mental de las personas de ambos sexos, pero principalmente de las mujeres jóvenes.²⁰ Los TCA representan un grupo de trastornos psiquiátricos con una alteración persistente del patrón de ingesta alimentaria que influye en el consumo o la absorción de nutrientes y la conducta sobre el control del peso, lo cual perjudica significativamente la salud física o el funcionamiento psicosocial.²¹ Según Polo-Chamorro *et al.*,²² el 66% de los individuos con TCA están en peso normal, y el 33% tienen obesidad; la mitad de todos los casos de anorexia nerviosa y un tercio de todos los casos de bulimia nerviosa no son detectados por el sistema de salud. Cabaco *et al.*²³ mencionaron que los factores que predicen la vulnerabilidad a los trastornos alimentarios son el sexo, la presencia de síntomas emocionales, sociales y los problemas de conducta.

Los TCA se encuentran entre las enfermedades crónicas más frecuentes en adolescentes.²⁴ Sin embargo, un estudio realizado en China demostró que los TCA se presentan antes del inicio de la pubertad y son más graves en los niños que en las niñas.²⁵ Además, los TCA se asocian a una edad más temprana, con autolesiones no suicidas, ideación suicida, intentos de suicidio, estrés, ansiedad, depresión, abuso emocional, abuso físico, negligencia emocional, negligencia física, evitación social y angustia relacionada con las relaciones sociales en general y el índice de masa corporal (IMC).²⁶ Hay varios estudios que indican que los TCA están infradiagnosticados y que existen muchas más personas que los padecen o que podrían adquirirlos en el futuro.²⁷ Un estudio realizado en España para detectar probables casos de TCA en adolescentes, y analizar su relación con los hábitos alimentarios dentro del contexto escolar, reveló que el 5.6% de los participantes se identificaron como probables casos de TCA, con una mayor proporción de mujeres (9.6%) que de hombres (1.8%). Los hábitos alimentarios no se relacionaron con los TCA, pero se observó que 49.2% de las mujeres y 34.7% de los hombres no consumían alimentos y bebidas en el desayuno. Además, 5.6% de las mujeres y 2.5% de los hombres no consumían alimentos ni bebidas antes ni durante su estancia en la escuela.²⁸ Esto podría ser debido a que las adolescentes dan prioridad a su apariencia física, por lo que omiten el desayuno y almuerzo con la intención de mantener una silueta adecuada, y así ser aceptadas por sus pares y la sociedad.²⁹

Los factores identificados como predictivos de TCA persistentes en la edad adulta incluyen la insatisfacción con la imagen corporal como uno de los predictores más fuertes, la preocupación excesiva por el aumento de peso, conductas poco saludables de control de peso y dietas, síntomas depresivos, prácticas parentales relacionadas con la alimentación y alteración de la cohesión familiar, así como una mayor exposición a la influencia de los medios de comunicación.³⁰ También se encontró que la presencia de insa-

tisfacción corporal se relaciona con un mayor compromiso con la restricción dietética y las estrategias para aumentar los músculos tanto en niños como en niñas, y muestra su expansión a edades cada vez más tempranas, principalmente con tendencia a la delgadez.³¹ Es importante destacar que la insatisfacción corporal en los niños se asocia con baja autoestima, síntomas depresivos, actitudes y comportamientos alimentarios desordenados, como restricción dietética, ejercicio compensatorio y atracones.³²

La obesidad y los desórdenes alimenticios son el resultado de contextos culturales que motivan una relación poco saludable de las personas con los alimentos. Además, el contexto cultural desalienta el respeto por la diversidad de tamaño corporal. Para mejorar las conductas alimentarias y promover la autoaceptación se pueden diseñar programas de intervención en los que se incluya la actividad física y que se utilicen como planes de acción estructurados en las escuelas.³³

Discusión

El sobrepeso y la obesidad en la etapa infantil son un problema de salud a nivel mundial asociado con enfermedades crónico-degenerativas. Entre los factores causales del sobrepeso y la obesidad, se encuentra el aspecto psicosocial,³⁴ y se ha reportado que los escolares con mayor número de eventos estresantes tienen 12.8 veces mayor probabilidad de presentar puntuaciones de IMC más altas.¹³ En esta misma línea, Lin *et al.*¹² encontraron que el estrés, la ansiedad y la depresión se correlacionaron significativamente con el exceso de peso ($p < 0.001$) en escolares de Irán. En cambio, en México Velázquez *et al.*¹⁴ no encontraron asociación de la depresión con el IMC; sin embargo, observaron un porcentaje significativo de escolares con alteraciones psicológicas, incluidos los que tenían un estado nutricional con IMC saludable. En Colombia y Ecuador, se evaluó el estrés en sus diferentes dimensiones y coincidieron en que el ámbito familiar presenta mayor prevalencia de estrés comparado con el ámbito escolar y de salud.^{7,8} El sexo es considerado un factor importante para la presencia de estrés, ansiedad y depresión según 2 artículos en los que se informó una mayor prevalencia de alteraciones emocionales en el sexo femenino,^{8,11} así como Costa *et al.*,¹⁰ quienes reportaron un mayor estrés y depresión en los hombres. Algunos autores coincidieron en la necesidad de diseñar programas de intervención y estrategias para la detección temprana de alteraciones psicológicas, mejorar la salud mental y combatir el exceso de peso infantil.^{12,13}

Las alteraciones emocionales antes mencionadas pueden conducir a CAR asociadas con el deseo de perder peso

y mantener una figura corporal delgada. Esas CAR pueden ser un factor de riesgo para el desarrollo de trastornos de la conducta alimentaria (TCA).^{24,35} Cabe mencionar que la obesidad y los TCA son el resultado de contextos culturales que motivan una relación poco saludable con la comida.³³ En México, Escamilla-Gutiérrez *et al.*,¹⁹ evaluaron la relación entre las CAR, el funcionamiento familiar, las prácticas maternales y los estilos de crianza, y encontraron que las conductas positivas de las madres fungen como factores protectores contra las CAR. Escobar *et al.*,²¹ realizaron un estudio en 201 mujeres y encontraron una preocupación mediana por la dieta y por estar delgadas ($M = 2.6$), así como indicios medianos de bulimia ($M = 2.8$). Por su parte, Ramírez *et al.*,¹⁷ reportaron una asociación significativa entre el sobrepeso y la obesidad con la presencia de CAR en las mujeres. En cambio, Porras-Ruiz *et al.*,¹⁸ no encontraron correlación entre los CAR y el IMC. Sin embargo, las CAR se correlacionaron con la satisfacción corporal. En China, se evaluó la presión parental sobre la imagen corporal de sus hijos y se encontró una asociación positiva de la presión parental con el IMC, la insatisfacción corporal y los TCA ($p < 0.05$).²⁵ A su vez, Li *et al.*,²⁶ informaron que hubo una prevalencia estimada del 8.9% de TCA en individuos jóvenes con tendencia a tener sobrepeso y obesidad. En Arabia Saudita, se encontró 29.6% de alto riesgo de TCA que se incrementa con la edad, y sin asociación con el IMC, lo que justifica realizar más investigaciones que permitan comprender los patrones y predictores de los TCA¹⁶, enfermedades mentales complejas que comparten entre sí síntomas como la preocupación por el peso, la figura corporal y la comida, en escolares y adolescentes, principalmente mujeres.²⁸ En África, el deseo de un cuerpo más delgado se ha asociado con mayor puntuación z de IMC y mayor puntuación de trastornos alimentarios.²⁰ En España, Sempere-Ferre *et al.*,²⁷ señalaron que la insatisfacción con la figura corporal no es un buen indicador de los trastornos alimentarios y no se relacionó con el estado nutricional, especialmente en las niñas. En contraste, Cabaco *et al.*²³ reportaron que 16.4% de las niñas y 9.1% de los niños seguían algún tipo de dieta, mientras que el 30.8% de las niñas y 18.9% de los niños no seguían una dieta, pero pensaban que deberían perder peso. En Mexico, Polo-Chamorro *et al.*,²² encontraron que el 19% de las niñas y el 18% de los niños de quinto y sexto grado de primaria realizaban dietas con la intención de perder peso, y que el 17% de las niñas y el 25% de los niños estaban insatisfechos con su cuerpo. Además, los escolares con un IMC alto presentaban mayor riesgo de padecer TCA, preocupación por la imagen corporal, sensación de enfermedad relacionada con la dieta y miedo a ganar peso, además de insatisfacción corporal. En Eslovaquia, Štefanová *et al.*³⁰ reportaron asociaciones positivas entre TCA, imagen corporal, e IMC, con diferencias entre sexos, resultados que apoyan la idea de darle un enfoque integral a los TCA y la prevención y tratamiento de

la obesidad a partir de estrategias específicas dirigidas a las niñas y a los niños por separado.

Dado que las CAR y los TCA son un problema de salud pública que se genera en los adolescentes, quienes lo utilizan como medio para evitar la obesidad sin que los familiares se enteren, es necesario implementar estrategias de prevención por medio de intervenciones multidisciplinarias en el ámbito escolar, pero considerando el entorno familiar.^{20,35}

Entre las limitaciones de esta investigación se puede mencionar que solo se incluyeron artículos de libre acceso en inglés y español, lo que podría haber limitado la revisión de otros estudios relevantes. La calidad de los estudios revisados presentó algunos inconvenientes debido a que la mayoría son transversales y con muestra pequeña y seleccionada por conveniencia, por lo tanto, los resultados no pueden ser generalizados. Entre las fortalezas se puede señalar que los estudios revisados se realizaron en los últimos 5 años, lo que brinda información actual sobre las variables de interés. Nueve de los artículos incluidos contaron con muestras grandes y fueron realizados en países como Irán, Alemania, China, España, Eslovaquia y Grecia, o un continente como África, lo que indica que existe interés en estos temas a nivel mundial.

Conclusiones

Los estudios analizados muestran la presencia de estrés, ansiedad y depresión en etapas tempranas, relacionadas

con el IMC, insatisfacción con la imagen corporal y conductas alimentarias de riesgo. El sobrepeso y la obesidad son un grave problema de salud pública que podría estar relacionado con alteraciones emocionales como el estrés, la ansiedad y la depresión, además de la preocupación por el peso corporal, que puede generar una insatisfacción con la imagen corporal en los escolares y adolescentes, lo cual los conduciría a adquirir CAR, que se incrementan a medida que aumenta el IMC, tanto en hombres como en mujeres, y se han asociado con los TCA. Entender la interacción entre las variables de estudio podría facilitar el tratamiento del sobrepeso y la obesidad infantil, por lo que es necesario realizar más investigaciones para incrementar el conocimiento respecto a la relación del sobrepeso o la obesidad con el malestar psicológico, las CAR y los TCA.

Agradecimientos

Agradecemos al Consejo Nacional de Humanidades, Ciencia y Tecnología (CONAHCyT), a la Universidad Autónoma de Tamaulipas, Unidad Académica Multidisciplinaria Reynosa-Aztlán, y a la coordinación del Doctorado en Ciencias Biomédicas por su apoyo en la realización de este proyecto de investigación.

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. Trujillo HPE, Flores PY, Gómez MDA, et al. Análisis de las propiedades psicométricas de la escala de autoeficacia de la conducta alimentaria en adolescentes mexicanos. Nutr Hosp. 2021; 38(4), 821-6. doi: 10.20960/nh.03501
2. Alfaro BJN, Sánchez PR, Sierra AV. Ansiedad como predictor de la conducta impulsiva en niños con sobrepeso y obesidad. Psicol Salud. 2021;31(2):179-94. doi: 10.25009/pys.v31i2.2701
3. Wang D, Huang K, Schulte E, et al. The association between food addiction and weight status in school-age children and adolescents. Front Psychiatry. 2022;13, 824234. doi: 10.3389/fpsyg.2022.824234
4. Novitasari E, Hamid AYS. The relationships between body image, self-efficacy, and coping strategy among Indonesian adolescents who experienced body shaming. Enferm Clin. 2021; 31:S185-9. doi: 10.1016/j.enfcli.2020.12.019
5. Sánchez-Rojas AA, García-Galicia A, Vázquez-Cruz E, et al. Autoimagen, autoestima y depresión en escolares y adolescentes con y sin obesidad. Gac Med Mex. 2022;158(3):124-9. Disponible en: https://www.gacetamedicademuico.com/portadas/gmm_22_158_3.pdf#page=11
6. Justino MI, Enes CC, Nucci LB. Self-perceived body im-
- age and body satisfaction of adolescents. Revista Brasileira de Saude Materno Infantil. 2020;20:715-24. doi: 10.1590/1806-93042020000300004
7. Carvajal-Rosero SD, Santacruz-Carbajal DA, Díaz-Oliva LC, et al. Niveles de estrés cotidiano presente en un grupo de estudiantes de 4º y 5º grado de una institución educativa municipal de Pasto. Boletín Informativo CEI. 2022; 9(1), 128-32. Disponible en: <https://revistas.umariana.edu.co/index.php/BoletinInformativoCEI/article/view/3026/3281>
8. Quispe-Camino LE, Rodríguez-Pérez ML. Estrés y ansiedad en niños de educación básica en la modalidad educación virtual. Revista UNIANDES de Ciencias de la Salud. 2022;5(1): 933-949. Disponible en: <https://revista.uniandes.edu.ec/ojs/index.php/RUCSALUD/article/view/2572>
9. Delgado-Floody P, Guzmán-Guzmán IP, Caamaño-Navarrete F, et al. Depression is associated with lower levels of physical activity, body image dissatisfaction, and obesity in Chilean preadolescents. Psychology, Health & Medicine. 2020: doi: 10.1080/13548506.2020.1817958
10. Costa D, Cunha M, Ferreira C, et al. Self-reported symptoms of depression, anxiety and stress in Portuguese primary school-aged children. BMC Psychiatry. 2020;20(1). doi: 10.1186/s12888-020-02498-z

11. Radwan E, Radwan A, Radwan W, et al. Prevalence of depression, anxiety and stress during the COVID-19 pandemic: a cross-sectional study among Palestinian students (10–18 years). *BMC Psychology*. 2021;9(1):187. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1186/s40359-021-00688-2>
12. Lin CY, Cheung P, Imani V, et al. The mediating effects of eating disorder, food addiction, and insomnia in the association between psychological distress and being overweight among Iranian adolescents. *Nutrients*. 2020;12(5):1371. doi: 10.3390/nu12051371
13. Rojo M, Solano S, Lacruz T, et al. Linking psychosocial stress events, psychological disorders, and childhood obesity. *Children*. 2021;8(3):211. doi: 10.3390/children8030211
14. Castro-Velázquez AL, Ortega-Rodríguez A, Sosa-Hernández AA. Asociación entre índice de masa corporal y depresión en niños de 8 a 12 años en la UMF 1, Campeche. *Revista Electrónica Multidisciplinaria de Investigación y Docencia*. 2021;19:193-231. Disponible en: <https://revistaic.instcamp.edu.mx/volumenes/pdf/2448-5500-icinvest-19-19-193.pdf>
15. Villalobos A, Unikel C, Hernández-Serrato MI, et al. Evolución de las conductas alimentarias de riesgo en adolescentes mexicanos, 2006-2018. *Salud Pública Mex*. 2020;62(6):734-44. doi: 10.21149/11545
16. Alshewair A, Goyder E, Caton SJ. The prevalence of disordered eating behaviours (DEBs) among adolescent female school students in Riyadh, Saudi Arabia: A cross-sectional study. *Nutrients*. 2024; 16(2):281. doi: 10.3390/nu16020281
17. Ramírez-Díaz MP, Luna-Hernández JF, Velázquez-Ramírez DD. Conductas alimentarias de riesgo y su asociación con el exceso de peso en adolescentes del Istmo de Tehuantepec, Oaxaca: un estudio transversal. *Rev. Esp. Nutr. Hum. Diet.* 2021;25(2), 246-55. doi: 10.14306/renhyd.25.2.1170
18. Porras-Ruiz MA, Viloria M, López-Salazar R. Conductas alimentarias de riesgo, IMC y satisfacción corporal en jóvenes estudiantes de Nuevo Casas Grandes, Chihuahua, México. *Estud. Soc.* 2021;31(58). doi: 10.24836/es.v31i58.1097
19. Escamilla-Gutiérrez ML, Cruz-Ramírez N, Ramos-Hernández BK, et al. Conductas alimentarias de riesgo, funcionamiento familiar, prácticas maternales, y estilos de crianza en la dinámica madre-hijo. *Revista Mexicana de Trastornos Alimentarios*. 2024;14(1):65-75. doi: 10.22201/fesi.20071523e.2024.1.764
20. Terhoeven V, Nikendei C, Bärnighausen T, et al. Eating disorders, body image and media exposure among adolescent girls in rural Burkina Faso. *Trop Med Int Health*. 2020; 25(1):132-41. doi: 10.1111/tmi.13340
21. Escobar MG, Orvañanos TA, Ramos YR, et al. Relationship between resilience and risk eating behaviors. *Revista Mexicana de Trastornos Alimentarios*. 2023;13(2), 134-44. doi: 10.22201/fesi.20071523e.2023.2.768
22. Polo-Chamorro ID, Fonseca-Camarillo G, Cárdenas-Hernández H, et al. Índice de masa corporal como factor de riesgo en trastornos de la conducta alimentaria en escolares y adolescentes. *Rev. Esp. Med-Quir.* 2022;26:102-6.
23. Cabaco AS, Urchaga JD, Guevara RM, et al. Psychopathological risk factors associated with body image, body dissatisfaction and weight-loss dieting in school-age adolescents. *Children*. 2021; 8(2):105. doi: 10.3390/children8020105
24. Sarrar L, Vilalta M, Schneider N, et al. Body mass index and self-reported body image in German adolescents. *J Eat Disord.* 2020;8:1-10. doi: 10.1186/s40337-020-00330-3
25. Chen J, Liu K, Zhang J, et al. Parental Pressure on Child Body Image, BMI, Body Image Dissatisfaction Associated with Eating Disorders in School-Age Children in China: A Path Analysis. *Psychol Res Behav Manag*. 2023;16:3247-58. doi: 10.2147/prbm.s418535
26. Li S, Song L, Twayigira M, et al. Eating disorders among middle school students in a Chinese population: Prevalence and associated clinical correlates. *J Psychiatr Res.* 2022;154:278-85. doi: 10.1016/j.jpsychires.2022.07.062
27. Sempere-Ferre F, Escrivá D, Caplliure-Llopis J, et al. Eating disorder attitudes and body self-image of urban mediterranean adolescents. *Children*. 2023;10(6):962. doi: 10.3390/children10060962
28. Guerrero-Cuevas B, Valero-Aguayo L, Solano-Martínez D, et al. Detección de problemas alimentarios y su relación con hábitos alimentarios en adolescentes. *Revista Mexicana de Trastornos Alimentarios*. 2020;10(3):261-73. Disponible en: <https://www.redalyc.org/journal/4257/425771652002/425771652002.pdf>
29. Chinchay A, Reyes S. Autopercepción de la imagen corporal y hábitos alimenticios en adolescentes de la institución educativa Ventura Ccalamaqui-Lima. *Pakamuros*. 2021; 9(4):122-132. doi: 10.37787/h9zr8v79
30. Štefanová E, Bakalár P, Baška T. Eating-disordered behavior in adolescents: associations with body image, body composition and physical activity. *Int J Environ Res Public Health*. 2020;17(18):6665. doi: 10.3390/ijerph17186665
31. Carrillo-López PJ. Imagen corporal, variables antropométricas y ansiedad en escolares de primaria. *An. Venez. Nutr.* 2021;34 (1):5-10. doi: 10.54624/2021.34.1.002
32. De Coen J, Goossens L, Bosmans G, et al. Body dissatisfaction and disordered eating symptoms in children's daily life: Can parents protect against appearance comparison on social media?. *Body Image*. 2023;48:101647. doi: 10.1016/j.bodyim.2023.101647
33. Dunker KLL, Alvarenga MDS, Teixeira PC, et al. Effects of participation level and physical activity on eating behavior and disordered eating symptoms in the brazilian version of the new moves intervention: data from a cluster randomized controlled trial. *São Paulo Med J*. 2021; 139(3):269-78. doi: 10.1590/1516-3180.2020.0420.R2.04022021
34. Kanelloupolou A, Vassou C, Kornilaki EN, et al. The Association between stress and children's weight status: A school-based, epidemiological study. *Children*. 2022;9(7):1066. doi: 10.3390/children9071066
35. Song L, Zhang Y, Chen T, et al. Association of body perception and dietary weight management behaviours among children and adolescents aged 6–17 years in China: cross-sectional study using CHNS (2015). *BMC Public Health*. 2022;22(1):175. doi: 10.1186/s12889-022-12574-6

Lesiones y muertes en motociclistas: revisión paraguas

Injury and death in motorcyclists:
Umbrella review

Juan Antonio Lugo-Machado^{1a}, Diana Isabel Espinoza-Morales^{2b}, María Elena Naranjo-Medina^{1c}, Antonio Alvídrez-Brando^{2d}, Araceli Zazueta-Cárdenas^{2e}

Resumen

El uso creciente de motocicletas mejora la movilidad urbana, pero ha incrementado la morbilidad, la mortalidad y los costos por accidentes, sobre todo en países de ingresos bajos y medios. Las consecuencias incluyen traumatismo craneo-encefálico, discapacidad, gastos hospitalarios y pérdida de productividad en población joven. El objetivo fue evaluar el impacto de los accidentes de motocicleta en lesiones, costos de atención y pérdidas económicas mediante una revisión paraguas (2000-2025) e identificar las intervenciones preventivas más efectivas. La revisión siguió PRISMA 2020 y se registró en PROSPERO (CRD420231103242). Dos revisores evaluaron de forma independiente revisiones sistemáticas, de alcance o narrativas sobre lesiones, factores de riesgo, intervenciones o impactos económicos; un tercer revisor resolvió discrepancias. Se excluyeron estudios pioneros. La búsqueda se realizó en PubMed, Scopus, ScienceDirect, Epistemonikos, Google Scholar y BVS/LILACS. La calidad se valoró con AMSTAR 2 y los desenlaces con GRADE; cuando fue posible se hizo metaanálisis de efectos aleatorios en RevMan 5.4. De 6630 registros, 36 cumplieron criterios. El casco integral redujo lesiones y mortalidad (OR 0.40-0.65) y costos hospitalarios (> 12,000 USD por caso). Las leyes universales y campañas educativas fueron efectivas (OR 0.53-0.82); alcohol y cannabis aumentaron el riesgo de muerte (OR > 1.6). Se concluye que el casco es la medida preventiva más efectiva y costo-eficiente y se requieren políticas públicas estrictas de legislación y educación vial.

Abstract

The growing use of motorcycles has improved urban mobility, but has also increased morbidity, mortality, and accident-related costs, especially in low- and middle-income countries. The main consequences include traumatic brain injury, disability, hospital expenditures, and loss of productivity among young adults. The objective was to assess the impact of motorcycle crashes on injuries, healthcare costs, and economic losses through an umbrella review (2000-2025) and to identify the most effective preventive interventions. The review followed PRISMA 2020 guidelines and was registered in PROSPERO (CRD420231103242). Two reviewers independently assessed systematic, scoping, or comprehensive narrative reviews addressing injuries, risk factors, interventions, or economic impacts; a third reviewer resolved disagreements. Primary studies were excluded. Searches were conducted in PubMed, Scopus, ScienceDirect, Epistemonikos, Google Scholar, and BVS/LILACS. Methodological quality was appraised with AMSTAR 2 and outcomes were graded using GRADE; when possible, a random-effects meta-analysis was performed in RevMan 5.4. Of 6630 records, 36 met the inclusion criteria. Full-face helmet use significantly reduced injury and mortality (OR 0.40-0.65) and decreased hospital costs (> 12,000 USD per case). Universal helmet laws and educational campaigns were effective (OR 0.53-0.82), whereas alcohol and cannabis use increased the risk of death (OR > 1.6). In conclusion, helmets are the most effective and cost-efficient preventive measure, and strict public policies on legislation and road safety education are required.

¹Instituto Mexicano del Seguro Social, Hospital de Especialidades No. 2, Servicio de Otorrinolaringología. Ciudad Obregón, Sonora, México

²Universidad de Sonora, Campus Cajeme, Escuela de Medicina. Ciudad Obregón, Sonora, México

ORCID: 0000-0003-4864-8546^a, 0009-0002-2629-1734^b, 0009-0002-5494-2602^c, 0009-0006-2441-4605^d, 0009-0006-4690-1412^e

Palabras clave
Accidentes
Accidentes de Tráfico
Motocicletas
Mortalidad
Heridas y Lesiones

Keywords
Accidents
Accidents, Traffic
Motorcycles
Mortality
Wounds and Injuries

Fecha de recibido: 16/07/2025

Fecha de aceptado: 17/09/2025

Comunicación con:
Juan Antonio Lugo Machado
 juan.lugo.imss@gmail.com
 644 413 4590

Cómo citar este artículo: Lugo-Machado JA, Espinoza-Morales DI, Naranjo-Medina ME, et al. Lesiones y muertes en motociclistas: revisión paraguas. Rev Med Inst Mex Seguro Soc. 2026;64 (1):e6744. doi: 10.5281/zenodo.17477609

Introducción

En las últimas décadas, el uso de motocicletas ha aumentado de forma significativa tanto en países desarrollados como en aquellos en vías de desarrollo, lo cual convierte a estos vehículos en un elemento clave para la movilidad urbana. Sin embargo, esta tendencia ha traído consigo una preocupante alza en la morbilidad, mortalidad, costos económicos y consecuencias sociales derivadas de los accidentes viales.¹ La Organización Mundial de la Salud (OMS) y la literatura científica alertan que los motociclistas representan una proporción creciente de las muertes por tránsito a nivel global, especialmente en contextos de bajo y mediano ingreso.²

El impacto de estos siniestros es multifactorial. Desde el punto de vista clínico, se ha documentado que las lesiones craneoencefálicas son una de las consecuencias más frecuentes y graves de los choques en motocicleta.¹ A nivel económico, los accidentes generan costos directos en atención hospitalaria, rehabilitación y pérdida de productividad, especialmente entre individuos en edad laboral activa.³ Diversos estudios han evidenciado que el uso inadecuado de cascos de seguridad,⁴ los comportamientos de riesgo vinculados al consumo de alcohol y drogas,⁵ y las condiciones psicosociales y laborales de los motociclistas (por ejemplo, el estrés en conductores repartidores) amplifican las consecuencias humanas y económicas de estos accidentes. Particular atención merece el fenómeno de los trabajadores que utilizan motocicletas como herramienta de trabajo —como mototaxistas y repartidores—, quienes enfrentan riesgos agravados debido a la presión por cumplir entregas rápidas, la exposición prolongada al tráfico urbano y la fatiga acumulada.²

Ante este panorama, el presente trabajo tiene como objetivo principal realizar una revisión paraguas de la literatura científica que aborde el impacto de los accidentes de motocicleta sobre 3 dimensiones clave: (1) las lesiones humanas, (2) los costos de atención médica y rehabilitación, y (3) las pérdidas económicas derivadas de la discapacidad o muerte de personas en edad productiva. Esta revisión busca sintetizar la evidencia existente a partir de estudios observacionales, revisiones sistemáticas previas y análisis poblacionales, con el fin de generar un marco comprensivo para el diseño de intervenciones de política pública, regulaciones en salud ocupacional y medidas de prevención vial.

Metodología

Se llevó a cabo una revisión paraguas siguiendo los lineamientos PRISMA 2020.⁶ El protocolo fue registrado en PROSPERO (ID CRD420231103242). Dos revisores trabaja-

ron de forma independiente en todas las etapas (selección de títulos/resúmenes, elegibilidad de textos completos, extracción de datos y evaluación de calidad), con un tercer revisor para resolver discrepancias. Al tratarse exclusivamente de literatura publicada, no se requirió aprobación ética.

En cuanto a los criterios de elegibilidad, se incluyeron revisiones sistemáticas (entre ellas revisiones de alcance scoping y narrativas exhaustivas) sobre accidentes que involucraran motociclistas, publicadas entre 2000 y 2025, en idioma inglés y con texto completo disponible. Los estudios debían abordar al menos uno de los siguientes aspectos: lesiones en motociclistas, factores de riesgo de siniestros, intervenciones preventivas (por ejemplo, uso de casco, educación vial, normativa) o impactos económicos de los accidentes en motocicleta. Se excluyeron expresamente los estudios primarios (cohorte, casos y controles, etcétera), las revisiones sin foco específico en motociclistas y aquellas publicadas en idiomas distintos del inglés.

Inclusión de revisiones narrativas

Además de revisiones sistemáticas y metaanálisis, se incluyeron revisiones narrativas “exhaustivas” con el propósito de ampliar la cobertura temática y contextual del análisis, particularmente en aspectos en los que la evidencia sistemática era limitada. Sin embargo, únicamente las revisiones sistemáticas y los metaanálisis fueron considerados en la síntesis cuantitativa y en los análisis estadísticos, mientras que las revisiones narrativas se utilizaron de manera complementaria para enriquecer la discusión y aportar una visión más amplia del tema.

Respecto a las fuentes de información, la búsqueda de literatura se realizó en PubMed, Scopus, ScienceDirect, Epistemonikos, Google Scholar y BVS/LILACS, y abarcó tanto bases de datos bibliográficas tradicionales como fuentes de literatura gris, sin restricción por país de origen o estatus de publicación. Se diseñaron estrategias de búsqueda para cada base de datos con términos controlados DeCS/MeSH (por ejemplo, Accidentes de Transporte Terrestre, Motocicletas, Traumatismos Craneoencefálicos, Casco de Seguridad) combinados con texto libre, adaptados a los requisitos de cada plataforma. No se incluyó la Cochrane Library como fuente separada, dado que sus revisiones están indizadas en las bases ya consultadas; tampoco se buscó en el registro PROSPERO, puesto que nos centramos en evidencia de revisiones finalizadas y publicadas. Todos los registros recuperados se importaron al gestor Rayyan® para la detección y eliminación de duplicados.

En cuanto a la selección de estudios, 2 revisores evaluaron los títulos y resúmenes de manera independiente según

los criterios de inclusión, y excluyeron aquellos claramente irrelevantes (por ejemplo, estudios clínicos de otras áreas, vehículos distintos a motocicletas). Posteriormente, se obtuvieron los textos completos de los registros potencialmente elegibles. Las razones de exclusión a nivel de texto completo se documentaron siguiendo el esquema PRISMA.

En relación con la extracción de datos, se elaboró un formulario estandarizado para extraer información clave de cada estudio incluido: datos bibliográficos (autores, año, país/ región), tipo de estudio (por ejemplo, revisión sistemática con o sin metaanálisis, estudio epidemiológico), número de estudios primarios o tamaño muestral abarcado, principales desenlaces evaluados, resultados relevantes (medidas de efecto como *odds ratio* [OR], riesgos relativos, reducciones absolutas, etcétera) y conclusiones de los autores.

Con relación a la evaluación de la calidad y certeza de la evidencia, la calidad metodológica de las revisiones incluidas se evaluó utilizando la herramienta AMSTAR 2, y se calificó cada estudio como de alta, moderada, baja o críticamente baja calidad en su metodología. Adicionalmente, se aplicó el enfoque GRADE de forma cualitativa para valorar la certeza de la evidencia en los desenlaces principales identificados. Para cada dominio de interés (por ejemplo, eficacia del casco para reducir lesiones, impacto económico, efecto del alcohol/*cannabis* en la mortalidad, eficacia de intervenciones educativas) se consideraron los 4 criterios de GRADE (riesgo de sesgo, consistencia, precisión, sesgo de publicación) y se clasificó la certeza global de la evidencia como alta, moderada, baja o muy baja.

Acerca de la síntesis de los datos, se llevó a cabo una síntesis narrativa que integró los hallazgos de todos los estudios incluidos. Cuando un subconjunto de revisiones aportó datos cuantitativos homogéneos, se hizo un metaanálisis exploratorio con un modelo de efectos aleatorios (programa RevMan 5.4). En particular, se intentó agrupar estimaciones de efecto referentes al uso del casco e intervenciones normativas. La heterogeneidad estadística entre estudios se midió con el estadístico I^2 y se consideraron valores $> 75\%$ como alta heterogeneidad. Se evaluó el sesgo de publicación mediante inspección visual de *funnel plots* y la prueba de Egger. No se llevaron a cabo metarregresiones ni análisis de sensibilidad formales, dada la diversidad de desenlaces y la naturaleza exploratoria del metanálisis.

Resultados

Proceso de selección de estudios

La figura 1⁷ ilustra el proceso de búsqueda y selección

de la literatura. En total se identificaron 6630 registros únicos por medio de las fuentes mencionadas. Tras eliminar 181 referencias duplicadas, quedaron 6449 documentos para evaluación de título y resumen. De estos, se excluyeron 6398 por irrelevancia obvia (títulos o resúmenes no relacionados con la temática, por ejemplo estudios clínicos de otras áreas o sobre vehículos que no eran motocicletas). Se solicitaron 51 informes en texto completo para evaluación detallada; 8 de ellos no pudieron recuperarse (a pesar de los esfuerzos, algunos no estuvieron disponibles en acceso abierto ni mediante bibliotecas institucionales). Se evaluaron 43 textos completos, de los cuales se excluyeron 7 por no cumplir con los criterios de inclusión a ese nivel (7 resultaron ser estudios primarios puramente clínicos/epidemiológicos sin síntesis sistemática). Finalmente, se incluyeron 36 estudios en la revisión (35 revisiones y 1 estudio epidemiológico relevante).

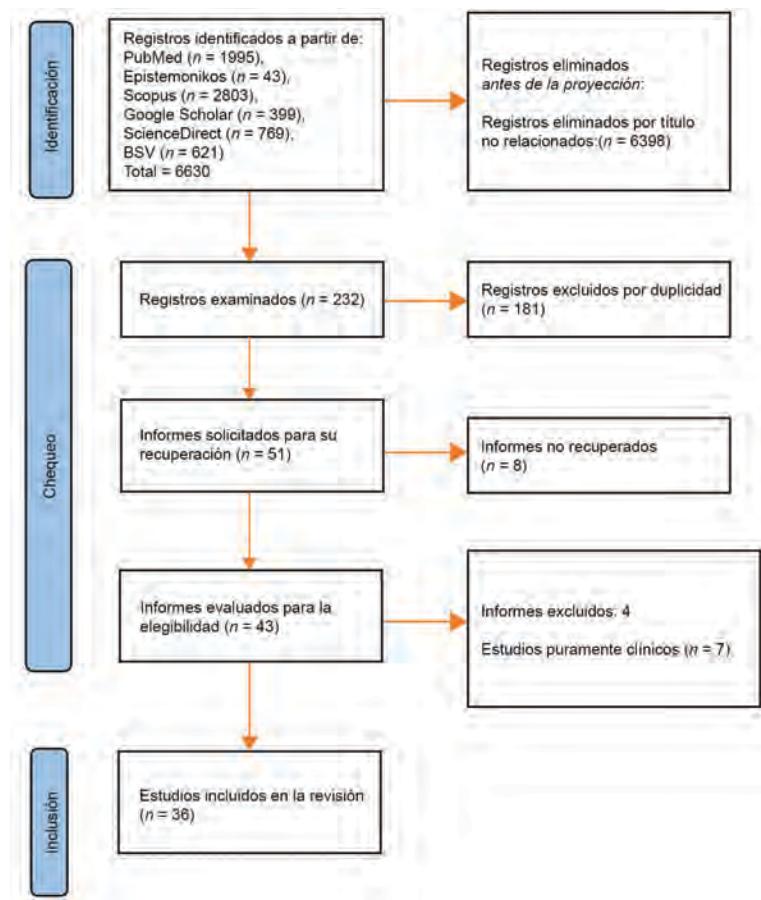
Características generales de los estudios incluidos

En el cuadro I se presentan las características principales de los 36 estudios incluidos (35 revisiones sistemáticas y 1 estudio de cohorte relevante), publicados entre 2009 y 2024, los cuales abarcan una amplia gama de enfoques temáticos y regiones geográficas. Asimismo, se indica el enfoque principal de cada estudio, la cantidad de investigaciones primarias abarcadas (y población si corresponde), los hallazgos clave relevantes a esta revisión y la calidad metodológica según nuestra evaluación AMSTAR 2 (Alta, Moderada, Baja, o N/A cuando no se aplica por no ser revisión sistemática). Se presentan los hallazgos de 20 estudios (de los 36 incluidos) seleccionados por su relevancia y la disponibilidad de datos comparables; los 16 estudios restantes aportaron información complementaria en la síntesis cualitativa, pero no se detallan individualmente para evitar redundancia. Ese cuadro evidencia la variedad de contextos y temas abarcados, así como la consistencia de ciertos hallazgos (por ejemplo, la efectividad del casco) a lo largo de múltiples estudios. A continuación se sintetizan los hallazgos en 7 categorías principales.

Lesiones y uso del casco

El uso del casco se confirmó como una de las intervenciones más eficaces para reducir lesiones craneales, lesiones faciales y mortalidad en accidentes de motocicleta. Por ejemplo, Urréchaga *et al.*⁸ y Golifirooz *et al.*⁹ reportaron una reducción significativa del riesgo de traumatismo craneoencefálico (TCE) con el uso de cascos integrales (OR 0.40) y del riesgo global de trauma severo en quienes no usan casco (riesgo relativo 3.4 veces mayor). Peng *et al.*¹⁰ mos-

Figura 1 Diagrama de flujo PRISMA 2020 del proceso de búsqueda y selección de estudios



De 6630 registros iniciales identificados, tras eliminar duplicados y exclusiones por elegibilidad se incluyeron 36 estudios en la síntesis cuantitativa y 10 en el análisis cuantitativo parcial de esta revisión paraguas

traron que la implementación de leyes universales de uso obligatorio de casco incrementó la tasa de uso de casco en 47 puntos porcentuales y redujo la mortalidad en 32. De forma consistente, Abdi *et al.*¹¹ documentaron una reducción del 88% en la incidencia de lesiones craneales graves asociadas al uso de casco en África (OR 0.12, IC95% 0.014-0.97). (Ver también resultados agrupados en la figura 2.)

Sustancias psicoactivas y riesgo

El consumo de alcohol y otras drogas se asocia con mayor mortalidad en accidentes de motocicleta. Asgarian *et al.*¹² analizaron la prevalencia de cannabis y alcohol en motociclistas fallecidos y encontraron una prevalencia global de consumo de alcohol de ~30% entre los motociclistas muertos, y de ~15% para cannabis, con mayores tasas en países desarrollados. Estos hallazgos confirman que conducir bajo los efectos de sustancias psicoactivas aumenta significativamente el riesgo de desenlaces fatales (figura 2).

Impacto económico y carga financiera

Varios estudios exploraron el costo económico de los accidentes. Kim *et al.*¹³ estimaron que el uso generalizado del casco conlleva una reducción de más de \$12,000 dólares estadounidenses (USD) en costos hospitalarios por paciente accidentado, en promedio. Adicionalmente, Ryan-Coker *et al.*¹⁴ señalaron que los costos médicos por lesiones de tráfico en motocicleta en países de África subsahariana oscilan entre dólar internacional (INT) \$119 y \$178,634 por caso, lo cual evidencia la enorme carga económica que suponen estos siniestros (cuadro I y cuadro II).

Efectividad de intervenciones preventivas

Diversas estrategias regulatorias y educativas fueron evaluadas en las revisiones. Peden *et al.*¹⁵ y Araujo *et al.*¹⁶ documentaron la efectividad de medidas como las licencias de conducir graduadas por etapas, el entrenamiento neuromotor

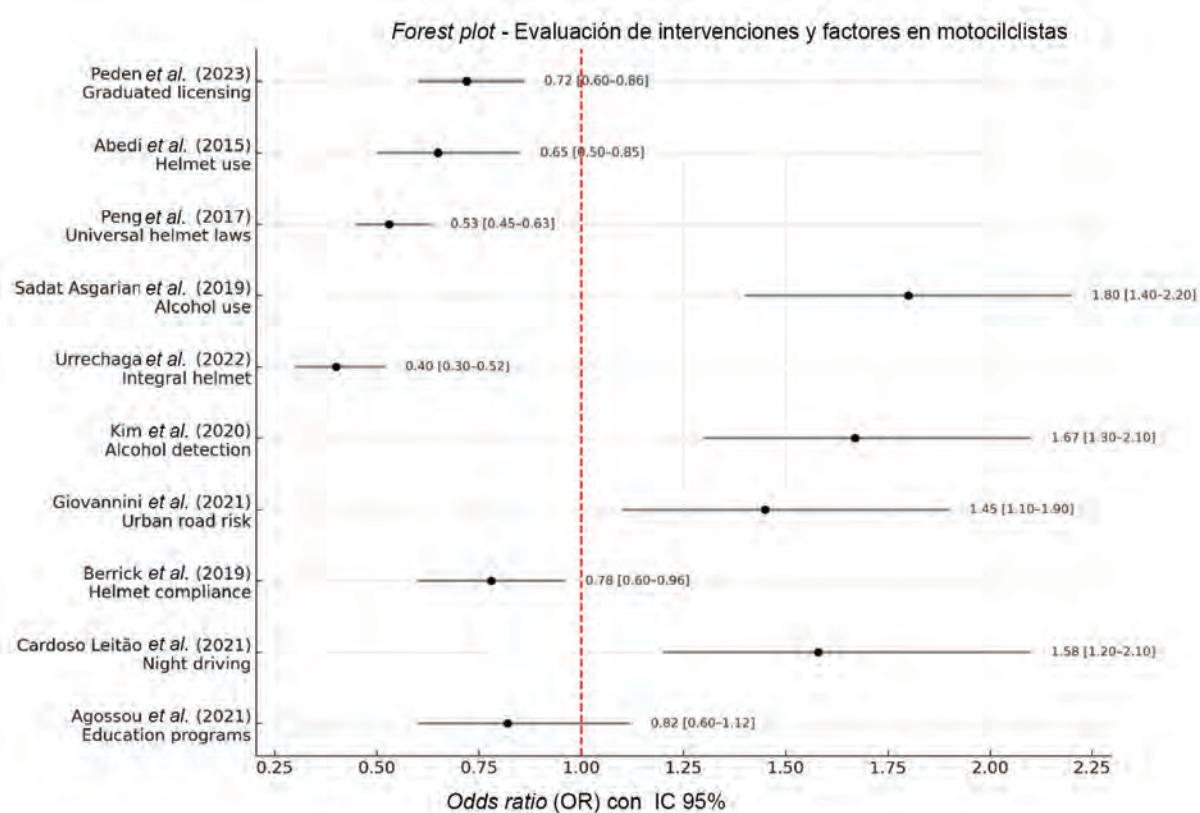
Cuadro I Resumen de características de los estudios incluidos

Autor, año	Objetivo	Participantes/entorno	Diseño	Resultados principales	AMSTAR 2
Asgarian (2019)	Prevalencia de mortalidad por <i>cannabis</i>	Estudios internacionales (2010-2019)	RS + MA	Prevalencia 15%, mayor en países desarrollados	Moderada
Asgarian (2019)	Prevalencia alcohol en fallecidos	12 estudios (2011-2018)	RS + MA	Prevalencia 30% (desarrollo 34%)	Alta
German (2019)	Uso de casco en Tailandia	21 estudios	RS	Uso más bajo en jóvenes/mujeres; pocas intervenciones > 50%	Moderada
Lepard (2021)	Impacto de leyes de casco	25 estudios, 31 M participantes	RS + MA	Mayor uso y menor mortalidad, más en países ricos	Alta
Abedi (2015)	Patrones epidemiológicos EMR	39 artículos	RS	Lesiones craneales frecuentes, baja tasa de casco	Moderada
Araujo (2016)	Intervenciones preventivas	Estudios globales	RS	Casco reduce mortalidad; otras intervenciones inconsistentes	Moderada
Barron (2021)	Casco vs. sin casco	419 casos (EEUU)	Cohorte retrospectiva	Casco reduce lesiones craneales y estancia UCI	Moderada
Berrick (2021)	Leyes universales vs. edad	10 estudios (EEUU)	RS + MA	Leyes universales: mayor cumplimiento adolescentes (OR > 4)	Alta
Kim (2015)	Impacto económico del casco	12 estudios	RS + MA	Reducción de costos >\$12,000/paciente	Alta
Giovannini (2024)	Perspectiva forense lesiones	142 estudios (1970-2023)	RS cualitativa	Lesiones craneales más frecuentes	Alta
Lucci (2021)	Tipos de casco y ajuste	32 estudios	RS Cochrane	Cascos integrales reducen lesiones	Moderada
Abdi (2022)	Casco en África	8 estudios	RS + MA (JBI)	Casco reduce en 88% lesiones craneales graves	Moderada
Peng (2017)	Leyes universales en EEUU	60 estudios	RS Community Guide	Mayor uso (47 pp), menor mortalidad (~ 32%)	Alta
Urréchaga (2022)	Casco integral	37 estudios	RS + MA + GRADE	Menos TCE (OR 0.40) y fracturas faciales (OR 0.26)	Alta
Peden (2023)	Intervenciones adolescentes	62 estudios	RS	Licencias progresivas y entrenamiento efectivos	Alta
Leitão (2022)	Factores de riesgo	19 estudios	RS rápida	Edad, alcohol, baja protección aumentan riesgo	Baja
Al Nefaei (2022)	Patrones de fracturas (Arabia)	12 estudios, 4709 pacientes	RS retrospectiva	Extremidades inferiores más afectadas	Moderada
Akbari (2021)	Campañas de seguridad casco	11 estudios (Asia)	RS + MA	OR 4.52 conductores, OR 6.57 pasajeros	Alta
Du (2020)	Leyes de casco en jóvenes	53 estudios	RS (PRISMA)	Menos lesiones craneales, mayor uso de casco	Alta
Golfiroozi (2024)	Severidad trauma	Metaanálisis global	RS + MA	No casco: RR 3.44 veces mayor	Alta

RS: revisión sistemática; MA: metaanálisis; JBI: Joanna Briggs Institute; EEUU: Estados Unidos; OR: odds ratio

Nota aclaratoria: de los 36 estudios incluidos en la revisión, en este cuadro se presentan únicamente 20, seleccionados por su mayor relevancia y comparabilidad metodológica. Los 16 estudios restantes fueron considerados en la síntesis cualitativa y se discuten en el texto

Figura 2 Forest plot del riesgo relativo/odds ratio asociado a intervenciones y factores de riesgo clave



De los 36 estudios incluidos, solo 10 (27.8%) aportaron datos cuantitativos adecuados para incluir en un *forest plot* combinado. Las mayores reducciones de riesgo se asociaron al uso de casco integral (OR 0.40), a la implementación de leyes universales de casco (OR 0.53) y, en general, al uso masivo de casco en la población (OR 0.65). También mostraron efectos protectores las licencias de conducir graduadas, el cumplimiento normativo estricto y algunos programas educativos de seguridad vial. En contraste, factores de riesgo como el consumo de alcohol (OR 1.80), la alta incidencia de conducción nocturna, las vías urbanas peligrosas y el uso de *cannabis* se asociaron con aumentos significativos en la tasa de accidentes y muertes. En todos los casos, los intervalos de confianza del 95% (IC 95%) de los estimadores excluyeron el valor nulo (OR = 1), lo que confirma la solidez estadística de estas asociaciones. Nota aclaratoria: solo 10 de los 36 estudios aportaron medidas de efecto con intervalos de confianza que cumplieron los requisitos mínimos para el metaanálisis; el 72.2% restante no pudo incluirse en el *forest plot* debido a que presentaba datos únicamente descriptivos, carecía de estimadores con IC 95% o sus desenlaces no eran comparables cuantitativamente. Esta limitada inclusión cuantitativa refleja la heterogeneidad en la presentación de resultados entre revisiones y constituye una limitación importante para la síntesis estadística.

de conductores y las leyes obligatorias de casco para reducir lesiones y muertes. Por su parte, Akbari et al.¹⁷ reportaron un OR de 4.52 para el incremento en el uso de casco entre conductores, y OR 6.57 entre pasajeros, después de implementar campañas de seguridad vial enfocadas en el casco (figura 2). Esto sugiere que las intervenciones educativas y de concientización pueden aumentar significativamente la adherencia a las medidas de seguridad.

Factores de riesgo asociados

Varios estudios identificaron factores individuales y contextuales asociados a mayor riesgo de sufrir accidentes o lesiones graves. Entre ellos destacan la juventud (conduc-

tores muy jóvenes), el bajo nivel educativo, el consumo de alcohol, el exceso de velocidad, el uso de teléfono celular durante la conducción y la falta de equipo de protección personal.¹⁸ Asimismo, Abedi et al.¹⁹ destacaron la alta frecuencia de lesiones en cabeza y extremidades en motociclistas de Irán y otros países de la región Mediterráneo Oriental (EMR por sus siglas en inglés), combinada con bajas tasas de uso de casco (cuadro I).

Grupos vulnerables

Se han estudiado grupos de riesgo específicos entre los motociclistas. Por ejemplo, Brown et al.²⁰ evaluaron las características de los accidentes que involucran niños²⁰

Cuadro II Evaluación de la certeza de la evidencia (GRADE)

Desenlace evaluado	Número de revisiones	Calidad metodológica (AMSTAR 2)	Consistencia	Precisión	Sesgo de publicación	Certeza global
Uso del casco integral y reducción de mortalidad y lesiones	10	Alta	Alta	Alta	Moderado (asimetría leve en funnel plot)	● Alta
Costos hospitalarios evitados por uso de casco	3	Moderada	Moderada	Baja (pocos datos y heterogeneidad de contextos)	Bajo	🟡 Moderada
Riesgo de mortalidad por alcohol/cannabis	4	Moderada	Baja (variación entre países y prevalencias)	Baja	Alto (reportes positivos preferidos)	🟠 Baja
Efectividad de campañas educativas o normativas	2	Baja	Muy baja	Baja	Alto	🔴 Muy baja

En este cuadro se resume la certeza (confianza) de la evidencia para cuatro desenlaces clave, considerando el conjunto de revisiones que aportan información a cada uno. Se detalla el número de revisiones incluidas por desenlace, la calidad metodológica promedio de dichas revisiones (AMSTAR 2), la consistencia entre estudios, la precisión de las estimaciones, la posible existencia de sesgo de publicación y, finalmente, la certeza global de la evidencia según GRADE. Los símbolos de color indican: ● Alta certeza; 🟡 Moderada; 🟠 Baja; 🔴 Muy baja

conductores o pasajeros en motocicleta, y Kiwango *et al.* (2024)¹⁸ investigaron a motociclistas comerciales (mototaxis) en entornos urbanos. En general, estos grupos vulnerables —niños, adolescentes²¹ y conductores profesionales— presentaron menor adherencia al uso de casco y mayor exposición al riesgo. Esto indica la necesidad de intervenciones focalizadas (por ejemplo, campañas educativas dirigidas, regulación específica) para proteger a poblaciones particularmente expuestas (ver cuadro I para hallazgos detallados en adolescentes y trabajadores motociclistas).

Calidad metodológica de los estudios

La calidad de la evidencia disponible varió ampliamente. De los 36 estudios analizados, 14 fueron evaluados como de alta calidad metodológica según AMSTAR 2 (incluyendo revisiones como las de Urréchaga,⁸ Ekmejian²² Akbari¹⁷ Du,²³ Giovannini,²⁴ entre otras), 12 como moderada, y 6 como baja. Algunos estudios no aplicaron formalmente criterios AMSTAR 2 por tratarse de revisiones narrativas, pero igualmente cumplieron con estándares PRISMA o Cochrane mínimos. Por ejemplo, Lucci *et al.*²⁵ una revisión sobre tipos de casco, siguió lineamientos PRISMA y criterios metodológicos rigurosos a pesar de no emplear AMSTAR 2 (figura 3).

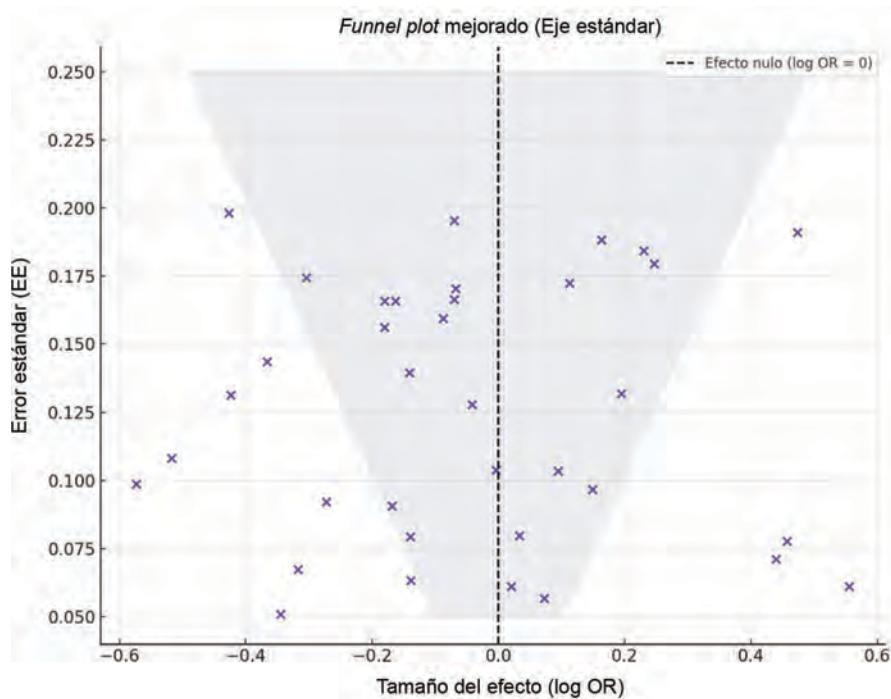
Discusión

Uno de los principales hallazgos de esta revisión para-

guas es la considerable variabilidad metodológica entre los estudios incluidos. De los 36 artículos analizados, solo 14 fueron clasificados como de alta calidad metodológica según los criterios AMSTAR 2, mientras que 12 se evaluaron como de calidad moderada y 6 de baja calidad. Este resultado resalta la necesidad de fortalecer el rigor metodológico en futuras investigaciones sobre accidentes en motociclistas, especialmente en lo referente a la definición clara de criterios de inclusión, control de sesgos y análisis estadísticos robustos.^{2,11,12,25}

En cuanto al análisis cuantitativo, la inclusión de apenas 10 estudios en el metanálisis (*forest plot*) evidenció una limitación importante relacionada con la falta de estandarización en la presentación de resultados entre revisiones. Solo esos 10 estudios proporcionaron los datos mínimos necesarios para un metanálisis —es decir, medidas de asociación como OR o RR con sus intervalos de confianza del 95%—, lo cual restringió la capacidad de sintetizar cuantitativamente los efectos de las intervenciones y factores de riesgo. La exclusión del 71.4% de los estudios restantes se debió a que muchos presentaban datos meramente descriptivos, carecían de análisis inferencial o no reportaban medidas de precisión; esto limita su utilidad para análisis comparativos y para la formulación de recomendaciones basadas en evidencia sólida. No obstante, estas restricciones, los resultados combinados (figura 2) indican asociaciones estadísticamente significativas y clínicamente relevantes: por ejemplo, el uso de casco integral, las leyes universales de casco y las licencias graduadas mostraron reducciones importantes en el riesgo de lesiones o morta-

Figura 3 Funnel plot para análisis de sesgo de publicación



El diagrama mostró una distribución aproximadamente simétrica de los tamaños del efecto frente al error estándar para los 10 estudios incluidos en el metaanálisis, lo que sugiere la ausencia de un sesgo de publicación significativo. La prueba de Egger fue no significativa ($p = 0.79$) y confirmó este hallazgo. Sin embargo, el estadístico de heterogeneidad fue $I^2 = 89.9\%$, que indicó heterogeneidad muy elevada entre los estudios combinados (consistente con la diversidad metodológica y contextual mencionada)

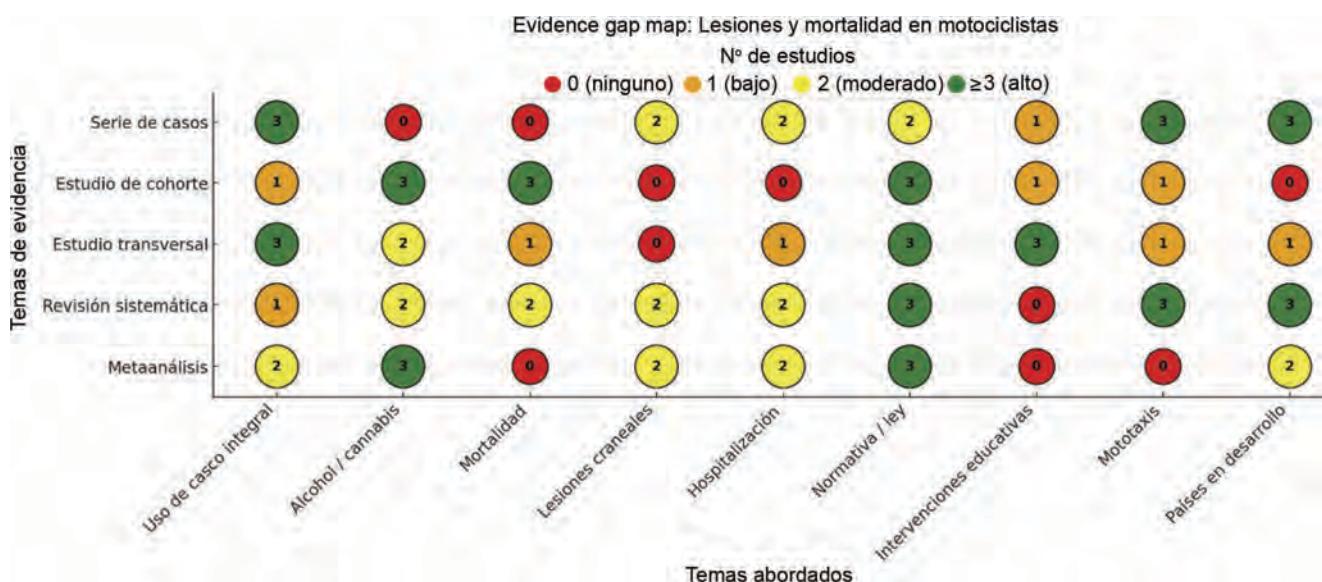
lidad en motociclistas. Del mismo modo, factores como el consumo de alcohol, la conducción nocturna y ciertas condiciones viales deficientes se asociaron con aumentos claros del riesgo de accidentes. En todos los casos, los intervalos de confianza excluyeron el valor nulo y reforzaron la validez de los hallazgos.^{22,25,26,27}

La evaluación del sesgo de publicación mediante *funnel plot* no sugirió un sesgo importante, dado que la distribución de puntos fue aproximadamente simétrica, como también corroboró la prueba de Egger ($p = 0.79$). Sin embargo, el índice de heterogeneidad fue elevado ($I^2 = 89.9\%$), lo cual indica heterogeneidad sustancial entre los estudios incluidos en el análisis cuantitativo. Esta heterogeneidad puede atribuirse a diferencias en los contextos geográficos, en los marcos legislativos, en los diseños metodológicos, en las poblaciones estudiadas y en los tipos de intervenciones evaluadas. Tal dispersión limita la generalización de los resultados y subraya la necesidad de enfoques más homogéneos (por ejemplo, definiciones uniformes de desenlaces, subgrupos comparables) en futuras revisiones sistemáticas para poder realizar metaanálisis más integrales.^{22,25,26,27}

El mapa de brechas de evidencia (figura 4) complementa estos hallazgos al permitir una visualización rápida de las

áreas temáticas y metodológicas con escasez de evidencia. Se observó una alta concentración de estudios en tópicos tradicionales como el uso del casco y el consumo de alcohol/cannabis, lo que refleja un cuerpo de literatura ya consolidado en estas áreas.^{9,15,20} En contraste, las intervenciones educativas, los estudios en motociclistas laborales (por ejemplo, repartidores, mototaxis) y las evaluaciones de políticas normativas específicas presentan una representación muy baja o nula en la evidencia disponible.^{18,20,24} Estas brechas representan vacíos críticos de conocimiento. Asimismo, se identificaron limitaciones metodológicas transversales en la literatura existente, como la escasa presencia de estudios de cohorte prospectivos, la calidad frecuentemente baja de algunas revisiones narrativas, y la casi total ausencia de series de casos que aporten evidencia contextual de situaciones de alta vulnerabilidad (por ejemplo, entornos rurales con recursos limitados).^{28,29} Estos vacíos no solo limitan la formulación de recomendaciones precisas, sino que también revelan áreas prioritarias para futuras agendas de investigación en salud pública y seguridad vial, especialmente en países de ingresos bajos y medios donde la carga de enfermedad por accidentes de tránsito es más elevada.^{28,29} Adicionalmente, al restringir esta revisión a estudios en idioma inglés es posible que se haya incurrido en un sesgo de idioma y se haya excluido potencial-

Figura 4 Mapa de brechas de evidencia (evidence gap map)



Las esferas verdes indican áreas con abundante evidencia (≥ 3 estudios); las esferas rojas/naranjas denotan áreas con evidencia escasa o nula. El evidence gap map mostró que la evidencia existente se concentra principalmente en torno al uso del casco (especialmente casco integral) y el consumo de alcohol/cannabis, lo cual refleja un cuerpo de literatura ya consolidado en esos temas. En contraste, se evidenciaron brechas importantes en intervenciones educativas, en estudios sobre normativas legales y en investigaciones centradas en motociclistas laborales o contextos de alta vulnerabilidad, donde la evidencia es muy limitada o inexistente. Estos vacíos identificados ayudan a orientar las prioridades de futuras investigaciones en seguridad vial.

mente evidencia relevante publicada en otros idiomas; este aspecto debe considerarse al interpretar los hallazgos, pues podrían existir estudios valiosos en español u otras lenguas no capturados en nuestra búsqueda.

Los accidentes en motocicleta representan claramente una fuente importante de mortalidad prevenible, particularmente en contextos urbanos de países en vías de desarrollo.^{15,24} Diversos estudios coinciden en la alta letalidad de estos eventos y es el TCE una de las principales causas de muerte en motociclistas. En este sentido, el uso del casco integral emerge consistentemente como la intervención más eficaz y costo-efectiva para prevenir TCE y muertes.^{15,24} Por ejemplo, una revisión hecha por Urréchaga *et al.* encontró que los motociclistas que no usan casco tienen una probabilidad significativamente mayor de sufrir muerte por TCE, con OR entre ~0.22 y 0.40 en favor del uso del casco.^{8,11}

Complementariamente, el trabajo de Leitão *et al.*^{24,28} destacó que hasta un tercio de las muertes en el lugar del accidente podrían ser potencialmente prevenibles con una respuesta prehospitalaria oportuna, sistemas de llamada de emergencia automática y manejo temprano de la vía aérea en la escena. Este hallazgo resalta que no solo el uso del casco es crucial, sino también el fortalecimiento de los sistemas de emergencias médicas y la capacitación de prime-

ros respondedores, para atender eficazmente a las víctimas inmediatamente después del accidente.

Desde un enfoque poblacional, Konlan *et al.*³⁰ argumentan que las estrategias de educación vial aisladas no han demostrado reducir significativamente los accidentes ni las muertes en motociclistas. En cambio, el cumplimiento estricto de leyes de tránsito, vigiladas y sancionadas rigurosamente, ha mostrado mayor eficacia en modificar los comportamientos de riesgo en conductores. En suma, la evidencia sugiere que las políticas regulatorias (como leyes de casco obligatorias, límites de velocidad, controles de alcoholimetría) son más efectivas que las campañas educativas por sí solas, aunque idealmente ambas estrategias deben complementarse.^{20,24,31}

Conclusiones

Esta revisión paraguas confirma que los accidentes de motocicleta constituyen un grave problema de salud pública a nivel mundial, con mayor impacto en jóvenes de países de ingresos bajos y medios. La evidencia más sólida muestra que el uso de casco integral de alta calidad es la intervención más eficaz y costo-efectiva para prevenir traumatismos craneoencefálicos y muertes en motociclistas, además de reducir significativamente los costos hospitalarios asocia-

dos. Asimismo, políticas regulatorias estrictas —como las leyes universales de casco, las licencias de conducción escalonadas por edad/experiencia y la tolerancia cero al conducir bajo influencia de alcohol o drogas— han demostrado reducir la siniestralidad cuando se implementan y se fiscalizan adecuadamente. Por el contrario, factores de riesgo como el consumo de alcohol, la conducción a alta velocidad, la infraestructura vial deficiente y la falta de adherencia a normas básicas de tránsito incrementan de forma significativa el riesgo de lesiones y muertes en este grupo.

Persisten brechas importantes de evidencia, especialmente en torno a la efectividad de intervenciones educativas y de medidas adaptadas a motociclistas laborales o a contextos de alta vulnerabilidad. Es necesario fortalecer la investigación en estas áreas desatendidas, así como mejorar la fiscalización y asignar recursos suficientes para garantizar la implementación efectiva de las estrategias de prevención ya comprobadas. Reducir las muertes y lesiones por accidentes de motocicleta es un objetivo alcanzable mediante una combinación integral de prevención, regulación efectiva y voluntad política, con la priorización del uso masivo del casco, la educación y concientización vial, y la

vigilancia sostenida del cumplimiento normativo. En la práctica, las intervenciones respaldadas por evidencia de alta certeza (como el uso de casco y la legislación obligatoria) deben aplicarse con carácter prioritario y con recomendaciones firmes, mientras que aquellas basadas en evidencia más limitada o baja certeza (por ejemplo, ciertos programas educativos) deberían implementarse de forma condicionada, acompañadas de una rigurosa evaluación de sus resultados para seguir construyendo la evidencia.

Agradecimientos

Agradecemos a la Universidad de Sonora, Campus Cajeme, y al Instituto Mexicano del Seguro Social, por el apoyo para acceder a las bases de datos.

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. Faried A, Bachani AM, Sendjaja AN, et al. Characteristics of moderate and severe traumatic brain injury of motorcycle crashes in Bandung, Indonesia. *World Neurosurg.* 2017; 100:530-5. doi: 10.1016/j.wneu.2016.12.133
2. Nguyen-Phuoc DQ, Oviedo-Trespalacios O, Nguyen T, et al. The effects of unhealthy lifestyle behaviours on risky riding behaviours: A study on app-based motorcycle taxi riders in Vietnam. *J Transp Health.* 2020;16:100666. doi: 10.1016/j.jth.2019.100666
3. Ospina-Mateus H, Quintana Jiménez LA. Understanding the impact of physical fatigue and postural comfort experienced during motorcycling: A systematic review. *J Transp Health.* 2019;12:290-318. doi: 10.1016/j.jth.2019.02.003
4. Khor D, Inaba K, Aiolfi A, et al. The impact of helmet use on outcomes after a motorcycle crash. *Injury.* 2017;48(5):1097-101. doi: 10.1016/j.injury.2017.02.006
5. Kulanthayan S, See LG, Kaviyarasu Y, et al. Prevalence and determinants of non-standard motorcycle safety helmets amongst food delivery workers in Selangor and Kuala Lumpur. *Injury.* 2012;43(5):827-31. doi: 10.1016/j.injury.2011.06.197
6. Hutton B, Catalá-López F, Moher D. The PRISMA statement extension for systematic reviews incorporating network meta-analysis: PRISMA-NMA. *Med Clin (Barc).* 2016;147(6):262-6. doi: 10.1016/j.medcli.2016.02.025
7. Yepes-Nuñez JJ, Urrutia G, Romero-García M, et al. The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. *Rev Esp Cardiol.* 2021;74(9):790-9. doi: 10.1016/j.recesp.2021.06.016
8. Urréchaga EM, Kodadek LM, Bugaev N, et al. Full-face motorcycle helmets to reduce injury and death: A systematic review, meta-analysis, and practice management guideline from the Eastern Association for the Surgery of Trauma. *Am J Surg.* 2022;224(5):1238-46. doi: 10.1016/j.amjsurg.2022.06.018
9. Golifirooz S, Nikbakht HA, Fahim Yegane SA, et al. Effective factors of severity of traffic accident traumas based on the Haddon matrix: A systematic review and meta-analysis. *Ann Med Surg (Lond).* 2024;86(3):1622-30. doi: 10.1097/MS9.0000000000001792
10. Peng Y, Vaidya N, Finnie R, et al. Universal motorcycle helmet laws to reduce injuries: A community guide systematic review. *Am J Prev Med.* 2017;52(6):820-32. doi: 10.1016/j.amepre.2016.11.030
11. Abdi N, Robertson T, Petrucci P, et al. Do motorcycle helmets reduce road traffic injuries, hospitalizations and mortalities in low and lower-middle income countries in Africa? A systematic review and meta-analysis. *BMC Public Health.* 2022;22(1):1412. doi: 10.1186/s12889-022-13138-4
12. Asgarian FS, Namdari M, Soori H. Prevalence of mortality in cannabis consumer motorcyclists: Meta-analysis of international studies. *Int J Inj Contr Saf Promot.* 2020;27(2):136-43. doi: 10.1080/17457300.2019.1669667
13. Kim CY, Wiznia DH, Averbukh L, et al. The economic impact of helmet use on motorcycle accidents: A systematic review and meta-analysis of the literature from the past 20 years. *Traffic Inj Prev.* 2015;16(7):732-8. doi: 10.1080/15389588.2015.1005207
14. Ryan-Coker MFD, Davies J, Rinaldi G, et al. Economic burden of road traffic injuries in sub-Saharan Africa: A systematic review of existing literature. *BMJ Open.* 2021;11(9):e048231. doi: 10.1136/bmjopen-2020-048231
15. Peden AE, Cullen P, Bhandari B, et al. A systematic review of the evidence for effectiveness of interventions to address transport and other unintentional injuries among adolescents.

- J Safety Res. 2023;85:321-38. doi: 10.1016/j.jsr.2023.03.005
16. Araujo M, Illanes E, Rodrigues EMS, et al. Effectiveness of interventions to prevent motorcycle injuries: Systematic review of the literature. BMJ. 2016;A319. doi: 10.1136/injuryprev-2016-042156.894
 17. Akbari M, Lankarani KB, Tabrizi R, et al. The effect of motorcycle safety campaign on helmet use: A systematic review and meta-analysis. IATSS Res. 2021;45(4):513-20. doi: 10.1016/j.iatssr.2021.06.001
 18. Kiwango G, Katopola D, Francis F, et al. A systematic review of risk factors associated with road traffic crashes and injuries among commercial motorcycle drivers. Int J Inj Contr Saf Promot. 2024;31(2):332-45. doi: 10.1080/17457300.2024.2319628
 19. AbediL, Sadeghi-BazarganiH. Epidemiological patterns and risk factors of motorcycle injuries in Iran and Eastern Mediterranean Region countries: A systematic review. Int J Inj Contr Saf Promot. 2017;24(2):263-70. doi: 10.1080/17457300.2015.1080729
 20. Brown J, Schonstein L, Ivers R, et al. Children and motorcycles: A systematic review of risk factors and interventions. Inj Prev. 2018;24(2):166-75. doi: 10.1136/injuryprev-2016-042262
 21. Berrick J, Gkritza K. Adolescent noncompliance with age-specific versus universal US motorcycle helmet laws: Systematic review and meta-analysis. J Safety Res. 2021;76:166-75. doi: 10.1016/j.jsr.2020.12.011
 22. Ekmejian R, Sarrami P, Naylor JM, et al. A systematic review on the effectiveness of back protectors for motorcyclists. Scand J Trauma Resusc Emerg Med. 2016;24(1):19. doi: 10.1186/s13049-016-0307-3
 23. Du RY, LoPresti MA, García RM, et al. Primary prevention of road traffic accident-related traumatic brain injuries in younger populations: A systematic review of helmet legislation. J Neurosurg Pediatr. 2020;25(4):361-74. doi: 10.3171/2019.10.PEDS19377
 24. Giovannini E, Santelli S, Pelletti G, et al. Motorcycle injuries: A systematic review for forensic evaluation. Int J Legal Med. 2024;138(5):1907-24. doi: 10.1007/s00414-024-03250-y
 25. Lucci C, Piantini S, Savino G, et al. Motorcycle helmet selection and usage for improved safety: A systematic review on the protective effects of helmet type and fastening. Traffic Inj Prev. 2021;22(4):301-6. doi: 10.1080/15389588.2021.1894640
 26. Barron S, Falank C, Ontengco J, et al. Severity and patterns of injury in helmeted vs. non-helmeted motorcyclists in a rural state. J Safety Res. 2021;77:212-6. doi: 10.1016/j.jsr.2021.03.004
 27. Lepard JR, Spagiari R, Corley J, et al. Differences in outcomes of mandatory motorcycle helmet legislation by country income level: A systematic review and meta-analysis. PLoS Med. 2021;18(9):e1003795. doi: 10.1371/journal.pmed.1003795
 28. Leitão FNC, Bezerra IMP, Pimentel RMM, et al. Factors associated with incidence and mortality by road accidents involving motorcyclists and pedestrians: A rapid systematic review. J Hum Growth Dev. 2022;32(1):72-82. doi: 10.3631/jhgd.v32.12614
 29. Mahdavi Sharif P, Najafi Pazooki S, Ghodsi Z, et al. Factors improving helmet use in motorcyclists: A systematic review. BMC Public Health. 2023;23(1):14893. doi: 10.1186/s12889-022-14893-0
 30. Konlan KD, Hayford L. Motorcycle-related crashes in Africa: A scoping review. BMC Public Health. 2022;22(1):13075. doi: 10.1186/s12889-022-13075-2
 31. German CA, Soontornmon K, Singkham P, et al. Helmet use in Thailand: A systematic review. Asia Pac J Public Health. 2019;31(5):384-95. doi: 10.1177/1010539519860733

Grupo sanguíneo Rh: revisión e importancia de genotipificar

Rh blood group: Review and importance of genotyping

Esmeralda Campos-Aguirre^{1a}, María Fernanda Mendoza-Rangel^{2b}, Juan Rodríguez-Silverio^{1c}, Gamaliel Benítez-Arvizu^{2d}

Resumen

El antígeno Rh es una proteína transmembrana cuya presencia o ausencia se hereda genéticamente entre los humanos. Su expresión genética es controlada por 2 genes estrechamente vinculados. La expresión del grupo (el antígeno) puede sufrir modificaciones a causa de mutaciones o delecciones en el gen que lo codifica, lo cual condiciona discrepancias que en algunas ocasiones solo pueden ser resueltas con pruebas moleculares; tal es el caso de las personas con expresión débil o parcial del antígeno D. Dado que los anticuerpos del grupo sanguíneo Rh no son espontáneos y que están relacionados tanto con la posibilidad de desarrollar enfermedad hemolítica del recién nacido como reacciones transfusionales graves, se ha implementado la aplicación de inmunoglobulina anti-D como medida de disminución de riesgo. En países desarrollados utilizan los métodos de genotipificación para guiar la conducta a seguir con respecto a la aplicación de esta vacuna, ya que, al ser un producto de origen humano, su disponibilidad suele no ser igual en todas las zonas en las que se requiere. Conocer las características que distinguen a los antígenos de este grupo sanguíneo nos ayuda a acercarnos al uso de métodos de determinación de mejor resolución que nos permitan aumentar la seguridad sanguínea en los pacientes.

Abstract

Rh antigen is a transmembrane protein whose presence or absence is genetically inherited in humans. The genetic expression is controlled by 2 closely linked genes. The expression of the group (the antigen) can be modified by mutations or deletions in the gene that encodes it, leading to discrepancies that can sometimes only be resolved with molecular testing; such is the case of people with weak or partial expression of the D antigen. Since the antibodies of Rh blood group are not spontaneous and are linked to both the possibility of developing hemolytic disease of the newborn and severe transfusion reactions, the administration of anti-D immunoglobulin has been implemented as a risk reduction measure. In developed countries, genotyping methods are used to guide the administration of this vaccine, since, as a product of human origin, its availability is often not the same in all areas where it is required. Understanding the characteristics that distinguish the antigens of this blood group helps us move toward the use of higher-resolution determination methods that allow us to increase blood safety in our patients.

¹Instituto Politécnico Nacional, Escuela Superior de Medicina, Doctorado en Investigación en Medicina. Ciudad de México, México

²Instituto Mexicano del Seguro Social, Centro Médico Nacional Siglo XXI, Hospital de Especialidades “Dr. Bernardo Sepúlveda Gutiérrez”, Banco de Sangre, Patología Clínica. Ciudad de México, México

ORCID: 0000-0002-9013-4701^a, 0009-0005-1616-4215^b, 0000-0002-8998-1196^c, 0000-0001-6065-7176^d

Palabras clave

Antígenos de Grupos Sanguíneos
Sistema de Grupo Sanguíneo Rh-Hr
Isoinmunización Rh
Técnicas de Diagnóstico Molecular

Keywords

Blood Group Antigens
Rh-Hr Blood-Group System
Rh Isoimmunization
Molecular Diagnostic Techniques

Fecha de recibido: 15/08/2025

Fecha de aceptado: 22/09/2025

Comunicación con:

Gamaliel Benítez Arvizu



gamaliel.benitez@imss.gob.mx



55 5627 6900, extensión 21800

Cómo citar este artículo: Campos-Aguirre E, Mendoza-Rangel MF, Rodríguez-Silverio J, et al. Grupo sanguíneo Rh: revisión e importancia de genotipificar. Rev Med Inst Mex Seguro Soc. 2026;64(1):e6807. doi: 10.5281/zenodo.17477583

Introducción

Se define un *sistema de grupo sanguíneo* como sistema de uno o más antígenos presentes en la membrana del eritrocito, cuya expresión está relacionada con un gen singular o complejo de 2 o más genes homólogos estrechamente relacionados. Cada sistema es genéticamente distinto de los demás.

Los antígenos eritrocitarios son sitios específicos de diferentes proteínas, glucoproteínas, o glucolípidos que forman parte de la membrana del eritrocito; además, interactúan con el sistema inmunológico. Tienen diferentes funciones, como, por ejemplo, transportadores de membrana, receptores de moléculas de adhesión, glicoproteínas.

La descripción del grupo sanguíneo AB0 por el doctor Karl Landsteiner en 1901 se ha considerado como un descubrimiento primordial en la seguridad de los pacientes que requieren una transfusión sanguínea. Hasta octubre de 2025, se han descrito 47 sistemas de grupo sanguíneo.¹

Desarrollo

Grupo sanguíneo Rh

De los 48 sistemas de grupo sanguíneo descritos, el AB0 y Rh siguen siendo los más importantes; sin embargo, los fenómenos secundarios a la aloinmunización que desencadena el grupo sanguíneo Rh suelen ser más graves que los desencadenados por el grupo sanguíneo AB0, además de que entre los anticuerpos irregulares que se desarrollan, los del grupo sanguíneo Rh siguen siendo los más frecuentes.

El antígeno Rh es una proteína transmembrana cuya presencia o ausencia se hereda genéticamente entre los humanos. Su expresión genética es controlada por dos genes estrechamente vinculados.² Desde la descripción del grupo sanguíneo Rh y el empleo de técnicas moleculares, la Sociedad Internacional de la Transfusión Sanguínea (ISBT por sus siglas en inglés) ha reconocido hasta hoy 56 antígenos para este grupo sanguíneo, así como 400 alelos para RHD y 50 para RHCE.

Hay 5 alelos convencionales en el sistema: *RHD*01*, *RHCE*01*, *RHCE*02*, *RHCE*03* y *RHCE*04* y estos dan la expresión de los 5 principales antígenos Rh de importancia para la transfusión: D, C, c, E y e. De los 5 antígenos, el antígeno D (o factor Rh o RhD) es el más antigénico; la presencia del antígeno indica RhD positivo y la ausencia del antígeno indica RhD negativo. En el mundo, el 85% de la población es RhD positivo y el 15% es RhD negativo, pero la prevalencia

varía entre grupos étnicos. En México, se estima que entre el 90-95% de la población es RhD positivo, y entre el 5-10% de la población es RhD negativo debido a la mezcla poblacional; y de estos, menos del 7% de la población es O negativo.³

Variantes

Se utiliza el término de variante de Rh para los alelos no convencionales.⁴ Los genes del Rh se codifican en el cromosoma 1p34-36. Los genes RHD codifican la proteína D y los genes RHCE codifican las proteínas C/c y E/e y las proteínas Rh de baja frecuencia incluyen los de sustitución de aminoácidos singulares en C, como C^w y C^x.⁵ Algunas personas tienen D débil (generalmente causado por mutaciones que conducen a niveles más bajos de proteína D en la membrana). Esas personas podrían, de hecho, reaccionar negativamente o débilmente en pruebas directas anti-D, lo que resulta en la necesidad de pruebas indirectas (Coombs) para identificarlas. Los individuos con D débil no forman anti-D y generalmente se clasifican como Rh positivos (particularmente como donantes). Otro tipo de variante son los D parciales, que carecen de algunos epítopos D específicos y, aunque se clasifican como D positivo, pueden producir anti-D tras la exposición al antígeno completo. La detección de D débil y D parciales tiene consecuencias prácticas: los donantes de sangre con D débil son tipificados como Rh positivos en bancos de sangre (para evitar transfundir su sangre a receptores Rh negativos), pero a los pacientes que reciben dicha sangre a menudo los servicios transfusionales prefieren considerarlos Rh negativos en un entorno obstétrico (para administrar anti-D como precaución si son mujeres embarazadas). Algunos fenotipos muy raros como Rh nulo carecen de expresión Rh (posiblemente debido a mutaciones en RHCE o el gen de regulación *RHAG*) y exhiben anemia hemolítica compensada y los casos pueden ser particularmente difíciles de resolver con respecto a la compatibilidad transfusional.

Anticuerpos

A diferencia del ABO, los anticuerpos anti-Rh (como anti-D, anti-C, anti-E, etcétera) no son espontáneos, sino que solo se forman después de que un individuo se expone a sangre con antígenos del sistema Rh diferentes a los suyos; a esta situación se le llama *sensibilización primaria* (por ejemplo, después de un embarazo si el bebé es RhD positivo o después de una transfusión). La variedad usual del anticuerpo anti-D es IgG de alta afinidad con capacidad de transferencia placentaria.

El antígeno D es el más importante en el sistema Rh que se debe considerar en la transfusión; por lo tanto, un recep-

tor de transfusión Rh-negativo no debe recibir sangre RhD positiva (particularmente en mujeres en edad fértil) para prevenir la aloinmunización.

Métodos de determinación de grupos sanguíneos

Los métodos de determinación de un grupo sanguíneo se dividen en serológicos y por genotipificación. Los métodos serológicos son los métodos estandarizados para la determinación de grupo sanguíneo y se basan en hemaglutinación, que puede realizarse de manera manual o automatizada.⁶

El método estándar de laboratorio es la aglutinación en tubo, donde se centrifuga la mezcla de eritrocitos y reactivo en un tubo; el botón de células se resuspende y se observa aglutinación macroscópicamente o con ayuda de lupa o microscopio de baja potencia. El tubo permite técnicas en salina (inmediata), con albúmina, enzimas o antiglobulina para detección de anticuerpos IgG (prueba indirecta de Coombs). Este método es más sensible y estandarizado que la placa que tradicionalmente se utilizaba para la tipificación de grupo, aunque depende de la lectura visual del técnico. Sin duda, uno de los mayores aportes al campo de la biología molecular fue la amplificación enzimática del DNA a través de una DNA polimerasa termoestable y estas son las bases de la reacción en cadena polimerasa (PCR), lo cual hace posible la aplicación de técnicas moleculares para el estudio tanto de donantes como de pacientes.⁷

Para el factor RhD, la prueba estándar es directa, mezclar los eritrocitos del paciente con reactivo anti-D. Una aglutinación rápida (generalmente en fase inmediata) indica Rh positivo; la ausencia, Rh negativo. Sin embargo, debido a la posibilidad de variantes D débiles, los bancos de sangre realizan una prueba más sensible en donadores Rh negativos aparentes, la prueba de antiglobulina humana anti-D indirecta (también llamada prueba de Coombs indirecta para D débil). En esta, tras un primer paso sin aglutinación, se incuban los eritrocitos del donador con el reactivo anti-D a 37 °C, se lava y luego se añade suero de Coombs (anti-IgG humano); una aglutinación en esta fase revela que el anti-D se unió débilmente al eritrocito (D débil) y ahora es revelado por el reactivo de Coombs. Anteriormente, los donadores con fenotipo D débil fueron categorizados como RhD positivos, mientras que en pacientes receptores muchos laboratorios reportaban “D débil positivo”, pero en la práctica clínica estos individuos eran manejados como RhD negativos, especialmente en contextos como la profilaxis anti-D en embarazos o la selección de componentes sanguíneos. Sin embargo, con los avances en la genotipificación del gen *RHD*, se ha demostrado que las variantes Weak D tipo 1, 2 y 3 (aquellas que expresan epítopos completos del antígeno

D, aunque con menor densidad) no presentan riesgo significativo de aloinmunización anti-D.⁸

En algunos casos la expresión del grupo (el antígeno) puede sufrir modificaciones a causa de mutaciones o delecciones en el gen que lo codifica, lo cual condiciona discrepancias en los estudios serológicos.⁹

En algunas ocasiones solo es posible resolver la discrepancia con el empleo de pruebas moleculares; el perfil de antígeno extendido se realiza mejor mediante genotipificación, porque la prueba involucra un solo ensayo automatizado que ha sido demostrado ser más preciso y proporcionar más información. La prueba solo debe realizarse una vez cuando se hace parte del registro de transfusión del paciente. Si bien el tiempo de realización puede ser mayor que las pruebas serológicas, este último método no tiene interferencia por antecedentes transfusionales ni por unión de IgG reciente. A diferencia de las pruebas serológicas, no se requiere ningún reactivo adicional, sino únicamente que exista base genética conocida del antígeno eritrocitario en cuestión, la cual sea capaz de realizar la detección de expresión génica débil.¹⁰

La expresión de los antígenos eritrocitarios resulta del polimorfismo de un solo nucleótido (SNP), por lo cual se ha incluido en las licencias la realización de pruebas de ADN que involucren a asociaciones de antígeno-SNP. Los hallazgos de la predicción de antígenos con pruebas de ADN tienen una alta correlación con las pruebas de anticuerpo específico. El estudio realizado por Kulkarni *et al.* muestra que en la población de multitransfundidos y multiparas existe un alto porcentaje de anticuerpos contra Rh.¹¹

En México, la NOM-253 *Para el uso clínico de la sangre* señala que los bancos de sangre deben realizar una prueba complementaria a los donantes de grupo sanguíneo RhD negativo, ya que una identificación inadecuada podría resultar en aloinmunización en los receptores sanguíneos. Aproximadamente 0.1% de los donadores tienen una expresión débil del RhD que no es detectada por pruebas serológicas y que resulta en el etiquetado de la unidad como RhD negativo para su uso transfusional, por lo cual la genotipificación del RHD es muy útil en estos casos.¹²

Por otro lado, en el Banco de Sangre de La Raza, Gasca y Benítez realizaron un estudio exploratorio de la técnica de genotipificación en la población mexicana y encontraron discrepancias significativas entre estas pruebas de genotipificación y las de hemaglutinación.¹³

Con el método de secuenciación es posible analizar de forma masiva los genes implicados en la expresión de los grupos sanguíneos, descubrir variantes y correlacionar

genotipo-fenotipo con alta precisión, ya que permite secuenciar todo el gen *RHD* y *RHCE*, hecho que hace posible revelar mutaciones que explicarían variantes de D, C/c o E/e inusuales;¹⁴ sin embargo, la NSG para estos genes conlleva algunos desafíos técnicos en los que se involucra la alta homología entre *RHD* y *RHCE*, ya que comparten alrededor del 93% de identidad (por ejemplo, el exón 8 de *RHD* es idéntico al exón 8 de *RHCE*),¹⁵ por lo que fragmentos cortos pueden alinearse erróneamente al gen incorrecto. Esto dificulta distinguir, por ejemplo, un alelo híbrido RHD-CE (D parcial) si las lecturas de secuencias se “mapean” incorrectamente al gen de referencia equivocado.¹⁶

Para abordar esta complicación, los protocolos suelen emplear amplificación dirigida para obtener la secuencia de todos los exones e intrones de *RHD* en muestras con D común y definir secuencias de referencia por haplotipo.¹⁷ Alternativamente, el uso de lecturas de longitud mayor puede resolver haplotipos completos *RHD* frente a *RHCE*, aunque con menor precisión por lectura.

Importancia de genotipificar

Una de las ventajas que ofrecen las pruebas moleculares sobre las pruebas serológicas, es que no tienen interferencia por transfusiones recientes. En las pruebas serológicas, en aquellos pacientes que han recibido una transfusión puede ser imposible identificar el fenotipo exacto del paciente por la combinación con eritrocitos del donante.¹⁸

En pacientes que requieren apoyo transfusional constante, como pacientes con cáncer (37.9%), con complicaciones quirúrgicas (de 5.7 a 50% dependiendo el tipo de cirugía), trastornos hematológicos (hasta 89.5%),¹⁹ mujeres embarazadas (79.54% en mujeres que cursan con anemia prenatal),²⁰ entre otros, usar solamente pruebas serológicas puede ser insuficiente para brindar sangre compatible. En estudios en los que se ha realizado una concordancia entre estos 2 tipos de pruebas (serológicas frente a moleculares), se ha encontrado incongruencia entre ellas, por lo que en algunos casos las pruebas moleculares han preventido la transfusión de componentes no adecuados por la presencia de variantes de grupo sanguíneo principalmente en el Rh.²¹

Otra importancia de realizar estudios de genotipificación es que estos son muy útiles en medicina transfusional para generar una base de datos de los genotipos de los donadores, en especial de aquellos que tienen un genotipo raro, ya que cuando algún paciente requiere algún grupo sanguíneo en especial, la facilidad de saber dónde encontrar sangre compatible puede ser la diferencia entre la vida y la muerte.²²

Los estudios realizados por Kim *et al.*, demuestran que la genotipificación de grupo sanguíneo por NGS (*Next Generation Sequencing*) es efectiva para identificar subgrupos de alelos ABO, niveles bajos de quimerismo de ABO y antígenos de alta frecuencia, por lo que puede ser utilizado para la resolución de casos difíciles en inmunohematología.²³

Otras aplicaciones de la genotipificación de grupo sanguíneo

Aunque en nuestro país, que tiene una población estimada de 130 millones de habitantes, son “pocas” personas las que son RhD negativo (6.5 millones), en el ámbito de las mujeres embarazadas toma mayor importancia, ya que las mujeres embarazadas RhD negativo (en México 8.83%, equivalente a 1.1 millones de habitantes)²⁴ cuyo producto es RhD positivo requieren de la aplicación de inmunoglobulina anti-D, con el fin de prevenir el evento de aloinmunización. Esta misma intervención debe seguirse en los pacientes graves que ameriten el uso de hemocomponentes RhD positivos.

Según lineamientos internacionales y nacionales, se indica aplicar 300 µg (1500 UI) de Ig anti-D a la madre RhD-negativa alrededor de la semana 28 de gestación. Esta dosis antenatal reduce significativamente el riesgo de sensibilización previa al parto. Adicionalmente, se administra otra dosis de 300 µg en las primeras 72 horas posparto si el recién nacido resulta RhD positivo. Con la profilaxis postparto únicamente, el riesgo de isoimunización cae de ~16% a ~1.6%;²⁵ al añadir la dosis antenatal, se reduce aún más, y se reportan cifras < 0.3%.²⁶

En el Reino Unido, su sistema de hemovigilancia les ha permitido identificar errores en la aplicación de esta vacuna derivado de una determinación errónea de grupo sanguíneo. En el año 2023 reportaron que se aplicó inmunoglobulina anti-D en 3 mujeres que eran RhD positivo y por lo cual no se ameritaba dicha intervención. Parte de las intervenciones para la prevención de este tipo de errores es verificar que el laboratorio realice de manera adecuada la tipificación de grupo sanguíneo, por lo que los laboratorios deben contar con control interno y externo de calidad.²⁷

La fenotipificación Rh completa (D, C, c, E, e) no se realiza de rutina a todos los individuos. Cada reactivo monoclonal anti-C, anti-c, anti-E, anti-e tiene un costo, y la prueba en laboratorio por cada antígeno adicional podría costar del orden de \$50-\$100 pesos mexicanos (MXN). Así, una fenotipificación eritrocitaria extendida (que incluya Rh completo y Kell) podría costar alrededor de \$300-\$500 MXN en insuflados por paciente en un laboratorio privado. Ese costo se va multiplicando, dependiendo la cantidad de antígenos que se necesite identificar (por caso en particular).²⁸ Si un hospital

identifica un paciente con anti-c y anti-E, fenotipar a ~10-20 unidades O Rh-positivo del banco para encontrar aquellas negativas a c y E tendrá un costo. La administración de gamma globulina anti-D a madres Rh-negativas es un componente crítico del presupuesto en obstetricia. En el sector público, el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) y demás instituciones adquieren inmunoglobulina anti-D en grandes cantidades mediante licitaciones. Según datos de compras públicas, el precio unitario promedio pagado por el IMSS para jeringas de 300 µg de anti-D es de aproximadamente \$1588 MXN.²⁹ En farmacias privadas, el costo es más alto: por ejemplo, Rhophylac 300 µg (un preparado comercial importado) se vende en alrededor de \$2750-\$3200 MXN por dosis. En perspectiva poblacional, si ~5% de ~2.2 millones de nacimientos anuales son madres Rh-negativas con bebé Rh-positivo, esto implicaría ~110,000 mujeres a tratar por año, con 2 dosis cada una de ~220,000 dosis de Ig anti-D, a un costo público de ~\$1600 c/u, son ~\$352 millones de pesos anuales. En México, el precio de la prueba de grupo sanguíneo por NGS para institución pública oscila entre los \$5000 a \$10,000; cabe recalcar que esta incluye de 7 a 19 grupos sanguíneos, incluido el Rh, y que en este método pueden identificarse variantes que en otros métodos quedarían ocultas.

En México, hay una diferencia entre la cantidad de mujeres que requieren la inmunoglobulina y las que la reciben. Se ha reportado que hasta el 50% de las mujeres que la necesitan no la reciben. Aunque la guía de práctica clínica menciona que se debe aplicar para disminuir el riesgo de aloinmunización, se requiere de una tipificación adecuada del grupo sanguíneo en primer lugar de la madre y, si se aplica, del padre para saber la probabilidad de que el antígeno sea heredado al producto y, por lo tanto, conoceremos el riesgo de aloinmunización para la madre. Un estudio realizado por Ding *et al.* muestra la baja proporción de disponibilidad en México de la inmunoglobulina anti-D, además de mencionar las consecuencias sobre la enfermedad hemolítica del recién nacido que la falta de esta intervención atrae.³⁰

Se ha descrito que la enfermedad hemolítica del recién nacido por anticuerpos de grupo sanguíneo es más común por Rh y que está mediada en primer lugar por la presencia de un anti-D en la sangre de la madre; en segundo lugar, es dada por la sensibilización de un anti-c y en menor frecuencia es asociada a la presencia de aloanticuerpos anti-C^w, anti-C^x, anti-C, anti-E y anti-e.³¹ Para estos últimos antígenos no existe intervención preventiva y en algunos casos las pruebas serológicas no son capaces de identificarlos, ya que no

se cuenta con las células conocidas para su identificación.³²

Para la aplicación de la inmunoglobulina anti-D, las guías transfusionales actuales recomiendan que los pacientes portadores de genotipos Weak tipo 1, 2 y 3 sean considerados RhD positivos, se evite la administración innecesaria de inmunoglobulina anti-D y se reduzca el uso de concentrados eritrocitarios RhD negativos, los cuales son limitados y prioritarios para verdaderos RhD negativos.^{33,34}

En resumen, en el sector público de salud en México, la prevención de reacciones hemolíticas y EHRN (enfermedad hemolítica del recién nacido) está institucionalizada y financiada: la tipificación sanguínea y las pruebas de compatibilidad son parte rutinaria del presupuesto hospitalario, y la profilaxis anti-D está incorporada en los programas de salud materna. Evitar una sola reacción hemolítica grave (que puede requerir unidad de cuidados intensivos [UCI], diálisis, entre otros) compensa el costo de miles de tipificaciones; impedir un caso de kernícterus en un recién nacido evita costos enormes en cuidado intensivo y rehabilitación. Por ello, las guías nacionales e internacionales enfatizan que no debe escatimarse en las medidas de compatibilidad sanguínea y profilaxis Rh, pues representan un estándar de atención que salva vidas y reduce costos a largo plazo.

Conclusiones

Aunque el grupo sanguíneo Rh es el segundo en importancia después del ABO, el hecho de que los anticuerpos en su mayoría no sean naturales y las repercusiones que ocasiona exponerse a antígenos diferentes a los propios han incidido en que existan medidas de prevención de eventos de aloinmunización que disminuyan los riesgos ante futuras transfusiones, o en el caso de las mujeres embarazadas el uso de profilaxis anti-D. La posibilidad de disponer de antisueros suficientes que abarquen todas las regiones antígenas para obtener un fenotipo extendido del Rh resulta técnicamente inviable e incosteable, por lo cual es posible abrir el panorama a la implementación de otro tipo de pruebas, como el genotipo de grupo sanguíneo. La diversidad actual de estos métodos hace que los costos sean más accesibles a la población.

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. International Society of Blood Transfusion. Table of blood group systems. ISBT; version 12.0 31 May 2025. Disponible en: <https://www.isbtweb.org/resource/tableofbloodgroupsystems.html>
2. Li HY, Guo K. Blood Group Testing. *Front Med (Lausanne)*. Frontiers Media S.A. 2022;9. doi: 10.3389/fmed.2022.827619
3. Ngah ENACE, Bakar NHA, Misran SM, et al. Can two Rh positive parents have a Rh-negative child? *Malaysian Journal of Pathology*. 2025;47(1).
4. Boggione CT, Luján Brajovich ME, Tarragó M, et al. Molecular structures identified in serologically D- samples of an admixed population. *Transfusion (Paris)*. 2014;54(10):2456-62. doi: 10.1111/trf.12691
5. Floch A. Molecular genetics of the Rh blood group system: Alleles and antibodies-a narrative review. *Ann Blood*. 2021;6. doi: 10.21037/AOB-20-84
6. Quraishy N, Sapatnekar S. Advances in Blood Typing. In: *Advances in Clinical Chemistry*. Vol 77. Academic Press Inc.; 2016. pp. 221-269. doi: 10.1016/bs.acc.2016.06.006
7. Castilho L. Molecular typing of blood group genes in diagnostics. *Ann Blood*. 2021;6. doi: 10.21037/aob-20-73
8. Barouqa M, De la Cruz N. Integrating RHD Genotyping for More Accurate Rh(D) Antigen Phenotyping: A Retrospective Study. *Medicina (B Aires)*. 2025;61(4):670.
9. Routray SS, Prakash S, Ray GK, et al. Detection of ABO Discrepancy in a Case of Coronary Artery Disease by Conventional Tube Technique: A Miss by Column Agglutination Technology. *J Lab Physicians*. 2022;14(01):087-9. doi: 10.1055/s-0041-1741440
10. Moslemi C, Sækmose SG, Larsen R, et al. Genetic prediction of 33 blood group phenotypes using an existing genotype dataset. *Transfusion (Paris)*. 2023;63(12):2297-310. doi: 10.1111/trf.17575
11. Kulkarni S, Maru H. Extended phenotyping of blood group antigens: Towards improved transfusion practices. *Global Journal of Transfusion Medicine*. 2020;5(2):120. doi: 10.4103/gjtm.gjtm_56_20
12. Westhoff CM. Blood Group Genotyping. *Blood*. 2019;133(17):1814-20. <http://ashpublications.org/blood/article-pdf/133/17/1814/1557083/blood833954.pdf>
13. Gasca-Leyva M, Benítez-Arvizu G, Juarez-Cortes ED, et al. Blood type by genotyping technique vs haemagglutination in tube technique in patients and blood donors at National Medical Centre Blood Bank 'La Raza' IMSS. In: *Vox Sanguinis*. 2012; 103(Suppl. 1) 224.
14. Madgett TE, Tounsi WA, Halawani AJ, et al. RHD molecular analysis—from discovery to next generation sequencing. *Ann Blood*. 2023;8. doi: 10.21037/aob-22-41
15. Khandelwal A, Zittermann S, Sierocinski T, et al. RH genotyping by next-generation sequencing. *Ann Blood*. 2023;8. doi: 10.21037/aob-23-10
16. Orzińska A. Next generation sequencing and blood group genotyping: a narrative review. *Ann Blood*. 2023;8. doi: 10.21037/aob-21-39
17. He Y, Hong X, Zhang J, et al. Analysis of the Genomic Sequence of ABO Allele Using Next-Generation Sequencing Method. *Front Immunol*. 2022;13. doi: 10.3389/fimmu.2022.814263
18. Escamilla-Guerrero G, García-Rosales JC. Genotipificación y sus aplicaciones, una mirada hacia el futuro. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc*. 2023;61(Suppl 1):S37.
19. Yuan S, Yang D, Nakamura R, et al. Lack of RBC transfusion independence by Day 30 following allogeneic hematopoietic stem cell transplant strongly predicts inferior survival and high non-relapse mortality in acute myeloid leukemia patients. *Transfusion (Paris)*. 2024;64(2):255-80.
20. Zhang BL, Liu H, Li HY, et al. Obstetric blood transfusion in placenta previa patients with prenatal anemia: a retrospective study. *BMC Pregnancy Childbirth*. 2024;24(1). doi: 10.1186/s12884-024-06279-4
21. Guelsin GAS, Sell AM, Castilho L, et al. Benefits of blood group genotyping in multi-transfused patients from the south of Brazil. *J Clin Lab Anal*. 2010;24(5):311-6. doi: 10.1002/jcla.20407
22. Soares SDS, Aquino JR, Petrolli F, et al. Frequencies of genetic variants of the Rh, Kell, Duffy, Kidd, MNS and Diego systems of northwest Rio Grande do Sul, Brazil. *Hematol Transfus Cell Ther*. 2023;45(3):317-23. doi: 10.1016/j.hct.2022.05.004
23. Kim TY, Yu HB, Phan MTT, et al. Application of Blood Group Genotyping by Next-Generation Sequencing in Various Immunohaematology Cases. *Transfusion Medicine and Hemotherapy*. 2022;49(2):88-97. doi: 10.1159/000517565
24. Jaime Barrera G, Acevedo Gallegos S. Resultados Perinatales de Pacientes Rh Negativo Aloinmunizadas: Revisión de 17 Años En El Instituto Nacional de Perinatología. México: Universidad Nacional Autónoma de México; 2018.
25. Prevención diagnóstico y manejo de la inmunización materno fetal. Mexico: Instituto Mexicano del Seguro Social; 2011. <https://www.imss.gob.mx/sites/all/statics/guiasclinicas/307GER.pdf>
26. Diagnóstico y Tratamiento de la Enfermedad Hemolítica por Isoinmunización a Rh en el Recién Nacido. Mexico: Secretaría de Salud; 2012.
27. Narayan S, Baker P, Bentley A, et al. The 2024 Annual SHOT Report. Manchester: Serious Hazards of Transfusion (SHOT) Steering Group; 2025. doi: 10.57911/gwcz-4q04
28. Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán. Costo de servicios por laboratorio clínico, inmunohematología y banco de sangre. México: INCMNSZ. Disponible en: https://www.incmnsz.mx/2023/Tabulador_autorizado_2023.pdf
29. Instituto Mexicano del Seguro Social. Compranet-Licitación LA-050GYR030-E114-2022 para adquisición de Inmunoglobulina Anti-D. México: IMSS.
30. Ding JC, Montemayor-García C, Stotler BA, et al. Rh disease in Mexico: evaluating regional and institutional differences in treatment availability and disease management. *Blood Transfus*. 2025;23(2):109-17. doi: 10.2450/BloodTransfus.750
31. Christensen RD, Bahr TM, Ilstrup SJ, et al. Alloimmune hemolytic disease of the fetus and newborn: genetics, structure, and function of the commonly involved erythrocyte antigens. *J Perinatol*. 2023;43(12):1459-67. doi: 10.1038/s41372-023-01785-3
32. Rouillac C, Colin Y, Hughes-Jones NC, Beolet M, D'Ambrosio AM, Cartron JP, Le Van Kim C. Transcript analysis of D category phenotypes predicts hybrid Rh D-CE-D proteins associated with alteration of D epitopes. *Blood*. 1995;85(10):2937-44.
33. Collodel L. RHD Genotyping to Resolve Weak and Discrepant RHD Phenotypes: The "Serenissima" Experience. *International Blood Research & Reviews*. 2024;15(2):30-8.
34. Keller MA. RH genetic variation and the impact for typing and personalized transfusion strategies: a narrative review. *Ann Blood*. 2023;8. doi: 10.21037/aob-22-6

Irma Yadira Dragustinovis-Valdez^{1a}, Pedro Naranjo-Baltazar^{2b}

Resumen

La anatomía patológica (AP) es una especialidad cuya historia data de 1837. Forma parte de los procesos hospitalarios, principalmente quirúrgicos, dado que aporta un diagnóstico certero al paciente; sin embargo, continúa siendo una especialidad infravalorada, por lo que el objetivo de este estudio fue dar a conocer la importancia de la AP en los procesos hospitalarios y sus aportaciones a la medicina. Se hizo una revisión en la web de artículos médicos en español e inglés que hicieran referencia a situaciones en las que la AP aportara soluciones, evidencias o se justificara su intervención. Se encontraron artículos médicos que hacen referencia a la importancia del diagnóstico histopatológico, su intervención en los equipos multidisciplinarios, la certeza diagnóstica que ofrece, su rol en la enseñanza y su participación como evidencia en los tratamientos oncológicos. Se revisaron además los cambios con las nuevas tecnologías, principalmente la aplicación de la inteligencia artificial (IA) a los laboratorios de AP. Otra área relevante es su utilidad en el avance de las terapias inmunológicas y la radiología intervencionista. Con estos cambios se ha visto un incremento en la popularidad de la AP, disciplina que proporciona diagnósticos precisos y en muchos casos dirige la conducta quirúrgica y médica, además de favorecer la investigación. La ausencia de esta disciplina genera diagnósticos imprecisos, investigación médica limitada y disminuye las opciones de tratamiento; por lo tanto, su presencia resulta esencial en todo hospital, principalmente aquellos que cuentan con áreas quirúrgicas.

Abstract

Pathological anatomy (PA) is a specialty whose history dates back to 1837. It is part of hospital procedures, primarily surgical procedures, since it provides an accurate diagnosis to the patient; however, it continues to be an undervalued specialty, which is why the objective of this study was to raise awareness of the importance of PA in hospital procedures and its contributions to medicine. It was conducted a web review of medical articles in Spanish and English that referred to situations where PA provided solutions, evidence, or justified its intervention. Medical articles were found that referred to the importance of histopathological diagnosis, its role in multidisciplinary teams, the diagnostic certainty it offers, its role in teaching, and its role as evidence in oncology treatments. Changes with new technologies were also reviewed, primarily the application of artificial intelligence (AI) to pathological anatomy laboratories. Another relevant area is provided by its usefulness in the advancement of immunological therapies and interventional radiology. With these changes there is an increase in the popularity of PA, discipline that provides accurate diagnoses, often guiding surgical and medical practice, and also facilitating research. The absence of this discipline leads to inaccurate diagnoses, limited medical research, and reduced treatment options; therefore, its presence is essential in every hospital, especially those with surgical departments.

¹Instituto Mexicano del Seguro Social, Hospital General de Zona No. 252 Atlacomulco, Servicio de Anatomía Patológica. Atlacomulco, Estado de México, México

²Instituto Mexicano del Seguro Social, Hospital General de Zona No. 252 Atlacomulco, Servicio de Cirugía. Atlacomulco, Estado de México, México

ORCID: 0000-0001-5754-6299^a, 0009-0000-9397-6683^b

Palabras clave
Anatomía Patológica
Administración en Salud
Calidad de la Atención

Keywords
Pathological Anatomy
Health Administration
Quality of Care

Fecha de recibido: 29/07/2025

Fecha de aceptado: 22/09/2025

Comunicación con:
Irma Yadira Dragustinovis Valdez
 dragus37@hotmail.com
 712 124 1300, extensión 7055

Cómo citar este artículo: Dragustinovis-Valdez IY, Naranjo-Baltazar P. La anatomía patológica y su importancia en el ámbito hospitalario. Rev Med Inst Mex Seguro Soc. 2026;64(1):e6774. doi: 10.5281/zenodo.17477569

Introducción

Para el 21 de junio de 1578 se aprobó en la Real y Pontificia Universidad de México la primera Cátedra de Medicina, que fue inaugurada el 7 de enero de 1579 y es la más antigua en el continente americano. Consistía en 2 partes: en la primera se hablaba del cuerpo sano y en la segunda del cuerpo enfermo.¹ Para 1621 se agregaron 2 cátedras más: la de Anatomía y la de Cirugía, la primera en latín para médicos y la segunda en castellano para cirujanos. Posteriormente se agregó un modelo teórico-práctico que incluyó la disección en cadáver, por lo que para 1768 se creó la Real Escuela de Cirugía y el Anfiteatro Anatómico o Cátedra de Anatomía Práctica. En esta se impartieron clases de anatomía descriptiva, fisiología y clínica quirúrgica. Es importante mencionar que las artes quirúrgicas y las disecciones en cadáveres llevaron a la creación de especialidades como la cirugía y anatomía patológica.²

La anatomía patológica llegó a México después de la independencia por medio de la literatura y contactos franceses. En esas épocas no existía la especialidad en México, por lo que las autopsias y el estudio de piezas anatómicas sanas y enfermas era realizado por médicos en general y cirujanos. Las sesiones se presentaban con los datos clínicos de la enfermedad, se exponía la pieza anatómica que se iba a estudiar y los cirujanos lideraban estos encuentros, hasta que el 7 de agosto de 1837 dio inicio en la academia de medicina una costumbre que perduraría por años: las sesiones anatomo-clínicas.³

Algunos de los acontecimientos importantes para esta especialidad fueron la creación del museo de piezas quirúrgicas en 1895 por el doctor Rafael Lavista, eminente cirujano aficionado a los estudios post mortem. Tiempo después, se designó al doctor Ignacio Chávez como director del Hospital General, quien durante su gestión creó el Laboratorio de Investigaciones Anatomopatológicas, y quien refirió esta creación “con miras a impulsar esta disciplina sin la cual la clínica no avanza”, por lo que inició funciones en 1937 con el doctor Isaac Costero como el encargado de organizarlo y dirigirlo.

Para 1954 el Hospital General, aunado a la Secretaría de Salubridad y Asistencia, estableció la primera Unidad de Patología y fue seguido en 1958 por el Hospital Juárez de México. Este fue un momento importante en el que el doctor Alfonso Reyes Mota tomó a su cargo la enseñanza de la anatomía patológica para alumnos de la Facultad de Medicina, residentes y médicos postgrados.

En 1959 se creó en la Secretaría de Salubridad y Asistencia el Registro Nacional de Anatomía Patológica, que tuvo la tarea de formar especialistas en esta área, con el

objetivo de ocupar plazas en los diferentes estados de la república.⁴

Actualmente la especialidad ha crecido y ha incorporado subespecialidades; sin embargo, continúa subestimada en parte debido al desconocimiento de sus funciones y de su impacto en los procesos quirúrgicos, médicos y de investigación, por lo que nuestro objetivo con esta revisión fue dar a conocer puntos relevantes en los que la intervención del estudio histopatológico ha desempeñado un rol crucial. El impacto de esta especialidad es palpable en los diagnósticos y tratamientos actuales, así como indiscutible es también su papel en la investigación y salud pública con un beneficio de alto impacto en la supervivencia y la calidad de vida de las mujeres mexicanas.⁵

Desarrollo

La anatomía patológica es un laboratorio en el que se llevan a cabo el estudio de tejidos y líquidos (citología), con la finalidad de conocer lo normal y estudiar lo patológico; esta disciplina se convierte además en un servicio que otorga atención directa al área médica para que continúe con sus procesos diagnósticos, terapéuticos y de rehabilitación, por lo que el laboratorio o servicio de anatomía patológica se encuentra entre los pilares necesarios en la atención médica.

¿Qué hace importante a la anatomía patológica?

Desde el año 2000 se encuentran artículos médicos que dan a conocer la importancia de la anatomía patológica en la investigación y su aplicación para las terapias oncológicas. Actualmente, todo tratamiento oncológico se sustenta en un estudio histopatológico.

El cáncer de mama es una de las patologías que más se han favorecido de la anatomía patológica. Hablamos de diversos artículos donde se proponen técnicas quirúrgicas y tratamientos novedosos para combatir el cáncer mamario; sin embargo, todas estas grandiosas propuestas tienen como eje central un diagnóstico emitido por un médico patólogo, quien a través del estudio de los tejidos da seguridad al médico tratante en la toma de decisiones.

En la *Revista Médica del IMSS* encontramos 2 artículos que hablan de la certeza diagnóstica, ambos realizados en el Centro Médico Nacional Siglo XXI, uno en el Hospital de Pediatría y el segundo en el Servicio de Patología del Hospital de Oncología.

El realizado en el Hospital de Pediatría se desarrolló con

residentes del hospital y en él se concluyó que los patólogos pediatras tienen una mayor integración diagnóstica que los patólogos generales, enfocándose en el diagnóstico y la información clínica como herramientas principales.⁶

El segundo es un estudio amplio realizado en el año 2012 donde proponen un método para evaluar la certeza diagnóstica de los médicos anatopatológicos en 4 categorías: la 1 y la 2 hacen referencia al manejo de especímenes de baja complejidad donde el médico tratante por lo general conoce o supone el diagnóstico histológico final; se trata de patologías inflamatorias y la conducta terapéutica no depende del resultado histopatológico. En la categoría 3 el tratamiento depende del informe histopatológico y en la 4 son casos complejos que requieren un manejo especial de las piezas y del resultado depende el pronóstico y la planeación terapéutica, por lo que en los de baja complejidad diagnóstica no se descarta una lesión maligna y se refuerza la importancia de la anatomía patológica para descartar malignidad.⁷

Entonces en el primer estudio podemos concluir que los médicos patólogos requerimos de información clínica y estudios de imagen para mejorar la certeza diagnóstica (cuadro I) y en el segundo artículo concluimos que se requiere el estudio de todas las piezas quirúrgicas.

Actualmente en hospitales principalmente con formación de residentes los casos complejos son tratados en un comité por un equipo multidisciplinario donde debe estar presente un médico patólogo.⁸

Hablamos entonces de la tranquilidad que ofrece la anatomía patológica con el estudio de los líquidos y los tejidos, además de su obligatoria y necesaria participación con la cirugía general y la oncología.⁹

La anatomía patológica y el área hospitalaria

A continuación, se describen algunos puntos que consideramos relevantes, dado que queremos que el lector se lleve una idea clara de la importancia de contar en el hospital con un laboratorio de patología y su relación cercana con la investigación y la salud pública.

Cuadro I Método propuesto para evaluar la certeza diagnóstica

Categoría	Complejidad	Estudio histopatológico	Ejemplo
1 y 2	Baja	Patologías inflamatorias y el tratamiento no depende del estudio histopatológico	Lipomas, apéndices, vesículas
3 y 4	Alta	Requieren estudio histopatológico para avanzar	Piezas oncológicas Biopsias mamarias, endoscópicas y de próstata

1. Estudio transoperatorio

El proceso quirúrgico es un conjunto de acciones que se hacen con la finalidad de invadir a un paciente con una incisión en los tejidos para acceder a la lesión o explorar las cavidades con fines diagnósticos o terapéuticos.

Comprende 3 etapas: preoperatoria, intraoperatoria y postoperatoria. Antes de una cirugía el médico patólogo, así como todos los involucrados en el servicio de anatomía patológica deberán tener conocimiento de la programación quirúrgica y estar preparados si llegara a requerirse un estudio transoperatorio. En años recientes el incremento de las patologías oncológicas como el cáncer de mama y los nódulos de tiroides ha hecho imprescindible el estudio transoperatorio (ETO), con la finalidad de realizar cirugías más conservadoras, y posterior a este el estudio histopatológico definitivo, lo cual mejora la certeza diagnóstica como lo refiere el doctor Montiel-Jarquín en su artículo “Sensibilidad y especificidad del estudio histopatológico transoperatorio comparado con el reporte histopatológico definitivo en pacientes con nódulo tiroideo TIRADS 4 y 5”. Los autores estudiaron a 46 pacientes operadas de hemitiroidectomía a quienes se les realizó estudio transoperatorio y encontraron que en aquellos con TIRADS 4 la sensibilidad diagnóstica fue del 58.3% y la especificidad del 95.4%, mientras que para TIRADS 5 la sensibilidad fue del 83.3% y la especificidad de 100%.

Podemos concluir que en ese estudio el ETO guía la conducta del cirujano hacia una técnica quirúrgica menos radical en pacientes con sospecha de malignidad TIRADS 4 y ETO negativo si se compara con pacientes TIRADS 5 donde el ETO y el estudio histopatológico definitivo tienen una sensibilidad y especificidad mucho mayor.¹⁰

Por lo tanto, la intervención del médico patólogo durante el evento quirúrgico resulta crucial para dirigir la conducta del cirujano en tiempo real, por lo que es recomendable para los hospitales contar con los recursos necesarios para realizar este procedimiento.

2. Estudio Histopatológico de rutina

Posterior al evento quirúrgico se debe asegurar la fijación e identificación de la pieza para ser enviada a su estudio histopatológico. Esto asegura la calidad de la muestra para ser estudiada. Si no se fija la muestra, da inicio la lisis celular y la consecuencia es un estudio de calidad deficiente y en el peor de los casos no valorable (figura 1). Por lo tanto, no debemos culpar al médico patólogo por aquellos estudios que no pueden ser diagnosticados por la mala fijación. Entonces tenemos que los laboratorios de patología deberán coordinarse con las áreas que lo requieran para la correcta fijación de las muestras. Esto brinda la oportunidad de un diagnóstico valorable y de calidad.¹¹

Estudios tan importantes como la inmunohistoquímica utilizada para detectar dianas terapéuticas en el cáncer mamario requieren de una correcta y oportuna fijación.¹²

Una de las funciones que cumple la anatomía patológica es proporcionar información certera sobre la naturaleza y la extensión de la enfermedad, por lo que se convierte principalmente en un elemento fundamental de la consulta oncológica. No se puede concebir la oncología sin el diagnóstico histopatológico y sus estudios complementarios como parte de los protocolos para elegir el tratamiento más adecuado y efectivo para cada paciente.¹³

Un ejemplo tangible es el cáncer de mama, que representa la causa número uno de muerte en mujeres en México. El descubrimiento en las células mamarias de los receptores de estrógeno, progesterona y HER 2 llevó al desarrollo de biomarcadores con la finalidad de conocer la identidad biológica del tumor y tomar decisiones terapéuticas.^{14,15}

Figura 1 Biopsia mamaria en fresco (sin fijar)



En esta muestra el patólogo emite un diagnóstico durante el proceso quirúrgico. Se trata de un diagnóstico en tiempo real, donde, dependiendo del resultado, el cirujano continua o redirige la cirugía

Otras de las batallas que enfrentan los médicos patólogos son los carcinomas de origen desconocido. De acuerdo con la literatura, el cáncer de origen desconocido constituye entre 5 y 12% de todos los casos de cáncer. Las técnicas de diagnóstico actuales como la tomografía computarizada (TC), la resonancia magnética (RM) y el PET (tomografía por emisión de positrones) han permitido clasificar más tumores primarios; sin embargo, el estudio histopatológico sigue siendo el estándar de oro diagnóstico.

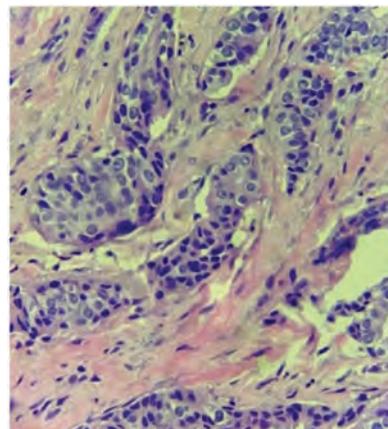
La anatomía patológica clasifica los tejidos por su origen (epitelial, mesenquimatoso, linfoide, hematológico o germinal); por lo tanto, ante retos como el cáncer de origen desconocido el primer paso es la revisión de la morfología del tejido, el paso 2 es correlacionar con la clínica, laboratorio y estudios de imagen y por último hay que apoyarse en técnicas complementarias como la inmunohistoquímica (figura 2).

Entonces las competencias del médico patólogo se consideran únicas para la práctica médica cotidiana y su presencia en el hospital eleva los estándares de diagnóstico y calidad de la atención al paciente.¹⁶

3. Seguridad en los procesos de las muestras histopatológicas

De las acciones esenciales para la seguridad del paciente en un laboratorio de patología, se debe tener especial cuidado en la identificación correcta del paciente y espécimen, pues ambos deben coincidir con los referidos en la solicitud. La segunda revisión se da durante el corte macroscópico donde el médico patólogo debe cotejar nuevamente estos datos y notificar las inconsistencias.¹⁷

Figura 2 Corte histológico teñido con hematoxilina y eosina



La imagen muestra células malignas en una biopsia mamaria, vistas al microscopio por un médico anatomopatólogo

Por lo tanto, es responsabilidad del médico patólogo y de todo el equipo técnico procesar y estudiar las muestras de acuerdo con las normas internacionales y proporcionar un informe estandarizado con un diagnóstico conciso que permita continuar con el manejo médico del paciente.¹⁸

Esta labor se realiza en conjunto con médicos y enfermeras. Algo que parece tan sencillo puede llegar a tener una repercusión en el paciente y en el peor de los casos un problema legal. Así como el cirujano verifica que las condiciones del paciente sean las adecuadas para intervenirlo, el médico patólogo evalúa que las piezas estén correctamente fijadas y correspondan al procedimiento realizado. En estas acciones se reconoce el papel del patólogo en la mejora de la seguridad del paciente y se lo ve como un profesional que asegura el tratamiento correcto del paciente.^{19,20}

4. La anatomía patológica como evidencia legal

La Revista CONAMED ha publicado casos de responsabilidad profesional que han sido atendidos y resueltos por esa institución (Comisión Nacional de Arbitraje Médico). En un artículo de Landa-Reyes se analiza la conducta normativa y legal que el médico tratante debe desempeñar y cumplir al brindar atención médica. De acuerdo con el autor el acto médico es toda investigación o razonamiento clínico que tiene como finalidad la protección de la salud. Este acto se hace legítimo por 3 elementos principales: *Lex artis* médica, deontología médica y la normativa sanitaria. De lo anterior se desprenden los deberes y las obligaciones del personal de salud para con los pacientes.²¹

En diferentes casos publicados la CONAMED toma como recurso a la anatomía patológica para emitir sus apreciaciones, es decir, requiere la confirmación diagnóstica y la evidencia de la enfermedad que cursaba el paciente o las consecuencias de alguna terapia, por mencionar lo citado en algunos casos. Actualmente, con las terapias oncológicas personalizadas y los efectos secundarios de los medicamentos, el recurso histopatológico se convierte en evidencia legal y aporta solidez a los casos médicos en duda. Por lo tanto, en el contexto hospitalario la anatomía patológica actúa como un vigilante de la trazabilidad diagnóstica con valor probatorio en los casos médicos-legales.²²

5. Participación en la vigilancia epidemiológica

A medida que la población envejece y la esperanza de vida aumenta se espera que el cáncer continúe en aumento, estudiar a la población afectada y su fondo genético requiere de una base de datos poblacional, lo cual nos permitirá conocer la neoplasia maligna que se presenta con

mayor frecuencia, a fin de realizar una intervención oportuna y mejorar la supervivencia por medio de la prevención, la detección y tratamientos.

Gracias a los estudios histopatológicos adquirimos conocimientos de los cambios que provocan en los tejidos los factores ambientales, genéticos y el estilo de vida, desde sus etapas tempranas, cuando la enfermedad es prevenible, hasta los casos en que no se reconoce el origen celular.²³

De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS) el cáncer es la principal causa de muerte en el mundo y la tercera en la población mexicana. Se atribuyen al cáncer casi 10 millones de muertes. Actualmente los tipos de cáncer más comunes en el mundo son el cáncer de mama, de pulmón, de colon, de recto y el de próstata. En México el cáncer de mama ocupa el primer lugar de muerte por cáncer en mujeres y en hombres el cáncer de pulmón. En conjunto el epidemiólogo y el laboratorio de patología en el hospital realizan una casuística de las principales patologías malignas que afectan a la población que atienden, notifican oportunamente y generan estrategias para combatirlas.²⁴

6. Inteligencia artificial

Con los avances de la inteligencia artificial (IA) se esperan patólogos especializados en computación, así como programas que ayuden a la detección precisa, oportuna, con menores costos y mayor seguridad de eventos anormales en los estudios cada vez más especializados para la detección y tratamiento del cáncer. Estudios como el liderado por el doctor Álvaro Bérbis, responsable de I+D+i en HT Médica, prevé que para el 2030 herramientas basadas en la IA serán utilizadas en los servicios de anatomía patológica, lo cual automatizará tareas que el día de hoy se realizan de forma manual; por ende, se esperan diagnósticos más precisos y en menor tiempo.²⁵

A futuro debemos considerar la integración de esta tecnología en los hospitales para favorecer los procesos diagnósticos y mejorar la calidad y los tiempos diagnósticos.

Conclusiones

Actualmente muchas de las especialidades médicas y quirúrgicas ante casos desafiantes han buscado evolucionar a una medicina basada en evidencia, con decisiones tomadas en equipo, y es así como se considera al área de histopatología como parte imprescindible del equipo médico para los abordajes diagnósticos y la conducta terapéutica.

Muchos de los diagnósticos en el ámbito de la ciru-

gía son clínicos y su resolución no requiere de un apoyo histopatológico; sin embargo, hay otros diagnósticos en los que el dictamen de histopatología se convierte en la piedra angular del algoritmo diagnóstico o de la conducta terapéutica a seguir, como es el caso de la patología oncológica o enfermedades inflamatorias, donde el impacto es equivalente a operar o no operar a un paciente.

Es importante mencionar que los cirujanos en muchos casos no comunicamos los datos clínicos adecuados y esto impacta en los resultados y ocasiona que los diagnósticos no coincidan con lo esperado, pero he ahí donde la mirada analítica y el juicio del patólogo determinan la pauta a seguir.

También ante casos en los que simplemente enviamos las piezas quirúrgicas como rutina o para terminar de confirmar el diagnóstico clínico y nos reportan un hallazgo incidental agradecemos infinitamente el no haber omitido el apoyo de la anatomía patológica.

Referencias

- Archivos de Evolución histórica UNAM. La facultad de medicina de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), pionera en América Latina y líder regional en la formación de recursos humanos para la salud. México: Facultad de Medicina de la UNAM; 2025.
- Ramírez E. Cátedra Prima: el inicio de la impartición de la Medicina en México. México: Gaceta Facultad de Medicina; enero de 2020. <https://gaceta.facmed.unam.mx/index.php/2020/01/06/catedra-prima-el-inicio-de-la-imparticion-de-la-medicina-en-mexico/>
- Aguirre S, Cedeño S. Cátedra Prima: 440 años de la enseñanza de la Medicina en México. México: Gaceta Facultad de Medicina; enero de 2019. Disponible en: <https://gaceta.facmed.unam.mx/index.php/2019/01/29/catedra-prima-440-anos-de-la-ensenanza-de-la-medicina-en-mexico/>
- Somolinos-D'Ardois G, Álvarez-Fuertes G. La anatomía patológica en México. Gaceta Médica de México. 1966;46(11): 1181-203. Disponible en: https://www.anmm.org.mx/bgmm/1864_2007/1966-96-11-1181-1203.pdf
- Arriaga-Nieto L, Vallejos-Parás A, Cabrera-Gaytán DA, et al. Breve historia organizacional de la vigilancia epidemiológica en el IMSS. Rev Med Inst Mex Seguro Soc. 2025;63(3):e6418. Disponible en: https://revistamedica.imss.gob.mx/index.php/revista_medica/article/view/6418
- Rodríguez-Velasco A, González-Cobos RP. Evaluación de la aptitud para la correlación anatomo-clínica en patología pediátrica. Rev Med Inst Mex Seguro Soc. 2021;59(1). doi: 10.24875/rmimss.m21000051
- Alvarado-Cabrerizo I. Propuesta para evaluar productividad y certeza de los diagnósticos patológicos. Rev Med Inst Mex Seguro Soc. 2009;47(2):199-204. Disponible en: https://revistamedica.imss.gob.mx/index.php/revista_medica/article/view/1857/2377
- Fernandez Perez J, Sánchez Gutiérrez D. Colecciones de casos: una valiosa herramienta docente en Anatomía Patológica. Rev Esp Edu Med. 2024;5(4). Disponible en: <https://revistas.um.es/edumed/article/view/622231>
- Misialek MJ. Reducción del Riesgo de Mala Praxis en Patología. [sin lugar de publicación]: Colegio Americano de Patólogos; 2025.
- Montiel-Jarquín AJ, García-Santiago JA, García-Galicia A, et al. Sensibilidad y especificidad del estudio histopatológico transoperatorio comparado con el reporte histopatológico definitivo en pacientes con nódulo tiroideo TIRADS 4 y 5. Anales Médicos. 2024;69:26-30. Disponible en: https://analesmedicosabc.com/wp-content/uploads/2025/06/amhabc_24_69_1_026-030.pdf
- Matos Rodríguez A, González F, González R. Técnicas histológicas básicas en la formación del especialista de Histología. Rev Cien Med Pinar del Río. 2019;23(2):310-20.
- Maycotte P, Medina-Benítez D, Ramírez-Torres N, et al. Diagnóstico molecular del cáncer de mama: implicaciones pronósticas y terapéuticas. Rev Med Inst Mex Seguro Soc. 2020; 58 Supl 1:S62-74. Disponible en: <https://www.redalyc.org/journal/4577/457769373008/html>
- Walbaum GB, Acevedo CF, Carrillo BD, et al. Cáncer de mama HER2-positivo: Terapias Sistémicas Actuales y Experiencia Local. Rev Cir. 2023;75(1). doi: 10.35687/s2452-454920230011653
- Palmero Picazo J, Lassard Rosenthal J, Juárez Aguilar LA, et al. Cáncer de mama: una visión general. Acta méd. Grupo Ángeles. 2021;19(3):354-60. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-72032021000300354&lng=es. Epub 04-Abr-2022.
- Acevedo F, Sánchez C, Walbaum B. Terapia personalizada en cáncer de mama precoz. Implicancias prácticas. Rev médica Clín Las Condes. 2022;33(1):17-24. doi: 10.1016/j.rmclc.2021.12.002
- Losa Gaspà F, Legido Díaz R, Sánchez Pérez S. Cáncer de origen desconocido: diagnóstico, tratamiento y avances tecnológicos. Med Clin (Barc). 2025;165(5):107118. doi: 10.1016/j.medcli.2025.107118

En conclusión, la anatomía patológica es un pilar fundamental y parte del equipo multidisciplinario, pues da seguridad al acto quirúrgico y eleva los estándares de diagnóstico y la calidad de la atención médica.

Agradecimientos

Agradecemos al equipo de médicos y enfermeras del Hospital General de Zona No. 252 Atlacomulco por reconocer el valor de la anatomía patológica como parte integral del proceso quirúrgico. Su inclusión fortalece el trabajo en equipo y refleja un compromiso con la atención al paciente.

.....

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.

17. ACUERDO que modifica el Anexo Único del diverso por el que se declara la obligatoriedad de la implementación, para todos los integrantes del Sistema Nacional de Salud, del documento denominado Acciones Esenciales para la Seguridad del Paciente, publicado el 8 de septiembre de 2017. México: Diario Oficial de la Federación; última actualización 16 de junio de 2023. Disponible en: https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5692439&fecha=16/06/2023#gsc.tab=0
18. Banz Y, Genitsch V. What the surgeon can expect from the pathologist and vice versa. En: *Surgical Management of Aortic Pathology*. Vienna: Springer Vienna; 2019. pp: 251-8.
19. Athié-Gutiérrez C, Dubón-Peniche MC. Valoración ética de los errores médicos y la seguridad del paciente. *Cir Cir*. 2020; 88(2):219-32. doi: 10.24875/ciru.18000625
20. Aco Flores AY. Omisión e inoportunidad en los estudios de laboratorio y gabinete. *Revista CONAMED*. 2024;29(4):313-6.
21. Landa-Reyes. R. Legitimización del acto médico. *Revista CONAMED*. 2024;29 Supl 1:s390-4.
22. Quiroz TS, Heras FL. Medicina de precisión: rol de la anatomía patológica en diagnóstico y tratamiento personalizado. *Rev médica Clín Las Condes*. 2022;33(1):36-43. doi: 10.1016/j.rmclc.2022.01.003
23. Filho AM, Laversanne M, Ferlay J, et al. Estimaciones de cáncer de GLOBOCAN 2022: fuentes de datos, métodos y una instantánea de la carga mundial del cáncer. *Int J Cancer*. 2024; 154(1):26-44. doi: 10.1002/ijc.35278
24. Lazcano Ponce E. La necesidad de una política nacional integrada de prevención de cáncer. *Salud Pública Mex*. 2022;64 (1):1-2. doi: 10.21149/13760
25. Berbís MA, McClintock DS, Bychkov A, et al. Computational pathology in 2030: a Delphi study forecasting the role of AI in pathology within the next decade. *EBioMedicine*. 2023;88 (104427):104427. doi: 10.1016/j.ebiom.2022.104427

Epidemiología de la leucemia infantil en México y Latinoamérica: efectos de la vulnerabilidad y la justicia social

Epidemiology of childhood leukemia in Mexico and Latin America: Effects of vulnerability and social justice

Juan Carlos Núñez-Enríquez^{1a}, Rosana Pelayo^{2b}, Janet Flores-Lujano^{3c}, Aldo Allende-López^{3d}, Erika Alarcón-Ruiz^{4e}, David Aldebarán Duarte-Rodríguez^{5f}, Ana Karen Rodríguez-Muñoz^{6g}, Roberto Rodríguez-Díaz^{7h}, Omar Chávez-Martínez⁸ⁱ, Juan Manuel Mejía-Aranguré^{9j}

Resumen

La leucemia aguda (LA) representa la principal neoplasia en niños en México y América Latina, donde se observan tasas de incidencia y mortalidad elevadas, particularmente en poblaciones con ascendencia indígena y condiciones socioeconómicas desfavorables. Este artículo analiza los determinantes sociales y biológicos que influyen en la aparición y evolución de la leucemia linfoblástica aguda (LLA), y destaca las hipótesis de Greaves y Kinlen, así como su posible adecuación en contextos latinoamericanos. La evidencia sugiere que factores como la pobreza, el rezago educativo, el hacinamiento y el acceso limitado a servicios de salud impactan directamente en la mortalidad infantil por LA. En el análisis realizado específicamente para este trabajo, con la utilización de bases de datos públicas y de acceso abierto, se identificó un gradiente pobreza-mortalidad, en el que los municipios más pobres presentan un mayor riesgo de muerte por leucemia en menores de 20 años de edad. Se concluye que la epidemiología, al integrarse con principios de justicia social, es clave para diseñar y dar seguimiento a intervenciones de política pública que se implementen para reducir las desigualdades y mejoren la supervivencia infantil en México.

Abstract

Acute leukemia (AL) is the most common malignancy in children in Mexico and Latin America, where high incidence and mortality rates are observed, particularly among populations with indigenous ancestry and unfavorable socioeconomic conditions. This article examines the social and biological determinants that influence the onset and progression of acute lymphoblastic leukemia (ALL), highlighting the Greaves and Kinlen hypotheses and their potential relevance in Latin American contexts. Evidence suggests that factors such as poverty, educational disadvantage, overcrowding, and limited access to healthcare directly affect childhood mortality from AL. In the analysis conducted specifically for this study, using publicly available open-access databases, a poverty-mortality gradient was identified, showing that the poorest municipalities face a higher risk of leukemia-related death in individuals under 20 years of age. The study concludes that epidemiology, when integrated with principles of social justice, is essential for designing and monitoring public policy interventions aimed at reducing inequalities and improving childhood survival in Mexico.

¹Instituto Mexicano del Seguro Social, Centro Médico Nacional Siglo XXI, Hospital de Pediatría “Dr. Silvestre Frenk Freund”, División de Investigación en Salud. Ciudad de México, México

²Instituto Mexicano del Seguro Social, Unidad de Educación e Investigación en Salud. Ciudad de México, México

³Instituto Mexicano del Seguro Social, Centro Médico Nacional Siglo XXI, Hospital de Pediatría “Dr. Silvestre Frenk Freund”, Unidad de Investigación Médica en Epidemiología Clínica. Ciudad de México, México

De la adscripción 4 en adelante continúan al final del artículo ▲

ORCID: 0000-0002-8070-9727^a, 0000-0003-3401-9757^b, 0000-0003-0727-2837^c, 0000-0001-6592-5491^d, 0000-0002-7104-6108^e, 0000-0002-0560-2540^f, 0000-0003-1700-2208^g, 0000-0002-8725-9677^h, 0000-0003-2633-1898ⁱ, 0000-0001-8027-6231^j

Palabras clave	Keywords
Leucemia	Leukemia
Epidemiología	Epidemiology
Salud Infantil	Child Health
Vulnerabilidad Social	Social Vulnerability
Inequidades en Salud	Health Inequities

Fecha de recibido: 08/08/2025

Fecha de aceptado: 26/09/2025

Comunicación con:

Juan Carlos Núñez Enríquez

 jcarlos_nu@hotmail.com

55 5627 6900, extensión 22306

Cómo citar este artículo: Núñez-Enríquez JC, Pelayo R, Flores-Lujano J, et al. Epidemiología de la leucemia infantil en México y Latinoamérica: efectos de la vulnerabilidad y la justicia social. Rev Med Inst Mex Seguro Soc. 2026;64(1):e6794. doi: 10.5281/zenodo.17469264

Leucemias agudas infantiles

Las leucemias agudas (LA) son enfermedades neoplásicas muy heterogéneas, clasificadas según su estirpe celular, morfología, inmunofenotipo y características moleculares. Cada una de estas características implica diferencias en el diagnóstico y pronóstico, así como en la necesidad de tratamientos específicos.¹

Algunos factores etiológicos comunes a diversas leucemias incluyen la exposición a rayos X, insecticidas e hidrocarburos. Estos factores son relevantes tanto para niños como para adultos. Otros factores como el nivel socioeconómico, las infecciones, el peso al nacer, la edad de los padres al momento de la concepción, la exposición a campos electromagnéticos de muy baja frecuencia y el entorno de residencia (urbano o rural) varían entre leucemias, lo cual incide en que se generen diversas hipótesis sobre su etiología.²

Las leucemias linfoblásticas agudas (LLA) son las más frecuentes en la niñez. Varias hipótesis han surgido respecto a su etiología. Históricamente, los datos indicaban una mayor frecuencia en zonas urbanas y en países con niveles socioeconómicos elevados. Además, el pico de incidencia, de 2 a 6 años, inicialmente apareció en los países más desarrollados y se ha ido observando en otros países conforme mejoran sus condiciones económicas.

Epidemiología de las leucemias agudas en México y Latinoamérica

La LA es el tipo más frecuente de cáncer en niños y adolescentes en todo el mundo. De acuerdo con datos recientes de GLOBOCAN (por sus siglas en inglés, *Global Cancer Observatory*), México se destaca entre los países con mayor incidencia y mortalidad por leucemia infantil.³ Este escenario es comparable a lo observado en la población hispana de Estados Unidos,⁴ así como Ecuador,⁵ Costa Rica⁶ y Colombia.⁷

En países con una alta proporción de población mestiza, como Brasil, las tasas de incidencia oscilan entre 76.8 y 59.1 casos por millón.⁸ En México, las tasas van desde 74.2 hasta 58.4.^{9,10,11,12}

La población hispana en Estados Unidos presenta una tasa de 49.7 casos por millón para leucemia linfoblástica aguda (LLA).⁵ En Ecuador, la tasa es de 49.2 para LLA, mientras que en Costa Rica⁶ y Colombia las tasas son de 58.5 y 58.4,^{7,8} respectivamente, por lo que superan los 58 casos por millón.

Por otro lado, las regiones con una alta proporción de población afrodescendiente, como la costa este de Brasil, presentan tasas inferiores, que varían entre 33.8 y 24.8 casos por millón.⁸ Las tasas de incidencia en regiones con población mayoritariamente de ascendencia europea, como el sur de Brasil (51.0 a 41.1),⁸ Argentina (47.5 y 37.7-32.5 para LLA),⁹ Puerto Rico (35.7 para LLA)¹⁰ y Chile (34.2),⁶ son similares a las reportadas en países desarrollados como Estados Unidos y Europa. Estos hallazgos son consistentes con las tasas reportadas en Estados Unidos cuando se estratifican por grupo étnico: las tasas de incidencia más elevadas se observan en la población infantil de ascendencia latinoamericana, seguidas por la población de ascendencia europea y, por último, la población de ascendencia africana, que presenta tasas de incidencia menores.

En México, este fenómeno también se observa en las tasas de incidencia reportadas para estados donde la población es mayormente de ascendencia indígena, como Chiapas y Puebla, que superan los 70 casos por millón.¹³ En contraste, estas tasas reportadas en el sur de nuestro país son notablemente más altas que las reportadas en los estados del norte, como el estado de Nuevo León (32.5),¹³ que corresponde a un estado con mayor proporción de población de ascendencia europea,¹⁴ lo cual podría sugerir el efecto de tener una población con menor carga de ascendencia indígena.

Sin embargo, es importante considerar las diferencias intra- e inter-países y tomar estos datos con cautela, ya que algunas cifras provienen de poblaciones pequeñas y con pocos años de estudio. Aun así, estos datos representan la mejor información disponible hasta el momento para estos países. Por otro lado, es interesante notar que en los Estados Unidos, posiblemente el único país que hace una descripción detallada por diferentes grupos étnicos, se reporta una mayor frecuencia de leucemia infantil en la población latina y en los individuos con predominancia del grupo étnico indígena en la región de Alaska. De manera similar, en Brasil, los grupos étnicos del Amazonas también muestran una mayor incidencia de la enfermedad.⁶

Diversos estudios en niños mexicanos han reportado tasas de incidencia consistentemente elevadas a lo largo de los años. Para el periodo de 2010-2017, en la Ciudad de México se reportó una tasa de incidencia de 63.3 casos por millón,⁹ de 58.4 durante 1996-2000; de 55.4 durante 1996-2002; de 62.2 durante 1996-2013; y de 57.6 durante 2006-2007.^{10,13,14}

Hipótesis sobre el origen de la leucemia linfoblástica aguda

Como se ha mencionado previamente, la LLA es el subtipo más común y sobre el cual se ha centrado prácticamente el estudio de la etiología de la enfermedad en población infantil. Es por ello que han surgido diversas hipótesis causales y entre ellas se encuentran 2 muy importantes que mencionamos a continuación:

1. Hipótesis de Greaves (infección tardía)

Una de las hipótesis con mayor respaldo en la etiología de la LLA es la hipótesis de Greaves. Esta teoría sugiere que una infección tardía se asocia al desarrollo de LLA de células B, que ocurre en los primeros 5 años. Según esta hipótesis, la ausencia de una infección temprana durante el primer año de vida hace que la respuesta del sistema inmune a una “infección tardía” genere un estrés significativo. Si ya existe una mutación previa asociada a la LLA, este estrés inmunológico puede promover el desarrollo de la enfermedad.

El mecanismo propuesto por Greaves es que los niños que no han sido expuestos a infecciones comunes en el primer año de vida no desarrollan una respuesta inmune adecuada. Al enfrentarse a una infección más adelante, su sistema inmune puede reaccionar de manera exagerada. Esta reacción puede activar mutaciones preexistentes en las células B, lo que lleva a la proliferación descontrolada de estas células y, en última instancia, al desarrollo de LLA.

La hipótesis de Greaves resalta la importancia de la exposición temprana a patógenos comunes como un factor protector contra el desarrollo de LLA, y sugiere que una falta de esta exposición podría predisponer a los niños a desarrollar esta forma de leucemia al experimentar infecciones más adelante en la infancia. Estudios epidemiológicos respaldan esta teoría, dado que muestran una menor incidencia de LLA en niños con infecciones comunes en los primeros años.^{11,14,15,16,17}

2. Hipótesis de Kinlen (mezcla poblacional)

La hipótesis de Kinlen plantea que la mezcla poblacional es un factor de riesgo significativo para el desarrollo de la LLA. Según esta teoría, el movimiento de personas entre diferentes áreas geográficas y la subsecuente mezcla de individuos de distintas poblaciones puede llevar a brotes de LLA debido a la exposición a nuevos agentes infecciosos.

El concepto central de esta hipótesis es que los niños que

crecen en una zona geográfica específica están expuestos a los agentes infecciosos comunes en esa región. Cuando estos niños se trasladan a otras áreas o cuando nuevos grupos de personas se integran a su comunidad, se produce una exposición a agentes infecciosos desconocidos para su sistema inmunológico. Esta nueva exposición genera un estrés inmunológico significativo.

Kinlen sugiere que este estrés inmunológico puede desencadenar el desarrollo de LLA en niños que ya poseen mutaciones genéticas predisponentes. La interacción entre una exposición infecciosa nueva y un sistema inmunológico no preparado puede promover la proliferación anormal de células B y, en consecuencia, llevar al desarrollo de LLA.

Hay estudios epidemiológicos que muestran un aumento en los casos de LLA en áreas con alta movilidad poblacional y donde se produce una mezcla significativa de poblaciones. Además, se ha observado que los brotes de LLA son más comunes en comunidades recientemente establecidas o en regiones que experimentan cambios demográficos rápidos.^{16,17}

Estas hipótesis refuerzan la importancia de comprender los factores etiológicos y los mecanismos de desarrollo de las leucemias infantiles, con el fin de mejorar la prevención, el diagnóstico y el tratamiento de esta enfermedad.

No obstante, en los niños, niñas y adolescentes hispanos, la hipótesis de Greaves no siempre se ha podido confirmar.¹⁴ De hecho, las infecciones tempranas parecen ser un factor de riesgo más que un factor protector.¹⁸ Esto sugiere que la alta prevalencia de agentes infecciosos podría ser la causa en las poblaciones donde las infecciones tempranas no actúan como factor protector. Algunos de estos agentes, como el virus de Epstein-Barr y el citomegalovirus, están relacionados con la oncogénesis, especialmente la leucemogénesis, y son más comunes en poblaciones con niveles socioeconómicos más bajos.¹⁹

Otra posibilidad es que el “estrés inmunológico” generado por la infección tardía también se produzca debido a la exposición crónica y recurrente a agentes infecciosos durante el primer año de vida. Esto es interesante, ya que se ha observado que la edad de inicio de la LLA es mayor cuando la infección temprana actúa como factor de riesgo que cuando lo hace como factor de protección.²⁰ Además, es posible que las infecciones recurrentes durante el primer año, cuando actúan como factor de riesgo para el desarrollo de LLA, reflejen el uso indiscriminado de medicamentos y antibióticos que se venden sin receta en muchos países latinoamericanos, o que recientemente han comenzado a requerir prescripción médica. Un dato adicional que apoya

esta idea es la baja frecuencia del reordenamiento del gen *ETV6::RUNX1* en la población latinoamericana.²¹

Asimismo, existe la posibilidad de que las infecciones tempranas provoquen un aumento del cortisol plasmático como respuesta a estas, lo que favorezca la muerte de los clones leucémicos portadores de un reordenamiento génico asociado con un mejor pronóstico de la enfermedad en los niños que lo presentan.^{22,23} Sin embargo, los clones leucémicos que no portan este reordenamiento génico no se verían afectados por las infecciones tempranas, y este estrés inmunológico podría conducir a la aparición de la leucemia, especialmente después de los 10 años de edad. Un dato que apoya esta hipótesis es que en las ciudades donde la incidencia de LLA es mayor, la proporción de casos en niños menores de 5 años frente a los mayores de 10 años es menor que en países donde la incidencia de LLA no es tan elevada. En países con una incidencia media de LLA, como los Estados Unidos, se estima que la proporción es de 4 a 1, mientras que en ciudades hispanas, la proporción es de 2 a 1.^{23,24} Esto es particularmente interesante porque hay datos que muestran que la frecuencia del fenotipo *Ph-like* en la LLA es más común en niños mayores de 10 años y también es más frecuente en la población hispano-latina.²⁵

Por último, las infecciones en la población hispana podrían reflejar el nivel de hacinamiento en el que viven estas comunidades y también la mezcla de población que se produce entre ellas. Esto sigue la hipótesis de Kinlen sobre la mezcla de poblaciones. Los hispanos también han experimentado un aumento acelerado de los flujos migratorios en los últimos años, lo cual está provocando un cambio drástico en la mezcla de agentes infecciosos y afectando al microbioma de los individuos y, en este sentido, de las poblaciones.^{17,18} Estos flujos migratorios tienden a concentrarse en México, dada su condición de frontera más permeable para el cruce hacia los Estados Unidos. La amalgama con agentes infecciosos endémicos en diversas regiones del mundo, dispersos por todo el continente americano y que convergen finalmente en México, donde los migrantes suelen permanecer por períodos más prolongados antes de intentar cruzar a Estados Unidos, podría contribuir a que México presente una de las tasas de incidencia de LLA más elevadas a nivel mundial.¹⁹

Una vez que las poblaciones hispanas logran ingresar a los Estados Unidos, su tendencia a reagruparse con otros grupos hispanos puede tener un impacto adicional. Este fenómeno podría contribuir al aumento del número de casos de LLA entre los miembros de estas comunidades. En este contexto, se están llevando a cabo nuevos estudios que buscan establecer la relación entre el papel del microbioma y el desarrollo de la LLA en niños.¹⁷

El papel de la epidemiología para atender problemas nacionales de salud

La epidemiología, al estudiar la distribución y los determinantes de las enfermedades en las poblaciones, constituye una herramienta esencial para orientar la formulación de políticas públicas y la atención comunitaria. Su aplicación permite identificar prioridades de salud, guiar la asignación de recursos, evaluar la efectividad de intervenciones y reconocer desigualdades que requieren acciones específicas. De esta manera, la epidemiología no solo aporta evidencia científica, sino que también contribuye a garantizar que las intervenciones en salud sean más efectivas, eficientes y equitativas.^{24,25,26}

Epidemiología, vulnerabilidad y justicia social

La convergencia entre epidemiología y justicia social es fundamental para abordar las desigualdades en salud y promover la equidad de las poblaciones.

La justicia social se define como la aplicación equitativa de políticas, estrategias y acciones, con un énfasis particular en los grupos más vulnerables, para evitar la discriminación y la distribución desigual de oportunidades. Este término abarca varios aspectos, incluida la equidad en la distribución de recursos y los determinantes sociales de la salud, así como la creación de instituciones, sistemas, infraestructuras, políticas y procesos justos. El objetivo es promover la igualdad en el desarrollo humano, los derechos, el bienestar y la salud.

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), la salud se clasifica como un derecho universal, lo que implica que todas las personas deben recibir atención basada en sus necesidades, independientemente de sus características individuales, nivel socioeconómico, nivel educativo, entre otros aspectos. Por lo tanto, varios países han establecido iniciativas y han conformado grupos que promueven la distribución equitativa de recursos.²⁷

Regiones vulnerables de México

En México, el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL), organismo fundado en 2005, es el encargado de medir la pobreza en el país. En 2022, este consejo publicó una actualización de los criterios y lineamientos para medir la pobreza e identificó los siguientes indicadores: ingreso corriente per cápita, rezago educativo promedio en el hogar, acceso a los servicios de salud, acceso a la seguridad social, calidad y

espacios de la vivienda, acceso a los servicios básicos en la vivienda, acceso a la alimentación nutritiva y de calidad, grado de cohesión social y grado de accesibilidad a carretera pavimentada.

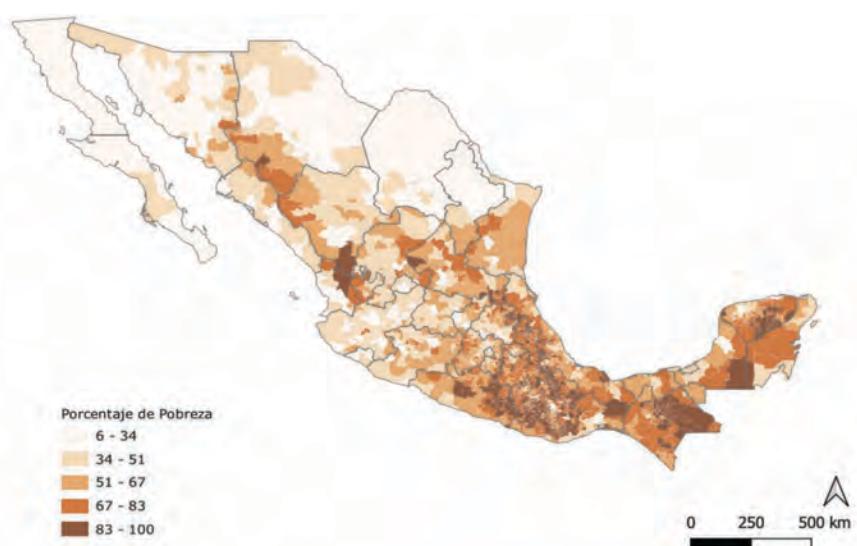
Con base en estos indicadores, se identificó que en México 46.8 millones de personas vivían en situación de pobreza, lo que representa aproximadamente 36 de cada 100 personas. Además, se determinó que 9.1 millones de personas vivían en pobreza extrema, definida como tener un ingreso menor

que el valor de la canasta básica y al menos 3 carencias sociales de las mencionadas anteriormente (figura 1).

Para el año 2022, las entidades federativas con el mayor porcentaje de población en situación de pobreza fueron Chiapas, Guerrero, Oaxaca, Puebla y Tlaxcala (figura 2).

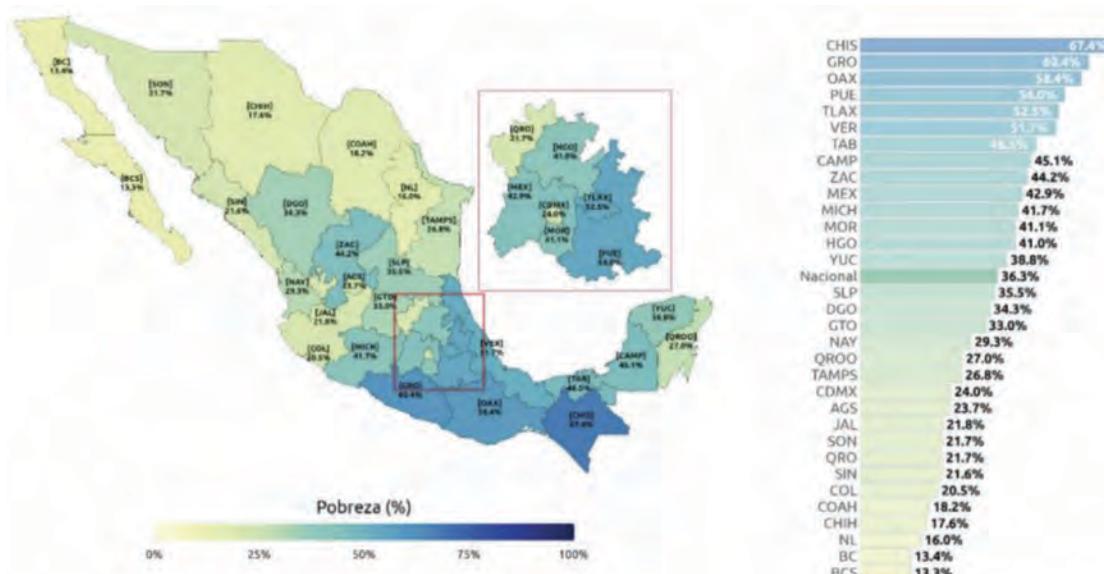
Otro indicador de vulnerabilidad en México, evaluado por CONEVAL, es la carencia de acceso a los servicios de salud, definida por la falta de afiliación o derecho a recibir

Figura 1 Mapa representativo de los municipios con el mayor porcentaje de la población en condiciones de pobreza



Fuente: elaboración propia con datos de acceso abierto de CONEVAL

Figura 2 Mapa representativo de las entidades federativas con el mayor porcentaje de la población en condiciones de pobreza



Fuente: elaboración propia con datos de acceso abierto del CONEVAL

servicios médicos de alguna institución. Para el año 2022, el 39.1% de la población (50.4 millones de mexicanos) presentaba este tipo de carencia. Los estados con mayor porcentaje de carencia en acceso a los servicios de salud fueron: Oaxaca, Michoacán, Coahuila, Puebla y Guerrero (figura 3).

Vulnerabilidad y mortalidad por leucemia infantil en México

La mortalidad por leucemia aguda infantil es un indicador sensible a determinantes sociales de la salud, en especial la accesibilidad y eficacia del tratamiento.²⁸ A diferencia de la incidencia, que suele permanecer estable en tiempo y espacio, las variaciones en la mortalidad reflejan de manera más directa las desigualdades sociales y las condiciones de acceso a la atención médica.^{29,30}

Con el objetivo de estimar el efecto de estas desigualdades, se calcularon las tasas de mortalidad por leucemia aguda en población menor de 15 años durante el periodo 2013-2022, a partir de los reportes de defunciones del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).³¹ Para reducir el impacto de errores diagnósticos, se incluyeron todas las defunciones con códigos CIE-10 C91-C95. Como denominadores se emplearon las proyecciones municipales de población publicadas por el Consejo Nacional de Población (CONAPO) en 2024.³² Las tasas se ajustaron por edad y sexo mediante el método indirecto, usando como estándar la población nacional de 2022.³²

La población se categorizó en cuartiles de pobreza de acuerdo con las mediciones realizadas por el CONEVAL

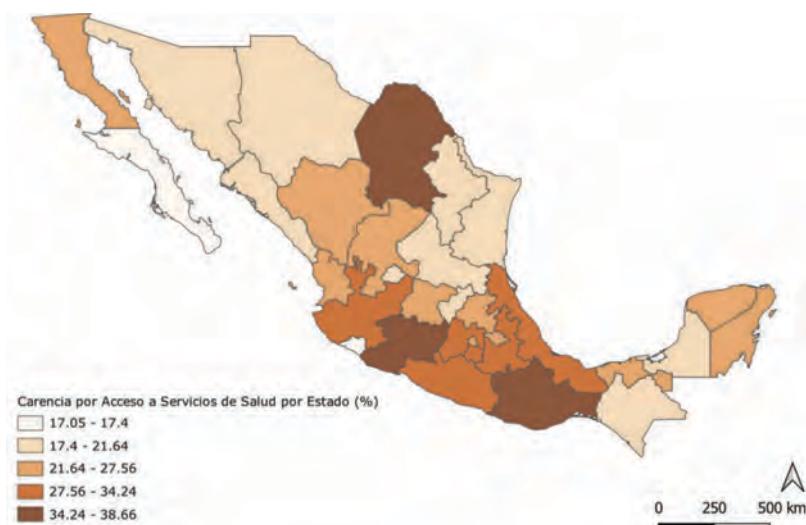
en 2020 y se consideraron indicadores de pobreza general, extrema y moderada, así como carencias sociales específicas (educación, salud, seguridad social, vivienda, servicios básicos, alimentación e ingreso).³² De esta manera se construyeron 4 subpoblaciones: Q1 representó a los municipios menos pobres y Q4 a los más pobres.

Durante el periodo de estudio, la tasa nacional de mortalidad por leucemias agudas fue de 17.4 muertes por cada millón de habitantes menores de 20 años, mayor en varones (19.1) que en mujeres (15.9).³³ A nivel estatal, Chiapas, Colima, Tabasco, Puebla y Campeche presentaron las tasas más elevadas, como se muestra en la figura 4.³³

Se observó un gradiente pobreza-mortalidad: los municipios más pobres (Q4) mostraron tasas de 27.9, frente a 23.1 en los menos pobres (Q1), con una razón estandarizada de mortalidad (REM) de 1.20 (intervalo de confianza del 95% [IC 95%]: 1.05-1.53). Esto implica que los niños en municipios más pobres tienen un 20% mayor probabilidad de morir por leucemia infantil en comparación con aquellos de municipios menos pobres.³³ Este gradiente fue más marcado en varones (Q1 = 15.6 frente a Q4 = 24.3; REM = 1.55, IC 95%: 0.79-2.82), aunque sin significación estadística, como se muestra en la figura 5.

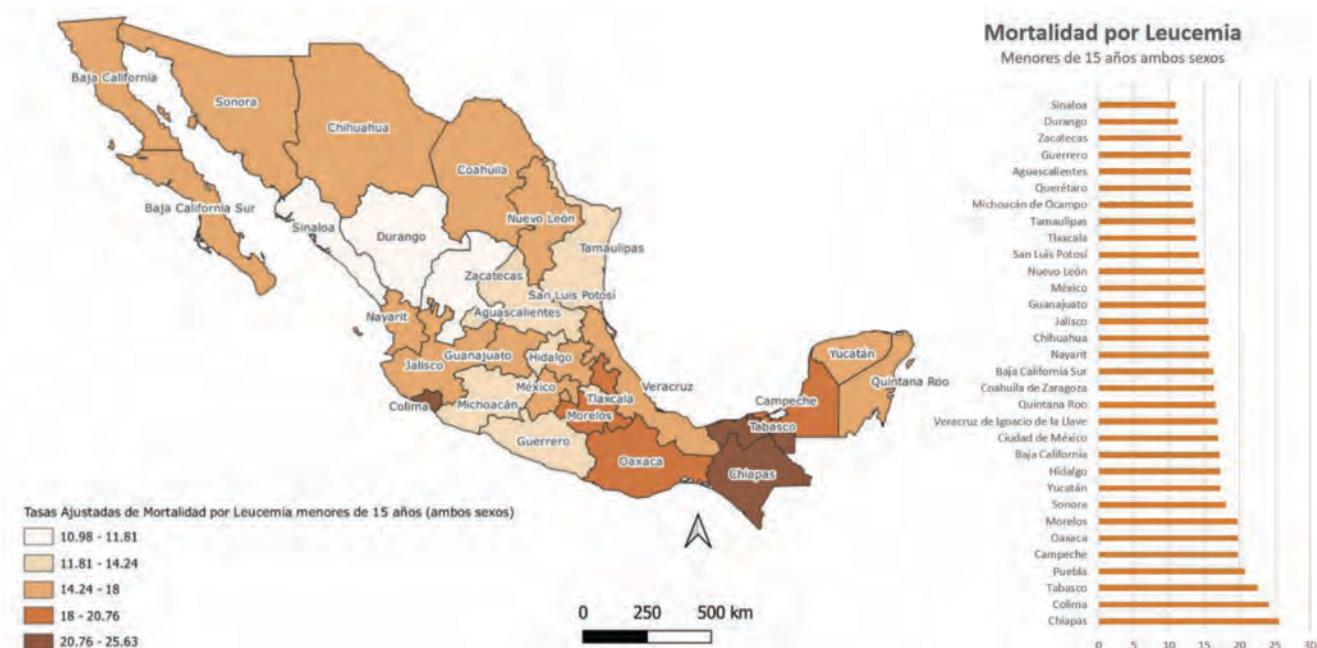
El gradiente pobreza-mortalidad se manifestó con mayor fuerza en indicadores como carencia en calidad y espacios de la vivienda, carencia en acceso a servicios básicos, presencia de al menos una carencia social e ingreso inferior a la línea de pobreza. En contraste, pobreza extrema, pobreza moderada, carencia de seguridad social y presencia de 3 o más carencias sociales mostraron gradientes débiles o no

Figura 3 Entidades con mayor porcentaje de carencia en acceso a los servicios de salud en 2022



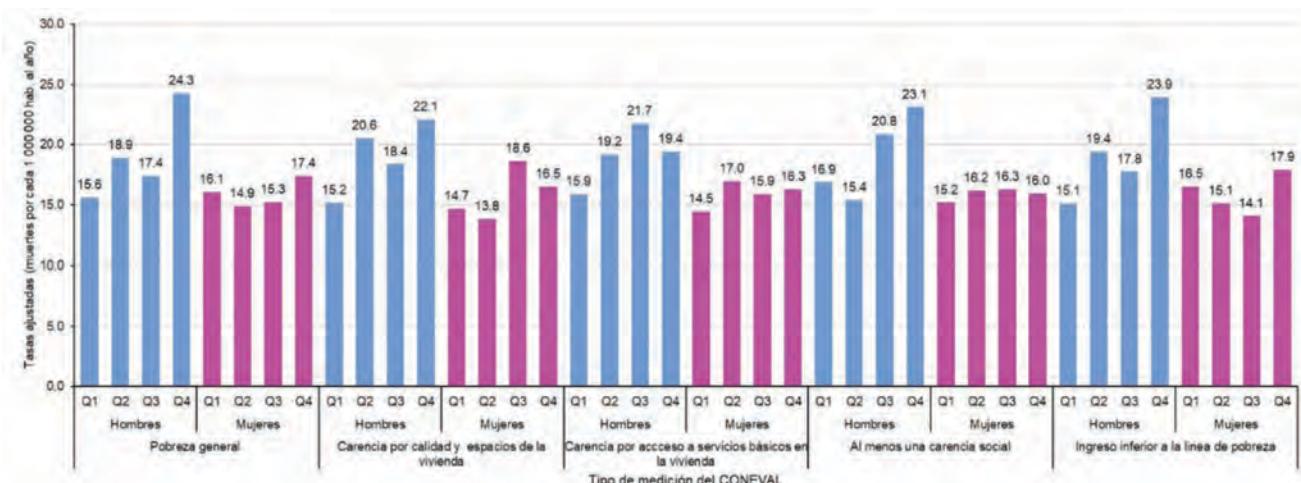
Fuente: Elaboración propia con datos de acceso abierto del CONEVAL

Figura 4 Entidades con la mayor mortalidad por leucemia infantil (menores de 15 años) en el periodo 2013-2022



Fuente: elaboración propia con datos de acceso abierto del INEGI

Figura 5 Tasas ajustadas de mortalidad por leucemia aguda infantil en México (2013-2022) calculadas por subpoblaciones con relación a la prevalencia de pobreza a nivel municipal (2020)



lineales, mientras que rezago educativo, carencia alimentaria y carencia de acceso a servicios de salud presentaron gradientes inversos.^{31,32}

En particular, el rezago educativo mostró una relación inversa con la mortalidad. Estudios previos han documentado que los padres con bajo nivel educativo, especialmente aquellos con hijos con necesidades especiales de salud,

tienden a utilizar menos los servicios médicos en comparación con padres con mayor escolaridad.^{34,35,36,37} Esto se atribuye a que con frecuencia no logran reconocer la necesidad de atención médica. De esta manera, conforme disminuye el rezago educativo en la población, aumenta la probabilidad de que un niño con leucemia aguda tenga contacto con los servicios de salud y, en consecuencia, se detecten casos previamente inadvertidos, lo que puede

incrementar de manera aparente tanto la incidencia como la mortalidad.^{36,37}

Estos hallazgos evidencian que la desigualdad social influye directamente en la probabilidad de morir por leucemia infantil en México y que su impacto varía según los determinantes analizados. Las figuras y mapas derivados del análisis (*figura 4* y *figura 5*) permiten ubicar los estados y municipios más afectados, lo cual refuerza la necesidad de políticas públicas focalizadas en las poblaciones con mayor vulnerabilidad.³⁸

Modelo integral de atención de leucemia infantil en regiones vulnerables de México

Desde 2021, el PRONAI de leucemia infantil transformó la atención de esta enfermedad en México. Mediante una red interinstitucional de hospitales y laboratorios del sector público y privado, identificó puntos críticos para agilizar el diagnóstico y estableció una ruta de atención que redujo los retrasos, con lo cual contribuyó a disminuir la mortalidad infantil asociada a la leucemia.^{38,39} El programa incluyó el primer Laboratorio de Citomática de América Latina y el primer registro poblacional de leucemia infantil en México, lo cual fortaleció la investigación, la innovación y la comprensión del impacto de la enfermedad. Asimismo, consolidó un modelo integral para la mejora de la atención de la leucemia infantil en regiones vulnerables.³⁹ Entre los principales desafíos estuvieron el retraso en el diagnóstico y el abandono del tratamiento, vinculados a factores sociodemográficos y económicos, como bajo nivel educativo de los padres y la distancia a hospitales con infraestructura adecuada. El PRONAI proporcionó herramientas científicas y sociales de vanguardia que permitieron reducir la mortalidad temprana durante el primer año de tratamiento y superar una de las principales barreras para mejorar la supervivencia a largo plazo en la región centro-sur del país.³⁹

Conclusiones

La epidemiología, como base de la salud pública, tiene un papel crucial en la búsqueda de la justicia social. Parte de su labor es generar información necesaria para identifi-

car y abordar las desigualdades en salud. Al centrarse en los determinantes sociales de la salud y en la participación comunitaria, la epidemiología puede contribuir significativamente a la promoción de la equidad y la justicia en las políticas de salud pública. Las desigualdades sociales son un intrincado sistema de diferencias sistemáticas que se dan entre los individuos y sus grupos poblacionales. Estas diferencias son un punto importante para la salud pública, ya que afectan a todos, pero en particular a quienes viven en condiciones de pobreza, rezago educativo, hacinamiento y con acceso limitado a servicios de salud.

La leucemia aguda infantil representa un problema de salud pública en México como una de las principales causas de muerte entre los niños mexicanos. Su origen involucra una combinación de aspectos biológicos y sociales específicos de la población mexicana. Como conjunto de enfermedades complejas, la leucemia aguda infantil se ve afectada en su continuo por las desigualdades sociales, las cuales moldean en los individuos su génesis, evolución, probabilidad de recibir tratamiento y probabilidad de sobrevivir.

Por lo anterior, abordar esta problemática requiere generar información de alta calidad, tanto a nivel poblacional como individual, que considere de manera integral los componentes biológicos y sociales de los niños que desarrollan leucemia aguda. Solo a partir de evidencia sólida será posible diseñar intervenciones multisectoriales efectivas que reduzcan de manera significativa las desigualdades en torno a la leucemia infantil.

Agradecimientos

Agradecemos el apoyo del Consejo Nacional de Humanidades, Ciencia y Tecnología (CONAHCYT), ahora Secretaría de Ciencia, Humanidades, Tecnología e Innovación (SECIHTI), quien apoyó para la realización del presente manuscrito por medio de los Fondos: CF-2023-G-1399 de Ciencia Básica y de Frontera y PRONACES-Salud Proyectos 303019 y 302994.

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. BMJ. Acute lymphoblastic leukaemia - Symptoms, diagnosis and treatment | BMJ Best Practice; 2024. Disponible en: <https://bestpractice-bmj-com.pbidi.unam.mx:2443/topics/en-gb/273>
2. Buser JM, Lake K, Ginier E. Environmental Risk Factors for Childhood Cancer in an Era of Global Climate Change: A Scoping Review. Journal of Pediatric Health Care. 2022;36(1):46-56. doi: 10.1016/j.pedhc.2021.05.005
3. International Agency for Research on Cancer (IARC). Globocan; 2022. Disponible en: <https://gco.iarc.fr/en>

4. Wilkinson JD, Fleming LE, MacKinnon J, et al. Lymphoma and lymphoid leukemia incidence in Florida children. *Cancer*. 2001;91(7):1402-8. doi: 10.1002/1097-0142(20010401)91:7<1402::AID-CNCR1145>3.0.CO;2-6
5. Quiroz E, Aldoss I, Pullarkat V, et al. The emerging story of acute lymphoblastic leukemia among the Latin American population – biological and clinical implications. *Blood Rev*. 2019;33:98-105. doi: 10.1016/j.blre.2018.08.002
6. Erdmann F, Li T, Luta G, et al. Incidence of childhood cancer in Costa Rica, 2000–2014: An international perspective. *Cancer Epidemiol*. 2018;56:21-30. doi: 10.1016/j.canep.2018.07.004
7. Steliarova-Foucher E, Colombet M, Ries L, et al. International incidence of childhood cancer, 2001–2010: a population-based registry study. *Lancet Oncol*. 2017;18(6):719-31. doi: 10.1016/S1470-2045(17)30186-9
8. Silva-Junior AL, Alves FS, Kerr MWA, et al. Acute lymphoid and myeloid leukemia in a Brazilian Amazon population: Epidemiology and predictors of comorbidity and deaths. *PLoS ONE*. 2019;14(8): e0221518. doi: 10.1371/journal.pone.0221518
9. Flores-Lujano J, Duarte-Rodríguez DA, Jiménez-Hernández E, et al. Persistently high incidence rates of childhood acute leukemias from 2010 to 2017 in Mexico City: A population study from the MIGICCL. *Front Public Health*. 2022;10:2933. doi: 10.3389/FPUBH.2022.918921/BIBTEX
10. Pérez-Saldivar ML. Childhood acute leukemias are frequent in Mexico City: descriptive epidemiology. *BMC Cancer*. 2011;11(1):1-11. doi:10.1186/1471-2407-11-355
11. Mejía-Arangüire JM. Incidence of leukemias in children from El Salvador and Mexico City between 1996 and 2000: Population-based data. *BMC Cancer*. 2005;5. doi: 10.1186/1471-2407-5-33
12. Fajardo-Gutiérrez A, González-Miranda G, Pachuca-Vázquez A, et al. Cancer incidence and mortality in children in the Mexican Social Security Institute (1996–2013). *Salud Pública Mex*. 2016;58(2). Disponible en: <https://saludpublica.mx/index.php/spm/article/view/7785/10603>
13. Fajardo-Gutiérrez A, Juárez-Ocaña S, González-Miranda G, et al. Incidence of cancer in children residing in ten jurisdictions of the Mexican Republic: Importance of the Cancer registry (a population-based study). *BMC Cancer*. 2007;7(1):1-15. doi: 10.1186/1471-2407-7-68/TABLES/6
14. Mejía-Aranguré JM. Molecular epidemiology of acute leukemia in children: causal model, interaction of three factors—susceptibility, environmental exposure and vulnerability period. *Boletín Médico del Hospital Infantil de México (English Edition)*. 2016;73(1):55-63. doi: 10.1016/S2444-3409(16)30019-X
15. Morris JA. The age incidence of childhood acute lymphoblastic leukaemia. *Med Hypotheses*. 1991;35(1):4-10. doi: 10.1016/0306-9877(91)90075-A
16. Mejía-Aranguré JM. Model for the Origin of Acute Leukemias in Children: Interaction of Three Factors—Susceptibility, Exposure, and Window of Vulnerability. *Etiology of Acute Leukemias in Children*. 2016;18:133-55. doi: 10.1007/978-3-319-05798-9_6
17. Juárez-Ocaña S, González-Miranda G, Mejía-Aranguré JM, et al. Frequency of cancer in children residing in Mexico City and treated in the hospitals of the Instituto Mexicano del Seguro Social (1996–2001). *BMC Cancer*. 2004;4:50. doi: 10.1186/1471-2407-4-50
18. Mejía-Aranguré JM, Pérez-Saldivar ML, Flores-Lujano J, et al. Infections and Acute Leukemia in Children with Down Syndrome. *Prenatal Diagnosis and Screening for Down Syndrome*. 2011. doi: 10.5772/18533
19. Arellano-Galindo J, Barrera AP, Jiménez-Hernández E, et al. Infectious Agents in Childhood Leukemia. *Arch Med Res*. 2017;48(4):305-13. doi: 10.1016/J.ARCMED.2017.09.001
20. Flores-Lujano J, Perez-Saldivar ML, Fuentes-Pananá EM, et al. Breastfeeding and early infection in the aetiology of childhood leukaemia in down syndrome. *Br J Cancer*. 2009;101(5):860-4. doi: 10.1038/sj.bjc.6605244
21. Mata-Rocha M, Rangel-López A, Jimenez-Hernandez E, et al. Low Prevalence of ETV6::RUNX1 Fusion Gene in a Hispanic Population. *Front Pediatr*. 2022;10. doi: 10.3389/fped.2022.837656
22. Mejía-Arangure JM, Model for Identifying the Etiology of Acute Lymphoblastic Leukemia in Children. In: Mejía-Arangure JM, ed. *Clinical Epidemiology of Acute Lymphoblastic Leukemia - From the Molecules to the Clinic*. 2013. doi:10.5772/52716
23. Schmiegelow K, Vestergaard T, Nielsen SM, et al. Etiology of common childhood acute lymphoblastic leukemia: the adrenal hypothesis. *Leukemia*;22(12):2137-41. doi: 10.1038/leu.2008.212
24. Bonita R, Beaglehole R, Kjellström T. *Epidemiología básica*. Washington, DC: Organización Panamericana de la Salud; 2008. Disponible en: <https://iris.paho.org/handle/10665.2/3153>
25. Boutain DM. Social justice as a framework for undergraduate community health clinical experiences in the United States. *Int J Nurs Educ Scholarsh*. 2008;5(1). doi: 10.2202/1548-923X.1419
26. Redman RW, Clark L. Service-learning as a model for integrating social justice in the nursing curriculum. *J Nurs Educ*. 2002;41(10):446-9. doi: 10.3928/0148-4834-20021001-08
27. World Health Organization. Health is a Fundamental Right. Geneva: WHO; December 10, 2017. Disponible en: <https://www.who.int/news-room/commentaries/detail/health-is-a-fundamental-human-right>
28. Eden T, Pui CH, Schrappe M, et al. All children have a right to full access to treatment for cancer [2]. *Lancet*. 2004;364 (9440):1121-2. doi: 10.1016/S0140-6736(04)17089-X
29. La Vecchia C, Levi F, Lucchini F, et al. Trends in childhood cancer mortality as indicators of the quality of medical care in the developed world. *Cancer*. 1998;83(10):2223-7.
30. Hall JE, Moonesinghe R, Bouye K, et al. Racial/Ethnic Disparities in Mortality: Contributions and Variations by Rurality in the United States, 2012–2015. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2019;16(3):436. doi: 10.3390/IJERPH16030436
31. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Estadísticas de Defunciones Registradas (EDR). Disponible en: <https://www.inegi.org.mx/programas/edr/>
32. Consejo Nacional de Población. Reconstrucción y proyecciones de la población de los municipios de México (1990–2020, proyecciones 2021–2040). Ciudad de México: CONAPO; 9 de mayo de 2024. Disponible en: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/918028/BD_municipales_portada_regiones_FINAL.pdf
33. Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social. Informe de Evaluación de la Política de Desarrollo Social 2020. Ciudad de México: CONEVAL; 2021. Disponible en: https://www.coneval.org.mx/EvaluacionDS/PP/IEPDS/Documents/IEPDS_2020_Presentacion.pdf
34. Ribeiro AI, Fecht D. Environmental Determinants of the Social Gradient in Cancer Incidence. in G Launoy, V Zadnik & MP Coleman (eds), *Social Environment and Cancer in Europe*:

- Towards an Evidence-Based Public Health Policy. Springer. 2021. pp. 221-33.
35. Bentham J, Di Cesare M, Bilano V, et al. Worldwide trends in body-mass index, underweight, overweight, and obesity from 1975 to 2016: a pooled analysis of 2416 population-based measurement studies in 128·9 million children, adolescents, and adults. *Lancet*. 2017;390(10113):2627-42. doi: 10.1016/S0140-6736(17)32129-3
 36. Flores-Lujano J, Allende-López A, Duarte-Rodríguez DA, et al. Epidemiology of childhood acute leukemias in marginalized populations of the central-south region of Mexico: results from a population-based registry. *Front Oncol*. 2024;14. doi: 10.3389/FONC.2024.1304263
 37. Karim-Kos HE, Hackl M, Mann G, et al. Trends in incidence, survival and mortality of childhood and adolescent cancer in Austria, 1994-2011. *Cancer Epidemiol*. 2016;42:72-81. doi: 10.1016/j.canep.2016.03.015
 38. Núñez-Enríquez JC, Romo-Rodríguez R, Gaspar-Mendoza P, et al. Implementation of a roadmap for the comprehensive diagnosis, follow-up, and research of childhood leukemias in vulnerable regions of Mexico: results from the PRONAI Strategy. *Front Oncol*. 2024;14:1304690. doi: 10.3389/fonc.2024.1304690
 39. Alfaro-Hernández L, Ramírez-Ramírez D, Romo-Rodríguez R, et al. Impact of standardized immunophenotyping and MRD monitoring on early mortality reduction in childhood leukemia: a step towards addressing healthcare disparities in vulnerable populations from Southern Mexico. *Front Oncol*. 2025;15:1614445. doi: 10.3389/fonc.2025.1614445

▲Continuación de adscripciones de los autores

- ⁴Tecnológico Nacional de México, Instituto Tecnológico de Ciudad Madero, División de Estudios de Posgrado e Investigación. Ciudad Madero, Tamaulipas, México
⁵Instituto Mexicano del Seguro Social, Coordinación de Investigación en Salud. Ciudad de México, México
⁶Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Estudios Superiores Iztacala. Ciudad de México, México
⁷Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Medicina. Ciudad de México, México
⁸Instituto Mexicano del Seguro Social, Coordinación de Investigación en Salud, División de Investigación Clínica. Ciudad de México, México
⁹Instituto Nacional de Medicina Genómica, Laboratorio de Genómica Funcional del Cáncer. Ciudad de México, México

Síndrome inflamatorio multisistémico en lactante menor con linfocitosis y trombocitosis reactiva post COVID-19: reporte de caso

Casos clínicos
Vol. 64
Núm. 1

Multisystem inflammatory syndrome in a young infant with lymphocytosis and reactive thrombocytosis post COVID-19: Case report

Hannia Andrea Vera-Rodríguez^{1a}, Lenyn Daniel Montes-Sevilla^{2b}, Víctor Itzcóatl González-Maturano^{1c}, José Roberto Pioquinto-Mendoza^{3d}, Patricia Cabrera-Morales^{4e}

Resumen

Introducción: el síndrome inflamatorio multisistémico en niños (MIS-C) es una complicación infrecuente, pero grave asociada a la infección por el coronavirus de tipo 2 causante del síndrome respiratorio agudo severo (SARS-CoV-2), caracterizada por fiebre persistente, inflamación sistémica y compromiso multiorgánico. Afecta predominantemente a niños en edad escolar y adolescentes. Los reportes en lactantes menores de un año son escasos y las presentaciones atípicas representan un reto diagnóstico.

Caso clínico: lactante del sexo masculino de 8 meses con fiebre persistente de 10 días, diarrea e irritabilidad. Los estudios iniciales mostraron leucocitosis, trombocitosis marcada, linfocitosis persistente y elevación significativa de enzimas hepáticas. No se observaron datos mucocutáneos ni afección cardiaca. El diagnóstico de MIS-C se estableció con base en los criterios del Centro de Control y Prevención de Enfermedades de los Estados Unidos (CDC) y se confirmó mediante serología IgG positiva para SARS-CoV-2. El tratamiento con inmunoglobulina intravenosa, ácido acetilsalicílico y corticosteroides logró una evolución clínica favorable.

Conclusiones: este caso resalta una presentación atípica de MIS-C en un lactante menor, con hallazgos hematológicos que difieren del patrón clásico. El reconocimiento temprano y el tratamiento inmunomodulador oportuno permitieron una evolución exitosa. La documentación de variantes como esta es fundamental para ampliar el conocimiento del MIS-C en grupos etarios subrepresentados.

Abstract

Background: Multisystem inflammatory syndrome in children (MIS-C) is a rare, but serious complication associated with severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-CoV-2) infection, characterized by persistent fever, systemic inflammation, and multiorgan involvement. It predominantly affects school-aged children and adolescents. Reports in infants under 1 year are limited, and atypical presentations pose diagnostic challenges.

Clinical case: 8-month-old male infant who presented with 10 days of persistent fever, diarrhea, and irritability. Initial laboratory findings revealed leukocytosis, marked thrombocytosis, persistent lymphocytosis, and significantly elevated liver enzymes. No mucocutaneous findings or cardiac involvement were noted. The diagnosis of MIS-C was established based on Centers for Disease Control and Prevention (CDC) criteria and confirmed by positive IgG serology for SARS-CoV-2. Treatment with intravenous immunoglobulin (IVIg), aspirin, and corticosteroids achieved a favorable clinical and biochemical evolution.

Conclusions: This case highlights an atypical presentation of MIS-C in a young infant, with hematological findings that differ from classic patterns. Early recognition and standard immunomodulatory therapy led to a successful outcome. Documenting such variants is essential to expand our understanding of MIS-C in underrepresented age groups.

¹Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Instituto de Ciencias de la Salud. Pachuca, Hidalgo, México

²Secretaría de Salud, Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán, Departamento de Cirugía General. Ciudad de México, México

³Hospital del Niño DIF, Coordinación de Enseñanza e Investigación. Pachuca, Hidalgo, México

⁴Hospital del Niño DIF, Subdirección Médica, Especialidad en Infectología Pediátrica. Pachuca, Hidalgo, México

ORCID: 0009-0009-7049-6746^a, 0009-0005-1900-4452^b, 0009-0002-7343-3547^c, 0000-0002-2903-6125^d, 0000-0002-0199-8496^e

Palabras clave
COVID-19
Salud del Lactante
Trombocitosis
Linfocitosis
Síndrome Mucocutáneo Linfonodular

Fecha de recibido: 31/07/2025

Keywords
COVID-19
Infant Health
Thrombocytosis
Lymphocytosis
Mucocutaneous Lymph Node Syndrome

Fecha de aceptado: 19/08/2025

Comunicación con:
Patricia Cabrera Morales
✉ cabreramorp@yahoo.com.mx
📞 771 717 9580, extensión 301

Cómo citar este artículo: Vera-Rodríguez HA, Montes-Sevilla LD, González-Maturano VI, et al. Síndrome inflamatorio multisistémico en lactante menor con linfocitosis y trombocitosis reactiva post COVID-19: reporte de caso. Rev Med Inst Mex Seguro Soc. 2026;64(1):e6780. doi: 10.5281/zenodo.17477545

Introducción

A raíz de la pandemia por el coronavirus tipo 2 causante del síndrome respiratorio agudo severo (SARS-CoV-2), se ha documentado un espectro amplio de manifestaciones clínicas en la población pediátrica. En este contexto emergió el síndrome inflamatorio multisistémico en niños (MIS-C), descrito inicialmente en 2020 por el Centro de Control y Prevención de Enfermedades de los Estados Unidos (CDC) como una condición caracterizada por fiebre persistente, elevación de marcadores de inflamación sistémica, disfunción multiorgánica y antecedente de infección o exposición al virus.¹ Mientras que la Organización Mundial de la Salud (OMS) y el Real Colegio de Pediatría y Salud Infantil (RCPCH) del Reino Unido también emitieron sus definiciones y criterios de MIS-C, que presentan algunas diferencias, pero mantienen el mismo enfoque (cuadro I).^{2,3}

Desde su primera descripción en abril de 2020, el MIS-C ha generado gran interés en el Reino Unido debido a su potencial severidad y similitudes clínicas con entidades como la enfermedad de Kawasaki (KD), el síndrome de shock tóxico o la sepsis bacteriana.^{1,2}

De estas, se ha clasificado al MIS-C como un síndrome similar al KD o una KD atípica, debido a que algunos fenotipos pueden imitar los síntomas de esta vasculitis.⁴ Es posible diferenciarlos (cuadro II) debido a que las principales manifestaciones sistémicas de MIS-C incluyen dolor abdominal, diarrea, vómitos, disfunción miocárdica, linfopenia, y alteraciones neurológicas, mientras que las principales manifestaciones de la KD clásica que permiten su identificación son la inyección conjuntival bilateral no exudativa, y cambios en la membrana de la mucosa oral, como fisuras labiales o lengua en fresa. A pesar de la presencia de anomalías de las arterias coronarias como una complicación cardiovascular en la KD y de algunos síntomas neurológicos, los pacientes con MIS-C tienden a tener un peor curso clínico agudo. Mientras que en los análisis de laboratorio, aunque ambos presentan elevaciones en algunos marcadores inflamatorios, suelen estar más elevados en el MIS-C, y en la KD es menor la frecuencia de linfopenia y mayor la de neutrofilia; además, únicamente el MIS-C se relaciona con serología positiva para SARS-CoV-2, que hasta en una cuarta parte de los pacientes con MIS-C podría no haber otra forma de diferenciarlos de KD.^{4,5}

Por otro lado, el síndrome de activación macrogáfica (MAS) con el que MIS-C también se puede asemejar, es un proceso inflamatorio grave y potencialmente letal (20-53%), causado por la activación descontrolada de macrófagos y células T. Este término se llega a utilizar como sinónimo de síndrome hemofagocítico o se puede considerar una forma adquirida o secundaria de una entidad conocida como lin-

fohistiocitosis hemofagocítica (LHL), una complicación de enfermedades inflamatorias sistémicas, como artritis idiopática juvenil o KD, infecciones virales, bacterianas, parasitarias y fúngicas, o de patologías malignas. El síndrome hemofagocítico se puede presentar con fiebre, hepatomegalia, hepatopatía, coagulopatía, trombocitopenia, hipertrigliceridemia, disminución de la velocidad de sedimentación globular y evidencia de hemofagocitosis de la médula ósea.⁶ Se diferencia del MIS-C por no estar limitado a la edad pediátrica, presentar valores más elevados de ferritina y lactato deshidrogena y valores marcados de pancitopenia, con la hemoglobina disminuida y un incremento en los niveles de bilirrubinas.^{5,6}

En 2021 la Red Latinoamericana de Vigilancia del MIS-C reportó 409 casos y el 12.7% de ellos requirió hospitalización en unidades de cuidados intensivos (12.7%). Las afecciones asociadas fueron bajo nivel socioeconómico, inmunodeficiencias, enfermedades preexistentes, neumonía, síndrome de distrés respiratorio y síntomas abdominales.⁷

Diversas series han descrito que el MIS-C afecta principalmente a niños mayores y adolescentes, y es inusual en lactantes menores de un año, quienes además pueden mostrar un fenotipo clínico distinto.⁸ Su fisiopatología aún no está completamente elucidada, pero se postula que involucra una respuesta inmunitaria postinfecciosa desregulada que involucra particularmente al sistema inmunitario innato, mediada por anticuerpos, con activación de linfocitos T y B, liberación de citocinas proinflamatorias y daño endotelial sistémico.^{9,10,11} Estas diferencias fisiopatológicas podrían explicar la heterogeneidad en la presentación clínica y analítica, particularmente en los lactantes. Aunque se han publicado múltiples estudios multicéntricos sobre el MIS-C, los casos que incluyen lactantes con laboratorio atípico son escasos.

Este reporte busca contribuir al entendimiento del espectro clínico del MIS-C en pacientes menores de un año, al presentar un caso con linfocitosis, trombocitosis progresiva y hepatopatía inflamatoria reactiva, sin disfunción cardiovascular, con respuesta favorable a tratamiento estándar.

Caso clínico

Paciente del sexo masculino de 8 meses, previamente sano, con antecedente de contacto con familiar sintomático de patología respiratoria sin confirmación virológica. Inició con evacuaciones diarreicas seguidas de fiebre persistente no controlada con antipiréticos. Fue evaluado en 5 ocasiones por médicos generales con diagnóstico presuntivo de gastroenteritis. A los 10 días de evolución fue referido a hospital de segundo nivel por fiebre sin foco, laboratorio alterado y sospecha de enfermedad de Kawasaki (figura 1).

Cuadro I Criterios diagnósticos para el MIS-C según el CDC, la OMS y el RCPCH

Componente	CDC	OMS	RCPCH
Rango de edad	< 21 años	0 a 19 años	Sin edad limitada pero orientada a población pediátrica
Fiebre	> 38.0 °C durante ≥ 24 horas o informe de fiebre subjetiva que dura ≥ 24 horas	> 3 días	Fiebre persistente
Requerimiento de hospitalización	Sí, o que resulte en muerte	No se especifica explícitamente, pero la condición implica gravedad	No se especifica explícitamente, pero la condición implica gravedad
Inflamación sistémica	Uno o más de los siguientes: PCR, VSG, fibrinógeno, procalcitonina, dímero D, ferritina, LDH o IL-6 elevados, neutrófilos elevados, linfocitos reducidos y albúmina baja	Elevación de VSG, proteína C reactiva o procalcitonina	Neutrofilia, proteína C reactiva elevada y linfopenia
Manifestaciones clínicas	Compromiso multisistémico (> 2) de órganos (cardíaco, renal, respiratorio, hematológico, gastrointestinal, dermatológico o neurológico)	≥ 2 de las siguientes: <ul style="list-style-type: none"> • Rash o conjuntivitis bilateral no purulenta o inflamación mucocutánea (oral, manos o pies) • Hipotensión o shock • Disfunción miocárdica, pericarditis, valvulitis o anomalías coronarias (ECO o troponina/NT-proBNP elevados) • Evidencia de coagulopatía (TP, TTP, dímero D elevados) • Problemas gastrointestinales agudos (diarrea, vómitos, dolor abdominal) 	Evidencia de disfunción orgánica única o multiorgánica (<i>shock</i> , trastorno cardíaco, respiratorio, renal, gastrointestinal o neurológico)
Exclusión de otras causas	Sin diagnósticos alternativos plausibles	Debe descartarse causa microbiana obvia (ej. sepsis bacteriana, <i>shock</i> estafilocócico o estreptocócico)	Descartar cualquier otra causa microbiana, incluyendo sepsis bacteriana, síndromes de choque estafilocócico o estreptocócico e infecciones asociadas con miocarditis, como enterovirus
Evidencia de SARS-CoV-2	Positivo para infección actual o reciente por SARS-CoV-2 mediante RT-PCR, serología o prueba de antígeno; o exposición a COVID-19 dentro de las 4 semanas previas al inicio de los síntomas	PCR, prueba de antígeno o serología positiva, o contacto probable con paciente COVID-19	La prueba de PCR del SARS-CoV-2 puede ser positiva o negativa
Otros comentarios	Algunas personas pueden cumplir criterios totales o parciales para la enfermedad de Kawasaki, pero deben informarse si cumplen la definición de caso de MIS-C. Considerar MIS-C en cualquier muerte pediátrica con evidencia de infección por SARS-CoV-2		Se pueden incluir los niños que cumplen total o parcialmente los criterios de la enfermedad de Kawasaki

Criterios clínicos, analíticos y epidemiológicos establecidos por el CDC para la identificación de casos de MIS-C asociados a infección por SARS-CoV-2 en menores de 21 años

Fuente: Adaptado de CDC,¹ OMS,² RCPCH³

MIS-C: síndrome inflamatorio multisistémico en niños; CDC: Centro de Control y Prevención de Enfermedades de los Estados Unidos; OMS: Organización Mundial de la Salud; RCPCH: Real Colegio de Pediatría y Salud Infantil del Reino Unido; PCR: proteína C reactiva; VSG: velocidad de sedimentación globular; LDL: deshidrogenasa del ácido láctico; IL-6: interleucina 6

Cuadro II Comparación de la enfermedad de Kawasaki y el MIS-C

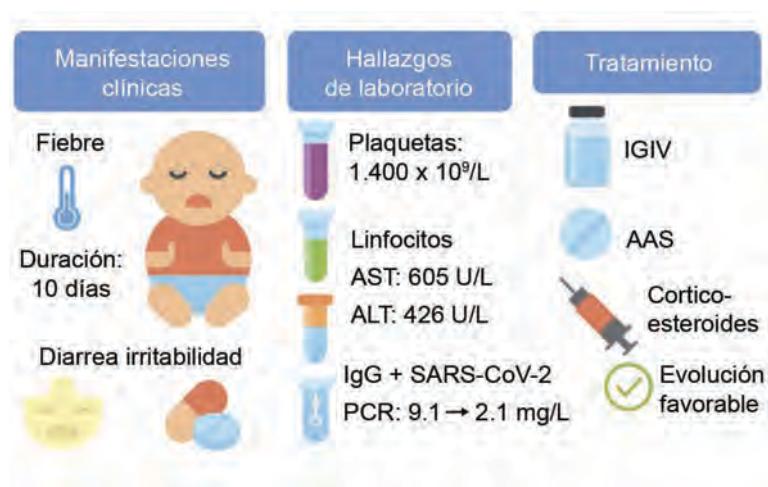
Variable	Enfermedad de Kawasaki	MIS-C
Demografía		
Edad	6 meses a 5 años	6-11 años
Sexo	Predominio masculino (~1.5:1)	Sin predominio aparente
Raza o etnia	Mayor incidencia en Japón, China, Corea del Sur y Taiwán	Mayor incidencia en niños de ascendencia africana e hispana
Patogénesis		
Desencadenante	Desconocido pero algunos datos sugieren una posible infección viral o bacteriana previa	Inicio ~3-6 semanas después de la exposición al SARS-CoV-2
Características inmunológicas		
Similitudes	Aumento de neutrófilos IL-1β + y neutrófilos inmaduros	
Diferencias	Activación de células T por un antígeno convencional	La proteína de pico (S) viral del SARS-CoV-2 actúa como un superantígeno y desencadena una tormenta de citocinas
	Niveles altos de IL-17	Niveles elevados de IL-15, IFNy en casos graves
	Perfil de citocinas similar al síndrome de activación macrogáfica (MAS) relativamente menos frecuente	> 50% de los pacientes con MIS-C tienen un fenotipo de citocina similar al MAS
	La linfopenia es rara	Linfopenia
	No se informó de IgG anti-SARS-CoV-2	IgG anti-SARS-CoV-2
Características clínicas		
Similitudes	Asociaciones similares con fiebre, erupción cutánea, linfadenopatía cervical, síntomas neurológicos y cambios en las extremidades	
Diferencias	Incidencia relativamente alta de inyección conjuntival y cambios en la membrana mucosa oral	Incidencia relativamente alta de síntomas gastrointestinales, miocarditis y shock, y coagulopatía
Gestión		
Común	IgIV, glucocorticoides, ácido acetilsalicílico	IgIV, glucocorticoides, ácido acetilsalicílico
Extraño	Infliximab, ciclosporina y anakinra	Anakinra, tocilizumab

Hay diferencias a nivel demográfico en las que la KD se presenta en menores de 5 años de edad, principalmente en Japón y el este asiático, mientras que el MIS-C tiene un rango de edad de entre 1.6 y 20 años, con una media de 6 a 11 años y es más común en niños de procedencia africana o hispana. Ambos comparten una asociación temporal con enfermedades infecciosas y están mediados por un proceso inflamatorio sistémico, aunque datos específicos como la linfocitopenia y la presencia de IgG anti-SARS-CoV-2 pueden diferenciar el MIS-C

MAS: síndrome de activación macrogáfica; IgIV: inmunoglobulina intravenosa

Fuente: adaptado de Sharma *et al.*⁵

Figura 1 MIS-C en un lactante: panorama clínico, de laboratorio y terapéutico



La infografía ilustra las principales características clínicas, hallazgos de laboratorio y resultados terapéuticos de un lactante de 8 meses diagnosticado con síndrome inflamatorio multisistémico en niños (MIS-C) relacionado con SARS-CoV-2. La sección clínica destaca fiebre de 10 días de duración, diarrea y irritabilidad. Los resultados de laboratorio incluyeron trombocitosis extrema ($1.400 \times 10^9/L$), linfocitosis, elevación de transaminasas (AST 605 U/L, ALT 426 U/L) y serología IgG positiva para SARS-CoV-2. La gráfica está diseñada para reforzar visualmente las características atípicas pero ilustrativas del MIS-C en lactantes

Al ingreso el paciente presentaba irritabilidad, signos vitales sin alteraciones, TA 112/66 mmHg, FC 118 lpm, FR 28 rpm, SatO₂ 95%, sin lesiones mucocutáneas ni adenomegalias. En la exploración física no hubo hallazgos patológicos relevantes. Se hospitalizó con diagnóstico de probable KD incompleta.

Estudios iniciales mostraron leucocitosis, trombocitosis ($> 1400 \times 10^9/L$), linfocitosis, PCR elevada (cuadro III) y hemoglobina normal (11 g/dL). Se inició tratamiento de inmunoglobulina intravenosa (IgIV) y ácido acetilsalicílico (AAS). El ecocardiograma se presentó normal y con base en él se descartaron anomalías estructurales de las aurículas, ventrículos, grandes vasos y *septum* interauricular, así como insuficiencias valvulares y obstrucciones. A la evaluación funcional se encontró la fracción de eyeción del ventrículo izquierdo (FEVI) en 80% y la fracción de acortamiento en 40%, datos considerados sobreestimados por la irritabilidad del paciente, y diámetros de 2.2 mm en la arteria coronaria izquierda, 1.7mm la descendente anterior y 1.8 mm la circunflexa. Serología SARS-CoV-2 positiva para IgG. La reumatología integró diagnóstico de MIS-C leve. Se administró metilprednisolona intravenosa (IV) (30 mg/kg) y posteriormente prednisolona oral. Se mantuvo AAS en dosis antiagregante. La evolución fue favorable, con descenso de transaminasas y marcadores inflamatorios.

El paciente cumplió con los criterios de MIS-C de los CDC (cuadro I). Se descartó enfermedad de Kawasaki por ausencia de criterios y ecocardiograma normal. No se realizaron pruebas virológicas activas ni hemocultivos debido a que el paciente evolucionó de manera estable.

El paciente recibió IgIV (2 g/kg en 28 horas), AAS a 80 mg/kg/día, metilprednisolona 30 mg/kg IV cada 8 horas y prednisolona VO 1 mg/kg/día por 2 semanas. Se ajustó AAS a dosis antiagregante (5 mg/kg/día). El paciente no presentó efectos adversos. Mantuvo tolerancia oral, buena

perfusión y parámetros vitales normales. Fue egresado tras 5 días afebril, clínicamente estable. En la cita de seguimiento (día 40), persistía trombocitosis moderada, con normalización de enzimas hepáticas, PCR y VSG. El paciente se encontraba asintomático, bajo vigilancia por Cardiología, Reumatología y Hematología.

Discusión

El presente caso representa una forma leve, pero atípica de MIS-C en un lactante, lo cual aporta evidencia sobre la heterogeneidad clínica de esta entidad. En contraste con los hallazgos clásicos descritos en estudios de cohortes y reportes de caso como linfopenia, trombocitopenia, hipoalbuminemia y elevación de dímero D, nuestro paciente presentó linfocitosis, trombocitosis progresiva y transaminasemia significativa.^{7,8,12,13,14}

Estos hallazgos pueden deberse a una respuesta inmunitaria diferente en los lactantes menores, donde predomina una mayor actividad de linfocitos T *naïve*, y una reactividad hematológica menos sujeta a disfunción inmunitaria secundaria a anticuerpos.¹⁰ En particular, la trombocitosis reactiva puede representar un marcador subrogado de inflamación en la fase subaguda, como se ha observado en otras enfermedades inflamatorias sistémicas infantiles y en el 75% con etiología infecciosa.¹⁵

Un análisis reciente en población mexicana documentó que menos del 10% de los casos de MIS-C correspondían a menores de un año, y en ninguno se reportó trombocitosis significativa.⁷ Aunque se han encontrado casos de miocarditis leve en neonatos,¹⁴ estudios europeos y norteamericanos han evidenciado que los lactantes con MIS-C tienen menor frecuencia de disfunción miocárdica y menores niveles de dímero D, lo cual podría reflejar una expresión fenotípica menos severa.^{4,16} Nuestro paciente, sin datos clínicos

Cuadro III Principales parámetros de laboratorio durante el curso clínico

Parámetro	Día 1	Día 4	Valor normal	Interpretación
Leucocitos (/μL)	22,600	11,700	5000-15,000	Leucocitosis inicial
Linfocitos(/μL)	5876	5295	3,000-9500	Linfocitosis persistente
Plaquetas ($\times 10^9/L$)	1311	1465	150-450	Trombocitosis progresiva
AST (U/L)	N/A	605	< 40	Elevada ×15
ALT (U/L)	N/A	354	< 40	Elevada ×10
Proteína C Reactiva (mg/L)	9.1	2.1	< 3	Inflamación sistémica
VSG (mm/h)	N/A	55	< 20	Elevada

Las enzimas hepáticas (AST y ALT) se encontraron marcadamente elevadas, en concordancia con una hepatopatía reactiva, sin evidencia clínica ni imagenológica de disfunción hepática. Los marcadores inflamatorios, proteína C reactiva (PCR) y velocidad de sedimentación globular (VSG) estuvieron significativamente elevados al inicio y disminuyeron con el tratamiento, en paralelo con la mejoría clínica. Estos hallazgos respaldan una respuesta inflamatoria sistémica compatible con MIS-C.

Fuente: elaboración propia

ni ecocardiográficos de afectación cardiovascular, se alinea con esta tendencia.

Además, se realizaron diagnósticos diferenciales inicialmente con KD incompleta debido al grupo de edad y la evolución de la fiebre. Aun sin los criterios clásicos de anomalías de la mucosa oral, inyección conjuntival, eritema y descamación de extremidades, erupción y linfadenopatía cervical, se encontraron los criterios de laboratorio de elevación de PCR, VSG, trombocitosis > 450,000 luego de 7 días de fiebre y leucocitosis > 15,000, lo cual permitía integrar KD incompleta y autorizar el inicio del tratamiento con IgIV y AAS.¹⁷ Posteriormente, esta se descartó por los antecedentes de contacto con familiar con patología respiratoria y los síntomas gastrointestinales, más frecuentes en MIS-C, sin alteraciones de los diámetros coronarios. Se completaron los criterios del CDC, aunque la trombocitosis es más característica de KD, por lo que fue la prueba serológica positiva para SARS-CoV-2, la mayor diferencia, como se describe anteriormente.⁵

Por otro lado, la elevación marcada de AST y ALT, sin evidencia de hepatitis viral ni colestasis, es coherente con una hepatopatía inflamatoria reactiva, descrita previamente en pacientes con inflamación sistémica descontrolada como síndrome hemofagocítico, trastorno del sistema inmunológico que comparte características similares al MIS-C, que se descartó debido a la ausencia de pancitopenia, valores normales de hemoglobina, y la falta otros datos de hepatopatía.^{6,18,19} Esta elevación suele ser reversible, como ocurrió en nuestro caso, y puede usarse como biomarcador de actividad inflamatoria en MIS-C. Finalmente, es destacable la buena respuesta al tratamiento estándar con IgIV, AAS y esteroides, sin necesidad de inmunomoduladores adicionales ni cuidados intensivos, que comenzó de manera temprana

con el diagnóstico inicial de KD, con el que comparte tratamiento.^{4,17} Este desenlace favorable sugiere que la identificación temprana y el abordaje terapéutico oportuno pueden modificar el curso clínico, incluso en presentaciones atípicas.

Este estudio presentó varias limitaciones. En primer lugar, se trata de un reporte de caso único, lo cual impide establecer asociaciones causales o generalizar los hallazgos. En segundo lugar, no se contó con estudios imagenológicos complementarios (como tomografía o resonancia), ni con biomarcadores adicionales como dímero D, ferritina o interleucinas. Tampoco fue posible obtener consentimiento informado por escrito de los tutores del paciente, lo que se suple mediante la completa anonimización del caso y la aprobación por un comité de ética (que en este caso fue el Comité de Ética del Hospital del Niño DIF Hidalgo, con registro CICEICB-CC-2024-10).

A pesar de estas limitaciones, el valor clínico y educativo del caso radica en resaltar una presentación fenotípica inusual de MIS-C en lactantes menores, subrepresentados en la literatura actual. A continuación se describen en el cuadro IV casos similares reportados en la literatura, representativos de MIS-C publicados en Latinoamérica y Asia, y se resalta la variabilidad fenotípica, los hallazgos hematológicos y la evolución clínica. Se incluyen pacientes fuera del rango típico de presentación y neonatos, lo que permite contextualizar el caso presentado dentro del espectro clínico global del MIS-C pediátrico.

Conclusiones

El síndrome inflamatorio multisistémico asociado a COVID-19 puede presentarse con fenotipos atípicos en lac-

Cuadro IV Casos clínicos publicados de MIS-C: comparación con el caso presentado

Autor y país	Año	Sexo	Edad	Breve descripción del caso
Mercado <i>et al.</i> México ⁷	2020	Masculino	5 años	MIS-C con fiebre, <i>rash</i> , conjuntivitis, hepatitis, falla miocárdica, leucocitosis, linfopenia, trombocitopenia y reactantes de fase aguda elevados. Los anticuerpos contra la proteína de espiga para SARS-CoV-2 PCR resultaron negativos, como ocurre en 5% de los casos
Pessoa <i>et al.</i> Brasil ¹²	2021	Masculino	7 años	MIS-C asociado a SARS-CoV-2 grave con aneurisma coronario, tratado con IgIV y AAS, que posteriormente desarrolló síndrome de Reye con deterioro neurológico y hepático, sin otras causas justificadas
Saha <i>et al.</i> India ¹⁴	2024	Femenino	Recién nacida a término	MIS-C asociado a SARS-CoV-2 con exantema maculopapular generalizado, fiebre, diagnosticada con sepsis de inicio tardío, diarrea acuosa, taquicardia, taquipnea, anemia, trombocitopenia, hipoalbuminemia y edema generalizado
Giraldo-Alzate <i>et al.</i> Colombia ¹⁸	2023	Femenino	4 años y 7 meses	MIS-C asociado a SARS-CoV-2 con signos de choque distributivo y falla orgánica multisistémica

MIS-C: síndrome inflamatorio multisistémico en niños; IgIV: inmunoglobulina intravenosa; AAS: ácido acetilsalicílico

tantes menores, como linfocitosis, trombocitosis reactiva y hepatopatía inflamatoria sin afectación cardiovascular. Este caso subraya la importancia de mantener una alta sospecha diagnóstica en pacientes con fiebre prolongada, incluso en ausencia de los criterios clásicos, y demuestra que el tratamiento oportuno con inmunoglobulina, antiinflamatorios y corticosteroides puede resultar eficaz incluso en presentaciones no convencionales. A pesar de las limitaciones inherentes a un reporte de caso único, la descripción siste-

mática refuerza el valor clínico y académico de documentar manifestaciones poco comunes de MIS-C en grupos etarios subrepresentados.

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. Centers for Disease Control and Prevention. Multisystem inflammatory syndrome in children (MIS-C) associated with coronavirus disease 2019 (COVID-19) [Internet]. 2020 [citado el 1 de julio de 2025]. Disponible en: <https://emergency.cdc.gov/han/2020/han00432.asp>
2. World Health Organization. Multisystem inflammatory syndrome in children and adolescents temporally related to COVID-19 [Internet]. 2020 [citado el 1 de julio de 2025]. Disponible en: <https://www.who.int/news-room/commentaries/detail/multisystem-inflammatory-syndrome-in-children-and-adolescents-with-covid-19>
3. European Centre for Disease Prevention and Control. Paediatric inflammatory multisystem syndrome and SARS-CoV-2 infection in children [Internet]. 2020 [citado el 1 de julio de 2025]. Disponible en: <https://www.ecdc.europa.eu/en/publications-data/paediatric-inflammatory-multisystem-syndrome-and-sars-cov-2-infection-children>
4. Kabeerdoss J, Pilania RK, Karkhele R, et al. Severe COVID-19, multisystem inflammatory syndrome in children, and Kawasaki disease: immunological mechanisms, clinical manifestations and management. *Rheumatol Int*. 2021;41(1):19-32. doi: 10.1007/s00296-020-04749-4
5. Sharma C, Ganigara M, Galeotti C, et al. Multisystem inflammatory syndrome in children and Kawasaki disease: a critical comparison. *Nat Rev Rheumatol*. 2021;17(12):731-48. doi: 10.1038/s41584-021-00709-9
6. Bojan A, Parvu A, Zsoldos IA, et al. Macrophage activation syndrome: A diagnostic challenge (Review). *Exp Ther Med* [Internet]. 2021;22(2):904. doi: 10.3892/etm.2021.10336
7. Mercado Uribe M, Martínez Arce PA, Guerrero Becerra M. Síndrome multisistémico inflamatorio en niños (MIS-C) posiblemente asociado a vacuna COVID-19 Pfizer-BioNTech mRNA (BNT162b2). Reporte de caso. *Acta Pediatr Mex*. 2025; 46(2):204-11. doi: 10.18233/apm.v46i2.2738
8. Feldstein LR, Rose EB, Horwitz SM, et al. Multisystem Inflammatory Syndrome in U.S. Children and Adolescents. *N Engl J Med*. 2020;383(4):334-46. doi: 10.1056/NEJMoa2021680
9. Patel A, Agarwal R, Rudramurthy SM, et al. Multicenter Epidemiologic Study of Coronavirus Disease-Associated Mucormycosis, India. *Emerg Infect Dis*. 2021;27(9):2349-59. doi: 10.3238/eid.2021.279.2349
10. Carter MJ, Fish M, Jennings A, et al. Peripheral immunophenotypes in children with multisystem inflammatory syndrome associated with SARS-CoV-2 infection. *Nat Med*. 2020;26(11):1701-7. doi: 10.1038/s41591-020-1054-6
11. Barroso-Santos J, Robledo-Martínez AI, Espinosa-Padilla SE, et al. Multisystemic Inflammatory Syndrome Temporally Associated with COVID-19 in a Regional Pediatric Hospital from México. *Pediatr Rep*. 2023;15(2):341-8. doi: 10.3390/pediatric15020030
12. Pessoa FS, Lacerda EM da CB, Gonçalves VC, et al. Case Report: MIS-C Temporally Associated With COVID-19 Complicated by Reye's Syndrome. *Front Pediatr*. 2021;9:650697. doi: 10.3389/fped.2021.650697
13. Tong T, Yao X, Lin Z, et al. Similarities and differences between MIS-C and KD: a systematic review and meta-analysis. *Pediatric Rheumatology*. 2022;20(1):112. doi: 10.1186/s12969-022-00771-x
14. Saha S, Pal P, Mukherjee D. Neonatal MIS-C: Managing the Cytokine Storm. *Pediatrics*. 2021;148(5):e2020042093. doi: 10.1542/peds.2020-042093
15. Rokkam VR, Killeen RB, Kotagiri R. Secondary Thrombocytosis. En: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2025 [citado el 1 de julio de 2025]. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK560810/>
16. Whittaker E, Bamford A, Kenny J, et al. Clinical Characteristics of 58 Children With a Pediatric Inflammatory Multisystem Syndrome Temporally Associated With SARS-CoV-2. *JAMA*. 2020;324(3):259-69. doi: 10.1001/jama.2020.10369
17. McCrindle BW, Rowley AH, Newburger JW, et al. Diagnosis, treatment, and long-term management of Kawasaki disease: A scientific statement for health professionals from the American Heart Association. *Circulation* [Internet]. 2017;135(17):e927-99. doi: 10.1161/CIR.0000000000000484
18. Giraldo-Alzate C, Tamayo-Múnica C, López-Barón E, et al. Síndrome inflamatorio multisistémico en niños asociado a COVID-19. Revisión narrativa de la literatura a propósito de un caso. *Acta Colombiana de Cuidado Intensivo*. 2022;22(2):137-48. doi: 10.1016/j.acci.2020.11.002
19. Otar Yener G, Paç Kisaarslan A, Ulu K, et al. Differences and similarities of multisystem inflammatory syndrome in children, Kawasaki disease and macrophage activating syndrome due to systemic juvenile idiopathic arthritis: a comparative study. *Rheumatol Int*. 2022;42(5):879-89. doi: 10.1007/s00296-021-04980-7

Emanuel Chew-Bonilla^{1a}, Yazmín Xurami Vega-Del Pilar^{1b}, Corazón de María Sánchez-Martínez^{2c}, Maura Estela Noyola-García^{2d}, Alicia Lemini-López^{1e}

Resumen

Introducción: la fascitis eosinofílica es una enfermedad del tejido conectivo que es poco frecuente y se caracteriza por inflamación y fibrosis de la fascia profunda, con presentación clínica heterogénea y diagnóstico complejo. El objetivo fue describir un caso clínico de evolución prolongada y resaltar los hallazgos clínicos, imagenológicos e histopatológicos, así como la respuesta al tratamiento inmunosupresor combinado.

Caso clínico: mujer de 49 años con esclerosis cutánea progresiva, nódulos subcutáneos dolorosos, edema grave en extremidades y limitación funcional. La resonancia magnética mostró engrosamiento fascial e hiperintensidad en STIR. La biopsia profunda reveló fascitis con componente intravascular, fibrosis e infiltrado inflamatorio crónico. Se estableció el diagnóstico de fascitis eosinofílica y se inició tratamiento con prednisona y metotrexato. A los 20 meses de seguimiento, se observó mejoría clínica, resolución del edema y disminución de la induración.

Conclusiones: la fascitis eosinofílica puede confundirse con otras enfermedades esclerodermiformes, por lo que su reconocimiento temprano y el uso de herramientas diagnósticas específicas son fundamentales. El tratamiento combinado con corticosteroides e inmunomoduladores puede inducir remisión y mejorar la funcionalidad, especialmente en casos con evolución prolongada.

Abstract

Background: Eosinophilic fasciitis is a rare connective tissue disorder, characterized by inflammation and fibrosis of the deep fascia, with a heterogeneous clinical presentation and complex diagnosis. The objective was to describe a clinical case with a prolonged course, highlighting clinical, imaging, and histopathological features, as well as therapeutic response to combined immunosuppression.

Clinical case: A 49-year-old woman presented with progressive skin sclerosis, painful subcutaneous nodules, severe lower limb edema, and functional limitation. MRI revealed fascial thickening and STIR hyperintensity. Deep biopsy showed intravascular fascitis, fibrosis, and chronic inflammatory infiltrate. Diagnosis of eosinophilic fasciitis was established and treatment with prednisone and methotrexate was initiated. After 20 months of follow-up, it was observed clinical improvement, resolution of edema, and reduced skin induration.

Conclusions: Eosinophilic fasciitis can be confused with other scleroderma-like diseases, so early recognition and the use of specific diagnostic tools are essential. Combined treatment with corticosteroids and immunomodulators can induce remission and improve function, especially in cases with a prolonged course.

¹Instituto Mexicano del Seguro Social, Centro Médico Nacional Siglo XXI, Hospital de Especialidades “Dr. Bernardo Sepúlveda Gutiérrez”, Servicio de Dermatología. Ciudad de México, México

²Instituto Mexicano del Seguro Social, Centro Médico Nacional Siglo XXI, Hospital de Especialidades “Dr. Bernardo Sepúlveda Gutiérrez”, Servicio de Medicina Interna. Ciudad de México, México

ORCID: 0009-0006-0564-6187^a, 0009-0001-3986-1321^b, 0009-0008-3579-7079^c, 0000-0003-1811-9467^d,
0000-0002-7051-1098^e

Palabras clave
Fascitis Eosinofílica
Glucocorticoides
Inmunosupresores
Biopsia

Keywords
Eosinophilic Fasciitis
Glucocorticoids
Immunosuppressive Agents
Biopsy

Fecha de recibido: 18/07/2025

Fecha de aceptado: 28/08/2025

Comunicación con:

Alicia Lemini López



aleminil65@gmail.com



55 4142 2156

Cómo citar este artículo: Chew-Bonilla E, Vega-Del Pilar YX, Sánchez-Martínez CM, et al. Fascitis eosinofílica: reporte de un caso y revisión de literatura. Rev Med Inst Mex Seguro Soc. 2026; 64(1):e6749. doi: 10.5281/zenodo.17477490

Introducción

La *fascitis eosinofílica*, también conocida como síndrome de Shulman, es una entidad clínica infrecuente del grupo de las enfermedades del tejido conectivo. Se caracteriza por inflamación y fibrosis de la fascia profunda, que se acompaña frecuentemente de eosinofilia periférica, aunque esta puede estar ausente en algunos casos.¹

Su frecuencia real es incierta; se estima que en la literatura médica se han reportado aproximadamente 300 casos a nivel mundial, lo que refleja su rareza.² La mayoría de los casos se han documentado en adultos de mediana edad con una ligera predominancia en varones, con una relación estimada de 1.5:1 frente a mujeres.³

Adicionalmente, algunos estudios han reportado asociación entre la fascitis eosinofílica y enfermedades hematológicas, neoplasias o trastornos autoinmunes. La falta de reconocimiento oportuno, junto con la presentación clínica heterogénea y la escasa disponibilidad de biomarcadores específicos pueden contribuir a que esta enfermedad pase desapercibida o se confunda con otras esclerodermias localizadas.⁴

Diversos factores se han propuesto como posibles desencadenantes de la enfermedad. Entre ellos se encuentran el ejercicio físico extenuante, microtraumatismos repetitivos, infecciones virales o parasitarias, exposición a fármacos y asociaciones con enfermedades autoinmunes o hematológicas, como síndromes mielodisplásicos o linfomas. Sin embargo, en muchos casos no se identifica una causa clara.^{5,6}

La fisiopatología involucra activación inmunitaria anómala con infiltrado inflamatorio y liberación de citocinas pro-fibróticas. A diferencia de la esclerodermia sistémica, suele limitarse a estructuras musculoaponeuróticas.⁷

El cuadro clínico de la fascitis eosinofílica suele desarrollarse de forma subaguda, con edema progresivo, dolor y sensación de rigidez en las extremidades. En fases iniciales, el edema puede asemejarse a un proceso infeccioso o inflamatorio inespecífico, lo que retraza el diagnóstico. Con el paso del tiempo, se observa endurecimiento progresivo de la piel y los tejidos subyacentes.⁸

El diagnóstico de la fascitis eosinofílica requiere una combinación de hallazgos clínicos, de laboratorio, imagenológicos e histopatológicos, dada la ausencia de criterios diagnósticos universalmente aceptados. En la exploración física, se caracteriza por edema doloroso y progresiva induración cutánea de las extremidades, con signos distintivos como el “signo del surco venoso”, que consiste en la visualización de depresiones lineales en la piel a lo largo del trayecto de las venas superficiales, y el aspecto en “piel de naranja” (acentuación de los orificios foliculares), que respeta manos, pies y cara, lo que ayuda a diferenciarla de la esclerodermia sistémica.^{9,10} La resonancia magnética se ha consolidado como una herramienta diagnóstica fundamental, al permitir visualizar el engrosamiento fascial y la inflamación con hiperintensidad en secuencias T2.^{11,12}

Desde el punto de vista sistémico, muchos pacientes presentan eosinofilia periférica, generalmente de leve a moderada, aunque su ausencia no excluye el diagnóstico. También pueden encontrarse elevaciones de marcadores inflamatorios, como la velocidad de sedimentación globular (VSG) o la proteína C reactiva (PCR).^{13,14}

La confirmación diagnóstica histopatológica se establece mediante una biopsia que abarque todo el espesor hasta la fascia. Los hallazgos típicos comprenden engrosamiento de la fascia con infiltrado inflamatorio compuesto por linfocitos, macrófagos y ocasionalmente eosinófilos, aunque estos últimos pueden estar ausentes.¹⁵ El uso de criterios diagnósticos propuestos, como los de Pinal-Fernández *et al.*, que combinan criterios mayores y menores junto con la exclusión de esclerosis sistémica, facilita un abordaje clínico más sistemático y reproducible en la práctica diaria.¹⁶

El tratamiento de primera línea para la fascitis eosinofílica consiste en la administración de corticosteroides sistémicos, como la prednisona, opción más frecuentemente utilizada a dosis iniciales de 0.5 a 1 mg/kg/día. Esta intervención muestra una alta tasa de respuesta clínica, con mejoría significativa de la induración cutánea, el dolor y la movilidad articular en la mayoría de los pacientes.¹⁷

En los casos refractarios o con respuesta parcial, se han reportado beneficios con el uso de inmunosupresores como metotrexato, micofenolato de mofetilo y ciclosporina. Además del tratamiento inmunosupresor, se han propuesto terapias adyuvantes, como la fototerapia. El abordaje terapéutico también debe incluir rehabilitación física temprana y sostenida con el fin de prevenir contracturas articulares y deterioro funcional.^{18,19}

El pronóstico de la fascitis eosinofílica es en general favorable cuando se establece un tratamiento temprano, aunque la evolución puede ser heterogénea y condicionada por la respuesta terapéutica, la fibrosis y alguna comorbilidad asociada. La falta de consensos sobre definiciones de actividad, remisión y recaída, junto con la escasa evidencia de estudios controlados, constituye un obstáculo para establecer algoritmos estandarizados de seguimiento de la fascitis eosinofílica.^{19,20}

Caso clínico

Mujer de 49 años, con antecedente de diabetes tipo 2, que acudió a valoración por un cuadro de 10 años de evolución caracterizado por nódulos en región poplítea izquierda de 10 mm de diámetro que aumentaron progresivamente de volumen, con nuevas lesiones nodulares y esclerosis que causaron retracción de piel circundante en tórax anterior, brazo y hombro izquierdo, extremidad inferior derecha, glúteo y muslo izquierdo, acompañada de artralgias, dolor de tipo urente en extremidad inferior izquierda, intensidad referida de 10/10, así como edema ascendente de extremidades inferiores que provocó dificultad para la deambulación hasta llegar a la inmovilización, por lo que fue enviada a valoración a nuestro servicio.

A la exploración física se evidenció dermatosis diseminada a extremidades inferiores y tronco. En cara anterior, lateral de muslo izquierdo y tórax posterior se caracterizó por múltiples nódulos eritematovioláceos de aproximadamente 12 mm de diámetro, fijos a planos profundos que ocasionaron retracción de la piel con acentuación de los orificios foliculares. Algunos estaban erosionados con costras hemáticas, superficie perilesional hiperpigmentada y con escama, no dolorosos, así como esclerosis en tronco, extremidades inferiores, tórax anterior, mamas y muslo, además de eritema y edema bilateral con signo de Godet +++, como se observa en la figura 1 y la figura 2, lo cual provocó disminución de los arcos de movilidad y dolor. Ante la afección generalizada y por sospecha de enfermedad sistémica, la paciente ingresó a hospitalización en nuestra unidad.

No se evidenció leucocitosis; la velocidad de sedimentación globular fue de 50 mm/h. Los anticuerpos antinucleares (ANA) se determinaron mediante inmunofluorescencia indi-

Figura 1 Tórax de la paciente al momento de su hospitalización



Se observa dermatosis diseminada en los 4 segmentos, con esclerosis cutánea retráctil en tórax anterior y región mamaria, acompañada de nódulos eritematovioláceos fijos, algunos con costras hemáticas y escama periférica

Figura 2 Extremidades inferiores de la paciente en el momento de su hospitalización

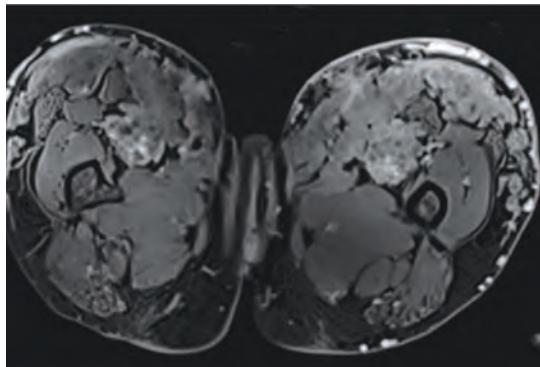


Imagen de extremidades inferiores con dermatosis diseminada, esclerosis, edema e hiperpigmentación

recta (IFI) sobre sustrato HEp-2 y revelaron patrón AC-6 (gránulos nucleares múltiples) a título 1:640 y patrón AC-21 (citoplásмico reticular mitocondrial) a título 1:320. La fracción C4 del complemento se cuantificó mediante ensayo inmuniturbidimétrico en el sistema automatizado *Tina-quant Complement C4* y mostró valores disminuidos (4.99 mg/dL). Los antígenos nucleares extraíbles (Ro, La, Sm), antiSCL70 y antiCCP resultaron negativos. El perfil de inmunoglobulinas total mostró IgG elevada (2 119 mg/dL) y la serología viral fue negativa.

Dentro de los estudios imagenológicos, se realizó linfo-gammagrafía mediante inyección intradérmica de nanocoloides marcados con tecnecio99m, seguida de adquisición dinámica de imágenes con gammacámara, lo que evidenció tránsito linfático lento y bloqueo secundario a linfedema bilateral, con predominio en el lado izquierdo. En la tomografía toracoabdominopélvica se identificaron zonas de tejidos blandos heterogéneos en tórax, región pélvica y extremidades inferiores, con infiltración hacia estructuras musculares (ambas extremidades inferiores y músculos psoas), además de conglomerados ganglionares ilíacos bilaterales e inguinales con características infiltrativas. Para caracterizar mejor la lesión, se realizó una resonancia magnética de extremidades inferiores en un equipo clínico de alto campo (3.0 T), con protocolo ponderado en T1 y T2 e imágenes STIR obtenidas mediante bobinas de superficie específicas para extremidad (*coil* de extremidad inferior). Las imágenes mostraron engrosamiento difuso e hipointensidad de la fascia profunda y los septos interfasciales, hallazgos compatibles con un proceso inflamatorio crónico sugerente de fascitis eosinofílica, con predominio en la extremidad inferior izquierda (figura 3). Adicionalmente, el estudio Doppler evidenció trombosis venosa profunda crónica en la misma extremidad.

Figura 3 Resonancia magnética axial de muslos



Se observa engrosamiento e hiperintensidad de la fascia profunda en secuencia STIR

Ante estos hallazgos, se realizó biopsia de un ganglio linfático inguinal, piel y músculo de extremidad inferior y bíceps, la cual reportó un ganglio linfático con linfocitosis crónica granulomatosa no necrosante y fascitis con componente intravascular; al emplear tinción de PAS, Ziehl Neelsen y Grocott Gomori, los resultados fueron negativos. Se solicitaron marcadores inmunohistoquímicos, incluidas B catenina y Ki-67 para descartar fibromatosis agresiva, y fueron negativos. La biopsia de tejido fibroso subcutáneo mostró proliferación fibroblástica sin atipia, morfológicamente consistente con fascitis nodular, y paniculitis total con inflamación crónica granulomatosa. En biopsia de fascia y músculo de cara interna de muslo izquierdo se reportó fascitis nodular con componente intravascular, y músculo esquelético con patrón histológico por miopatía atrófica.

Ante el contexto clínico, los paraclínicos y el resultado histopatológico, se determinó el diagnóstico de fascitis eosinofílica.

La paciente recibió tratamiento con glucocorticoide a dosis de 1 mg/kg de prednisona durante 12 semanas e inmunomodulador con metotrexate 15 mg semanales, con mejoría en relación con el aumento de volumen de miembro inferior izquierdo, sin nuevos nódulos y con reblandecimiento de los preexistentes, por lo que continuó con esteroide sistémico con reducción progresiva de la dosis. Al momento, la paciente se encuentra en remisión, con notable mejoría funcional y reducción del endurecimiento cutáneo, evidenciadas tanto en la figura 4 como en la figura 5, tras 20 meses de seguimiento y tratamiento con esteroide e inmunomodulador. En el cuadro I se resumen las características clínicas de pacientes con fascitis eosinofílica reportadas en la literatura, utilizadas como referencia comparativa para este caso.

Figura 4 Tórax de la paciente después del tratamiento



Se observa, tras el tratamiento, disminución de la esclerosis y retracción cutánea en el tórax anterior y región mamaria, con mejoría evidente del aspecto cutáneo en los 4 segmentos afectados

Figura 5 Muslos de la paciente después del tratamiento



Imagen de muslos tras tratamiento, con reducción de edema, mejoría del volumen y reblandecimiento de lesiones subcutáneas

Discusión

La fascitis eosinofílica es una entidad clínica poco frecuente y de difícil reconocimiento. Su presentación clínica se caracteriza por induración cutánea progresiva, edema de extremidades, pérdida de la movilidad articular y, en algunos casos, eosinofilia periférica.^{4,5} El caso presentado corresponde a una mujer de mediana edad, cuya evolución prolongada y la variedad de manifestaciones clínicas inicialmente dificultaron un diagnóstico certero.

El diagnóstico de fascitis eosinofílica es clínico e histopatológico. Si bien la eosinofilia periférica es frecuente, no está presente en todos los casos, especialmente en aquellos con evolución crónica.¹ En nuestro caso, la paciente no presentó eosinofilia significativa al momento del diagnóstico, lo cual coincide con lo reportado en la literatura sobre

Cuadro I Características clínicas de reportes en la literatura de pacientes con fascitis eosinofílica

País	Año	Sexo	Edad	Breve descripción del caso
Omán	2019	F	52	Edema simétrico en extremidades, esclerosis subcutánea, eosinofilia elevada; respondió bien a prednisona y metotrexato ²¹
China	2025	M	57	Recaída tras 12 años de remisión; induración cutánea y fascitis confirmada por imagen y biopsia; remisión con prednisona + metotrexato ²²
Estados Unidos	2025	M	24	Afectación unilateral de la mano con dolor e inflamación; remisión con esteroides ²³
China	2024	F	77	Exantema en espalda y extremidades; contracturas articulares; diagnóstico diferencial con morfea; remisión con tratamiento inmunosupresor ²⁴
Estados Unidos	2023	F	49	Mujer que desarrolló fascitis eosinofílica tras infección por COVID-19; presentó edema, rigidez en pantorrillas y placas hiperpigmentadas ²⁵

casos de evolución prolongada, en los que la respuesta inflamatoria puede atenuarse con el tiempo.

En este contexto, la aplicación de los criterios diagnósticos propuestos por Pinal-Fernández *et al.*, que combinan criterios mayores y menores junto con la exclusión de esclerosis sistémica, permitió estructurar el abordaje de forma más sistemática.¹⁶ Nuestra paciente cumplió con los criterios mayores, al presentar induración cutánea y hallazgos histopatológicos característicos de fibrosis fascial con infiltrado inflamatorio crónico. Asimismo, se cumplieron criterios menores, como dolor y edema de extremidades, así como hallazgos imagenológicos sugestivos en la resonancia magnética. La exclusión de esclerosis sistémica se sustentó en la ausencia de fenómeno de Raynaud, afectación visceral o autoanticuerpos específicos, lo que refuerza la validez del diagnóstico.

En comparación con los casos recopilados en el cuadro I, nuestra paciente comparte similitudes con reportes recientes, como el de Mahdi *et al.* (2019),²¹ en el que se documentó buena respuesta a prednisona y metotrexato, y con el de Li *et al.* (2023),²⁵ que también incluyó compromiso cutáneo extenso. Sin embargo, nuestro caso difiere por la duración excepcionalmente prolongada del cuadro antes del diagnóstico, y por la afectación cutánea difusa, en contraste con presentaciones más localizadas, como la reportada por Khadka *et al.* (2025),²³ de afectación unilateral de la mano. Asimismo, la ausencia de eosinofilia periférica lo aproxima más a las formas crónicas, mientras que otros casos recientes —como el de Mahdi *et al.* (2019)—²¹ presentaron eosinofilia marcada.

La biopsia profunda con inclusión de tejido muscular y fascial es el estándar de oro diagnóstico⁹ y en este caso permitió confirmar el hallazgo característico de fibrosis de la fascia con infiltrado inflamatorio crónico. El tratamiento de primera línea es la corticoterapia sistémica, y la prednisona el agente más utilizado. La adición de agentes inmunomoduladores, como el metotrexato, se recomienda en casos refractarios o con evolución prolongada, y ha demostrado eficacia en mejorar la sintomatología y reducir las dosis de

esteroides.^{5,6} La evolución favorable de nuestra paciente tras el inicio de este esquema terapéutico reafirma la utilidad de este abordaje combinado, ampliamente respaldado por la literatura reciente.

En cuanto al pronóstico, si bien muchos pacientes responden favorablemente al tratamiento, es posible que persista cierto grado de fibrosis residual y limitación funcional, como se observó parcialmente en este caso. El seguimiento estrecho y la rehabilitación física son fundamentales para optimizar la recuperación funcional.⁵ Este caso ilustra la importancia de mantener un alto índice de sospecha clínica ante pacientes con esclerosis cutánea y edema de extremidades, particularmente cuando se acompañan de síntomas sistémicos o refractariedad al tratamiento convencional.⁴ El reconocimiento temprano y el tratamiento oportuno pueden evitar complicaciones irreversibles y mejorar significativamente la calidad de vida de los pacientes.⁵

Conclusiones

La fascitis eosinofílica representa un reto diagnóstico y terapéutico debido a su baja prevalencia y presentación clínica variable. El caso expuesto resalta la importancia de un enfoque integral basado en hallazgos clínicos, imagenológicos e histopatológicos para establecer el diagnóstico oportuno. El tratamiento combinado con glucocorticoides e inmunomoduladores permitió lograr una remisión sostenida y mejoría funcional significativa. Este caso subraya la necesidad de un seguimiento estrecho y multidisciplinario, así como de mayor evidencia clínica para estandarizar el abordaje terapéutico de esta entidad poco frecuente pero potencialmente discapacitante. Asimismo, se requiere el desarrollo de series de casos multicéntricas y consensos clínicos que permitan unificar criterios diagnósticos y terapéuticos, con lo que se optimice así el manejo y el pronóstico de los pacientes.

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. Chan KK, Magro C, Shoushtari A, et al. Eosinophilic fasciitis following checkpoint inhibitor therapy: Four cases and a review of literature. *The Oncologist*. 2020;25(2):140-9.doi: 10.1634/theoncologist.2019-0508
2. Henning PM, Mount GR, Kortan ND, et al. Eosinophilic fasciitis: Practice Essentials. *EMedicine*; 2024. Disponible en: <https://emedicine.medscape.com/article/329515-overview>
3. Pimentel León RR, García Chávez M, Chávez Sánchez IN. Fasciitis eosinofílica: reporte de un caso clínico. *Med Int Mex*. 2024;40(5):276-82.doi: 10.24245/mim.v40i5.8054
4. Uddin A, Patnaik A, Lozeau D, et al. A complicated case of eosinophilic fasciitis with hematologic malignancy association. *Cureus*. 2024;16(7):e63912.doi: 10.7759/cureus.63912
5. Naschitz JE. Clinical guide to eosinophilic fasciitis: straddling dermatology and rheumatology. *Expert Rev Clin Immunol*. 2022;18(7):649-51. doi: 10.1080/1744666X.2022.2078309
6. Wang X, Zhang L, Hou Y, et al. Clinicopathological profile of eosinophilic fasciitis: a retrospective cohort study from a neuromuscular disorder center in China. *Arthritis Res Ther*. 2025; 27(1):110. doi: 10.1186/s13075-025-03574-z
7. Selva O'Callaghan A, Trallero Araguás E, Gil Vila A, et al. Treatment and Monitoring of Eosinophilic Fasciitis. *Curr Treatm Opt Rheumatol*. 2025;11(3):3-4. doi: 10.1007/s40674-024-00222-6
8. Hamdan O, Alshajrawi R, Mussa Q, et al. Characteristics and factors associated with treatment response among patients with eosinophilic fasciitis: a systematic review and meta-analysis. *Rheumatol Int*. 2025;45:71. doi: 10.1007/s00296-025-05826-2
9. Mazilu D, Boltașiu Tătaru LA, Mardale DA, et al. Eosinophilic Fasciitis: Current and Remaining Challenges. *Int J Mol Sci*. 2023;24(3):1982. doi: 10.3390/ijms24031982
10. Gerritzen N, Küsters Vandervelde HV, Wevers RA, et al. Imaging of eosinophilic fasciitis in ultrasound and MRI: a case report. *Eur J Radiol*. 2024;155:113123. doi: 10.1016/j.ejrad.2022.113123
11. Kim J, Lee LH. Eosinophilic fasciitis diagnosed by MRI and clinical evaluation without biopsy in a 51-year-old woman: a case report. *J Med Case Rep*. 2023;17(1):151. doi: 10.1186/s13256-023-03881-6
12. Chohan S, Wong N, Hanson J, et al. Diagnostic imaging for eosinophilic fasciitis: a systematic review. *JAAD Int*. 2023;13:10-12. doi: 10.1016/j.jdin.2023.06.003
13. Londoño-Correa A, Londoño A, Ruiz AC, et al. Fasciitis eosinofílica: reporte de un caso. *Rev Colomb Reumatól*. 2018;25(1):63-7. doi: 10.1016/j.rcreu.2017.03.001
14. Mertens JS, Seyger MM, Thurlings RM, et al. Morphea and eosinophilic fasciitis: an update. *Am J Clin Dermatol*. 2017;18(4):491-512. doi: 10.1007/s40257-017-0269-x
15. Ihn H. Eosinophilic fasciitis: From pathophysiology to treatment. *Allergol Int*. 2019;68(4):437-9. doi: 10.1016/j.alit.2019.03.001
16. Pinal-Fernández I, Milisenda JC, Selva-O'Callaghan A, et al. Eosinophilic fasciitis. *Med Clin (Barc)*. 2025;165(4):107066. doi: 10.1016/j.medcli.2025.107066
17. Tull R, Hoover WD III, De Luca JF, et al. Eosinophilic fasciitis: a case series with an emphasis on therapy and induction of remission. *Drugs Context*. 2018;7:212529. doi: 10.7573/dic.212529
18. Jinnin M, Yamamoto T, Asano Y, et al. Diagnostic criteria, severity classification and guidelines of eosinophilic fasciitis. *J Dermatol*. 2018;45(8):881-90. doi: 10.1111/1346-8138.14160
19. Jinnin M. Treatment and Monitoring of Eosinophilic Fasciitis. *Curr Treatm Opt Rheumatol*. 2024. doi: 10.1007/s40674-024-00222-6
20. Fornés O, Boada P, Cuberas M, et al. Cuando unos edemas no son lo que parecen. *Med Gen Fam*. 2023;12(2):77-9. doi: 10.24038/mgyf.2023.016
21. Mahdi AS, Nasr IH, Al Jahdhami S, et al. Eosinophilic fasciitis responds well to steroids and methotrexate. *Oman Med J*. 2019;34(6):564-7. doi: 10.5001/omj.2019.102
22. Xu Y, Wang H, Li Y, et al. Recurrent eosinophilic fasciitis: the first case report. *Clin Cosmet Investig Dermatol*. 2025;18:415-21. doi: 10.2147/CCID.S465667
23. Khadka A, Crawford R, Chaffins M. Eosinophilic fasciitis presenting with unilateral hand involvement in a young adult. *Cureus*. 2025;17(6):e51940. doi: 10.7759/cureus.51940
24. Wang Y, Yu Y, Zhang J, et al. Eosinophilic fasciitis with widespread rash and joint contracture: a case report. *Medicine (Baltimore)*. 2024;103(16):e37928. doi: 10.1097/MD.00000000000037928
25. Li Y, Kong HE, Cheeley J, et al. Eosinophilic fasciitis following COVID-19: A case series of 3 patients. *JAAD Case Rep*. 2023; 44:6-10. doi: 10.1016/j.jdcr.2023.11.019

Casos raros de miocardiopatía por estrés desencadenados por embolia pulmonar y Takotsubo reverso

Rare cases of stress cardiomyopathy triggered by pulmonary embolism and reverse Takotsubo

Werner Schlie-Villa^{1a}, Estefanía Bonilla-Mondragón^{2b}

Resumen

Introducción: el síndrome de Takotsubo es una cardiomielitis potencialmente fatal, caracterizada por disfunción sistólica del ventrículo izquierdo con hipocinesia apical e hipercontractilidad basal en ausencia de lesiones coronarias. Es desencadenado por estrés físico o emocional y representa el 2% de los síndromes coronarios agudos; predomina en mujeres mayores. Su fisiopatología no es del todo clara, aunque la hipótesis adrenérgica es la más aceptada: se plantea un efecto cardiotóxico por estimulación beta-adrenérgica, con desbalance en la oferta-demanda de oxígeno y desregulación de proteínas dependientes de calcio. Sin embargo, ciertas comorbilidades pueden enmascarar el cuadro. El objetivo fue describir presentaciones anómalas de Takotsubo y revisar brevemente sus variantes para familiarizar al cardiólogo con patrones inusuales.

Casos clínicos: el primer caso se trató de un hombre de 68 años con angina, inestabilidad hemodinámica y ondas T prominentes en V2-V4, sin lesiones coronarias. El ventriculograma mostró disfunción sistólica del ventrículo izquierdo e hipocinesia basal. El segundo caso se trató de una mujer de 81 años con embolia pulmonar que tras trombectomía presentó disfunción sistólica del ventrículo izquierdo con hipocinesia apical.

Conclusión: la miocardiopatía por estrés puede tener presentaciones atípicas, por lo que debe sospecharse ante disfunción ventricular sin causa aparente.

Abstract

Background: Takotsubo syndrome is a potentially fatal cardiomyopathy, characterized by systolic dysfunction with apical hypokinesia and basal hypercontractility in the absence of coronary lesions. It is triggered by physical or emotional stress and accounts for 2% of acute coronary syndromes; it is more common in older women. Its pathophysiology is not entirely clear, although the adrenergic hypothesis is the most accepted: a cardiotoxic effect is proposed due to beta-adrenergic stimulation, with an imbalance in oxygen supply and demand and dysregulation of calcium-dependent proteins. However, certain comorbidities can mask the condition. The objective was to describe anomalous presentations of Takotsubo syndrome and briefly review its variants to familiarize cardiologists with unusual patterns.

Clinical cases: The first case was about a 68-year-old man with angina, hemodynamic instability, and prominent T waves in V2-V4, with no coronary lesions. A ventriculogram showed systolic dysfunction and basal hypokinesia. Second case was about an 81-year-old woman with pulmonary embolism presented with systolic dysfunction with apical hypokinesia after thrombectomy.

Conclusion: Stress cardiomyopathy can have atypical presentations, which is why it should be suspected in the presence of a ventricular dysfunction with no apparent cause.

¹ Instituto Mexicano del Seguro Social, Centro Médico Nacional Siglo XXI, Hospital de Cardiología, Servicio de Electrofisiología Cardiaca. Ciudad de México, México

² Centro Médico Dalinde, Unidad Coronaria. Ciudad de México, México

ORCID: 0000-0003-4367-4294^a, 0009-0004-2638-2841^b

Palabras clave

Miocardiopatía de Takotsubo
Embolia Pulmonar
Síndrome Coronario Agudo

Keywords

Takotsubo Cardiomyopathy
Pulmonary Embolism
Acute Coronary Syndrome

Fecha de recibido: 26/07/2025

Fecha de aceptado: 22/09/2025

Comunicación con:

Werner Schlie Villa

 wernersv2@hotmail.com

 96 1304 0055

Cómo citar este artículo:

Schlie-Villa W, Bonilla-Mondragón E. Casos raros de miocardiopatía por estrés desencadenados por embolia pulmonar y Takotsubo reverso. Rev Med Inst Mex Seguro Soc. 2026;64(1):e6768. doi: 10.5281/zenodo.17477446

Introducción

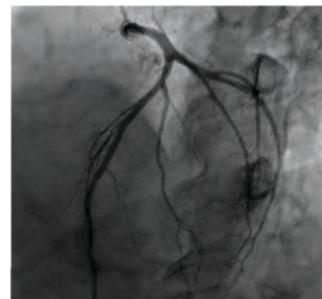
La miocardiopatía por estrés es un síndrome ampliamente descrito en la literatura y poco entendido en la fisiopatología. Es una cardiomiopatía potencialmente fatal, definida por disfunción sistólica con alteraciones de la movilidad, clásicamente con disminución de la contractilidad del ápex, con movilidad conservada o hipercontractil de los segmentos basales. Es desencadenada por un estrés físico o emocional con arterias coronarias sin lesiones.¹ Fue descrita en 1990 por Sato² y representa el 2% de los síndromes coronarios agudos; predomina en mujeres en su sexta década y en adultos mayores en general.³ La fisiopatología aún no está clara, pero la hipótesis adrenérgica es la más aceptada y en ella se postula la activación de aferencias al *locus coeruleus*, principal liberador de norepinefrina en el cerebro, el cual activa el eje hipotalámico-pituitario⁴ y libera adrenalina a la circulación,⁵ con lo que estimula los receptores beta a nivel miocárdico que se encuentran en mayor número en el ápex, con efecto cardiotóxico directo, desbalance entre la oferta y la demanda de O₂, así como desregulación de proteínas dependientes de calcio.⁶ Se ha postulado también que como sustrato podría haber componente de disfunción microvascular en modelos experimentales.^{7,8} Sin embargo, existen asociaciones comórbidas que no otorgan un cuadro característico, o bien los datos clínicos pueden estar solapados e incluir alteraciones anatómicas sin lesiones coronarias obstructivas.⁹ La entidad por sí sola es de baja incidencia y puede tener diversas presentaciones que enmascaran el diagnóstico, ya sea por entidades comórbidas o alteraciones anatómicas sin lesiones coronarias obstructivas.

Caso clínico

Caso 1: hombre de 68 años, con diabetes tipo 2. Durante la inducción del anestésico para litotricia presentó angina, irradiada a brazo izquierdo, diaforesis, taquipnea e inestabilidad hemodinámica. En el electrocardiograma presentó infradesnivel del segmento ST en V2 a V4. Se realizó intubación orotraqueal y apoyo vasopresor. A su ingreso se encontró bajo efectos de sedoanalgesia, con ventilación mecánica, y apoyo vasopresor e inotrópico con cifras tensionales perfusorias, precordio con S3 audible. En el cateterismo cardíaco no se encontraron lesiones angiográficamente significativas (figura 1), aunque el ventriculograma mostró fracción de eyección disminuida en el ventrículo izquierdo, hipermovilidad del ápex con hipocinesia de la base, compatible con Takotsubo reverso (figura 2 y figura 3). El paciente presentó mejoría con el paso de los días, con retiro del apoyo inotrópico, retiro de ventilación mecánica, bloqueo neurohormonal y mejoría de clase funcional, por lo que fue egresado a domicilio.

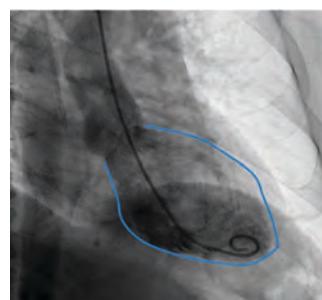
Caso 2: mujer de 81 años, con antecedente de hipertensión arterial, que acudió a urgencias por disnea. A la exploración hubo murmullo vesicular disminuido bilateral, cifras tensionales perfusorias y taquicardia sinusal. Se catalogó como neumonía viral. Sin embargo, por deterioro del cuadro y sospecha clínica de embolia pulmonar, se realizó dímero D que resultó en valores elevados y troponina I elevada, con lo cual se corroboró embolia pulmonar (figura 4) sin evidencia de lesiones significativas en las arterias coronarias. En el ecocardiograma inicial se encontró signo de McConnell positivo con disfunción sistólica del ventrículo derecho, sin alteraciones en la contractilidad del ventrículo izquierdo en ese momento. La paciente ingresó a Hemodinamia para trombectomía y aspiración mecánica del tronco de la arteria pulmonar y segmentarias. Tuvo adecuada evolución en los días consecutivos. A los 2 días, el ecocardiograma de control documentó disfunción sistólica del ventrículo izquierdo y movilidad conservada de las bases (figura 5), pero con acinesia del ápex (figura 6) que concluyó en síndrome de Takotsubo secundario al estrés miocárdico de la embolia pulmonar. Se anticoaguló con apixabán y se trató con betabloqueador, IECA, antagonista de los receptores de angiotensina e I-SGLT2, con evolución favorable.

Figura 1 Cateterismo con arterias sin lesiones



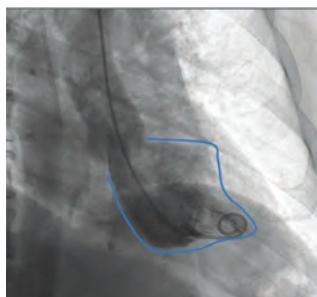
Sistema coronario izquierdo sin lesiones angiográficamente significativas

Figura 2 Ventriculograma en diástole



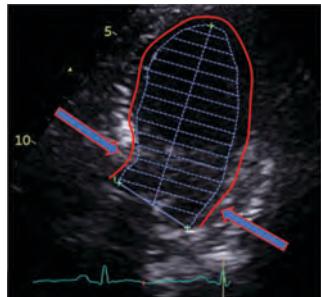
Se muestra ventriculograma con inyección de contraste desde el catéter cola de cochino, en diástole. Límites trazados en línea azul

Figura 3 Ventriculograma en sístole



Se muestra ventriculograma con inyección de contraste desde el catéter cola de cochino, en sístole, que demuestra la hipercinesia apical con acinesia en segmentos basales, trazado con la línea azul

Figura 6 Ecocardiograma con eje de 2 cámaras en sístole



Se documenta la movilidad conservada en segmentos basales, señalada con flechas, así como acinesia en segmentos medios y apicales

Figura 4 Angiotomografía de arterias pulmonares con embolia pulmonar bilateral



Se señalan con flechas rojas los émbolos tanto en arterias pulmonares derechas como en izquierdas

Figura 5 Ecocardiograma con eje de 2 cámaras en diástole



Se presenta eje de 2 cámaras, en diástole, con límites en rojo

Discusión

Los casos reportados en la literatura de estas variaciones son escasos. Existen reportes donde la embolia pulmonar es provocada por la inmovilidad durante la hospitalización por miocardiopatía por estrés,¹⁰ pero son pocos los casos concomitantes o bien donde el mecanismo gatillo sea la

embolia pulmonar como desencadenante de disfunción miocárdica, descrita en 6 casos en la literatura, 1 en Corea del Sur,¹¹ 1 en China,¹² 1 en Inglaterra¹³ y 3 en Estados Unidos, en una mujer de 79 años con desenlace tórpido¹⁴ y otros 2 con desenlace más favorable.^{15,16} No existen reportes ni bases de datos en nuestro país, por lo que la incidencia o prevalencia se desconoce. El mecanismo propuesto del síndrome de Takotsubo gatillado por embolia pulmonar se debería al estrés a nivel miocárdico por la oclusión de las ramas pulmonares, con aumento de las resistencias y poscarga del tracto de salida del ventrículo derecho que provoca disfunción de las cámaras derechas, elevación de biomarcadores, con sintomatología propia de la tromboembolia, en la que se pasa por alto la sospecha clínica de la disfunción del ventrículo izquierdo, lo cual impacta negativamente el pronóstico. Se desconoce la implicación con esta asociación a mediano o largo plazo,¹² aunque se sugiere que el diagnóstico oportuno es crucial para brindar tratamiento a la disfunción ventricular, como se propone en uno de los casos del 2024,¹⁵ por lo que la terapéutica farmacológica individualizada para insuficiencia cardiaca, que incluye inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina, betabloqueadores, i-SGLT2, antagonistas de la aldosterona, además de la anticoagulación,¹⁷ podría favorecer un mejor desenlace, ya que la miocardiopatía por estrés incrementa el riesgo cardiovascular en comparación con la población general,¹⁸ lo cual es contrario a afirmaciones de años previos en las que se postulaba un curso benigno.

Por otro lado, el Takotsubo reverso, definido por la hiper-motilidad del ápex y la acinesia o hipocinesia de la base del corazón, representa el 2.2% de los casos de miocardiopatía por estrés¹⁹ y es de las variantes menos comunes.^{20,21} En México no hay artículos publicados sobre esta variante. Se postula que las diferencias en las regiones cardíacas afectadas podrían deberse a la diferencia de distribución de los receptores beta de acuerdo con la edad, que predominan en la base del corazón en menores de 36 años y

disminuyen en dicha zona en la vejez, por lo que en el ápex predominarían en edades más avanzadas,²² lo cual no es compatible con este caso, que es de los pocos reportados en la literatura en mayores de 65 años (**cuadro I**). Estos 2 casos presentados son de utilidad para tener en cuenta la heterogeneidad de la presentación de la miocardiopatía por estrés, buscar siempre la causa desencadenante y destacar la importancia de la sospecha diagnóstica y el tratamiento adecuado, ya que el cuadro clínico puede solaparse con diversas entidades cardiopulmonares.

Conclusiones

La miocardiopatía por estrés tiene una fisiopatología compleja, con varios factores de riesgo asociados. Sin embargo, el común denominador en la mayoría de los casos es por un evento gatillo que desencadena aturdimiento mio-

cárdico, clásicamente reconocido por estrés emocional. Sin embargo, en los casos previamente expuestos se aprecian disparadores atípicos, como puede ser la inducción a la anestesia, procedimientos quirúrgicos o enfermedades con expresión sistémica. Por lo anterior, es importante la sospecha clínica del médico para buscar signos y síntomas compatibles con cardiopatía isquémica o disfunción ventricular y corroborar con los estudios de extensión pertinentes para un diagnóstico adecuado y un tratamiento oportuno, tanto de la enfermedad subyacente como de la disfunción ventricular.

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 Casos de Takotsubo con embolia pulmonar

País	Año	Sexo	Edad	Descripción del caso
Corea del Sur	2013	Mujer	38 años	Embolia pulmonar con Takotsubo reverso
China	2018	Mujer	86 años	Takotsubo y embolia pulmonar
Estados Unidos	2024	Mujer	83 años	Embolia pulmonar y Takotsubo. Destaca el reto diagnóstico por síntomas atípicos
Reino Unido	2020	Mujer	61 años	Feocromocitoma y embolia pulmonar; hubo Takotsubo reverso en autopsia
Estados Unidos	2021	Mujer	60 años	Embolia pulmonar con choque cardiógeno y síndrome de Takotsubo
Estados Unidos	2011	Mujer	79 años	Embolia pulmonar y Takotsubo; la paciente falleció durante el internamiento

Referencias

- Singh T, Khan H, Gamble DT, et al, Dawson D. Takotsubo Syndrome: Pathophysiology, Emerging Concepts, and Clinical Implications. Circulation. 2022;145(13):1002-19.
- Sato TH, Uchida T, Date KMI. Tako-tsubo-like left ventricular dysfunction due to multivessel coronary spasm. En: Kodama K, Haze K, Hori M, editors. Clinical Aspect of Myocardial Injury: From Ischemia to Heart Failure. Tokyo: Kagakuhyoronsha Publishing Co.; 1990. pp: 56-64.
- Cortes BLD, Manzo PE, Gómez CEJ, et al. Síndrome de takotsubo en adulto mayor. Acta Med GA. 2024;22(5):429-31. doi: 10.35366/11882
- López Tristán S. Abordaje del paciente con miocardiopatía de Takotsubo. Rev Medica Sinerg. 2023;8(1):e936.
- O'Keefe EL, Torres-Acosta N, O'Keefe JH, et al. Takotsubo Syndrome: Cardiotoxic Stress in the COVID Era. Mayo Clin Proc Innov Qual Outcomes. 2020;4(6):775-85. doi: 10.1016/j.mayocpiqo.2020.08.008
- Nef HM, Möllmann H, Troidl C, et al. Abnormalities in intracellular Ca²⁺ regulation contribute to the pathomechanism of Tako-Tsubo cardiomyopathy. Eur Heart J. 2009;30:2155-64.
- Schweiger V, Gilhofer T, Fang R, et al. Coronary microvascular dysfunction in Takotsubo syndrome: an analysis using angiography-derived index of microcirculatory resistance. Clin Res Cardiol. 2024;113(12):1629-37. doi: 10.1007/s00392-023-02329-7
- Dong F, Yin L, Sisakian H, et al. Takotsubo syndrome is a coronary microvascular disease: experimental evidence. Eur Heart J. 2023;44(24):2244-53. doi: 10.1093/eurheartj/ehad274
- González-Jasso JG, Montero-Pola YL, Toledo-Salinas O, et al. Miocardiopatía de Takotsubo asociada al nacimiento anómalo de las arterias coronarias. Rev Med Inst Mex Seguro Soc. 2023;61(6):882-7. doi: 10.5281/zenodo.10064743
- Pimentel-Esparza JA, Ríos-Gómez M, Cervantes-Nieto JA, et al. Massive Pulmonary Embolism Related to a Patient With Heart Failure Secondary to Stress Cardiomyopathy: A Case Report. Cureus. 2024;16(1):e52985. doi: 10.7759/cureus.52985
- Madias JE. Inverse Takotsubo syndrome resulting from a fall, malleolar fracture, anesthesia, surgery, or complicating pulmonary embolism? Korean Circ J. 2014;44(5):358. doi: 10.4070/kcj.2014.44.5.358
- Jin Q, Luo Q, Zhao Z, et al. Takotsubo syndrome with pulmonary embolism: a case report and literature review. BMC Cardiovasc Disord. 2018;18(1):229. doi: 10.1186/s12872-018-0953-7

13. Sakul NFN, Balabbigari N, Purewal J, et al. Reverse Takotsubo pattern in the setting of undiagnosed pheochromocytoma and pulmonary embolism: a rare presentation. *Am J Case Rep.* 2020;21:e920231. doi: 10.12659/AJCR.920231
14. Challa S, Ganji JL, Raizada A, et al. Takotsubo cardiomyopathy in a patient with pulmonary embolism. *Eur J Echocardiogr.* 2011;12(10):E39. doi: 10.1093/ejechocard/jer151
15. Harutyunyan H, Achuthanandan S, Tamazyan V, Oo A, Khatryan A, Batikyan A, Shetty M, Shetty V. Pulmonary Embolism as a Potential Trigger for Takotsubo Cardiomyopathy. *Cureus.* 2024;16(6):e62342. doi: 10.7759/cureus.62342
16. Naji W. Acute pulmonary embolism with takotsubo cardiomyopathy: Managing a double whammy. *Chest.* 2017;152(4):A419. doi: 10.1016/j.chest.2017.08.445
17. Jessen N, Andersen JA, Tayal B, et al. Takotsubo syndrome and stroke risk: a nationwide register-based study. *Int J Cardiol.* 2023;392:131283.
18. Redfors B, Jha S, Thorleifsson S, et al. Short- and long-term clinical outcomes for patients with takotsubo syndrome and patients with myocardial infarction: a report from the Swedish Coronary Angiography and Angioplasty Registry. *J Am Heart Assoc.* 2021;10:e017290.
19. Shahid R, Yousaf H, Islam S, et al. Unraveling the enigma: A case report of reverse takotsubo cardiomyopathy. *Chest.* 2024;166(4):A730-1.
20. Assad J, Femia G, Pender P, et al. Takotsubo Syndrome: A Review of Presentation, Diagnosis and Management. *Clin Med Insights Cardiol.* 2022;16:11795468211065782. doi: 10.1177/11795468211065782
21. Hayashi T. Editorial: Reviews in takotsubo syndrome. *Front Cardiovasc Med.* 2024;11:1446689. doi: 10.3389/fcvm.2024.1446689
22. Ramaraj R, Movahed MR. Reverse or inverted takotsubo cardiomyopathy (reverse left ventricular apical ballooning syndrome) presents at a younger age compared with the mid or apical variant and is always associated with triggering stress. *Congest Heart Fail.* 2010;16:284-6.

Origen anómalo de la arteria descendente anterior desde coronaria derecha: reporte de caso

Anomalous origin of the left anterior descending artery from the right coronary artery: A case report

Rodrigo González-Aguirre^{1a}, Lizeth García-Barrera^{2b}, Martha Catalina Carrillo-Tamez^{1c}, Rocío del Pilar Alarcón-Quilantán^{1d}, Francisco Javier Valadez-Montoya^{1e}

Resumen

Introducción: las anomalías coronarias congénitas representan un espectro heterogéneo de variantes anatómicas con potencial riesgo de isquemia, arritmias y muerte súbita, particularmente cuando el trayecto del vaso es interarterial. Aunque su prevalencia es baja, el diagnóstico oportuno es esencial para evitar procedimientos innecesarios y orientar un tratamiento adecuado. El objetivo fue describir un caso de origen anómalo de la arteria descendente anterior (ADA) a partir de la coronaria derecha, ilustrando la utilidad de la imagen multimodal en la caracterización anatómica y en la toma de decisiones terapéuticas.

Caso clínico: mujer de 66 años con antecedentes de hipertensión arterial, diabetes tipo 2 y dislipidemia que ingresó por dolor precordial opresivo intenso en el contexto de un infarto agudo de miocardio sin elevación del ST. La angiografía coronaria inicial sugirió oclusión crónica de la ADA con circulación heterocoronaria desde la coronaria derecha. El intento de intervención coronaria percutánea fue fallido, por lo que se realizó reevaluación mediante angiotomografía coronaria y se identificó el origen anómalo de la ADA desde la coronaria derecha, además de ADA nativa hipoplásica desde el tronco coronario izquierdo, hallazgos que justificaron la discordancia diagnóstica.

Conclusiones: el reconocimiento temprano de variantes anatómicas poco frecuentes mediante imagen multimodal permite ajustar la estrategia diagnóstica y terapéutica, pues se evitan procedimientos innecesarios, se optimiza la seguridad del paciente y se orienta un manejo individualizado de acuerdo con el trayecto coronario y su repercusión hemodinámica.

Abstract

Background: Congenital coronary anomalies represent a heterogeneous spectrum of anatomical variants that may predispose to myocardial ischemia, arrhythmias, and sudden cardiac death, particularly when the vessel follows an interarterial course. Although their prevalence is low, timely recognition is essential to prevent unnecessary interventions and guide appropriate treatment. The objective was to describe a case of anomalous origin of the left anterior descending (LAD) artery from the right coronary artery, highlighting the role of multimodality imaging in anatomical characterization and therapeutic decision-making.

Case report: A 66-year-old woman with hypertension, type 2 diabetes, and dyslipidemia presented with severe oppressive chest pain in the context of a non-ST-segment elevation myocardial infarction. Initial coronary angiography suggested chronic LAD occlusion with heterocoronary circulation from the right coronary artery. An attempted percutaneous coronary intervention was unsuccessful. Reevaluation with coronary CT angiography revealed an anomalous LAD origin from the right coronary artery, in addition to a hypoplastic native LAD arising from the left main coronary trunk, findings that explained the initial diagnostic discordance.

Conclusions: Early recognition of rare coronary variants through multimodality imaging allows for tailored diagnostic and therapeutic strategies, since it prevents unnecessary procedures, enhances patient safety, and supports individualized management based on vessel course and hemodynamic significance.

¹Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado, Hospital Regional de Monterrey, Servicio de Cardiología. Monterrey, Nuevo León, México

²Instituto Mexicano del Seguro Social, Hospital General de Zona No. 2, Servicio de Geriatría. Saltillo, Coahuila, México

ORCID: 0009-0001-3357-9974^a, 0009-0000-1699-9240^b, 0009-0002-7606-6906^c, 0009-0008-3507-8891^d, 0009-0000-3271-2959^e

Palabras clave

Anomalías de los Vasos Coronarios
Angiografía Coronaria
Tomografía Computarizada por Rayos X
Isquemia Miocárdica
Arteria Descendente Anterior

Keywords

Coronary Vessel Anomalies
Coronary Angiography
Tomography, X-Ray Computed
Myocardial Ischemia
Left Anterior Descending Artery

Fecha de recibido: 13/08/2025

Fecha de aceptado: 22/09/2025

Comunicación con:

Rodrigo González Aguirre
 rodrigo-glz@hotmail.com
 844 182 3891

Cómo citar este artículo: González-Aguirre R, García-Barrera L, Carrillo-Tamez MC, et al. Origen anómalo de la arteria descendente anterior desde coronaria derecha: reporte de caso. Rev Med Inst Mex Seguro Soc. 2026;64(1):e6799. doi: 10.5281/zendo.17477424

Introducción

Las anomalías congénitas de las arterias coronarias (ACAC) comprenden un grupo heterogéneo de variantes anatómicas con una prevalencia estimada del 0.2% al 1.3% en estudios angiográficos y hasta del 0.3% en autopsias.¹ Entre estas, el origen anómalo de la arteria descendente anterior (ADA) desde la coronaria derecha (CD) constituye una variante extremadamente infrecuente, con escasos reportes en la literatura.²

La relevancia clínica de estas anomalías radica en su potencial para generar isquemia miocárdica, arritmias ventriculares y muerte súbita, particularmente cuando el trayecto del vaso es interarterial, es decir, entre la aorta y el tronco pulmonar.^{3,4} Este patrón se ha asociado con compresión dinámica del vaso durante el ejercicio o el aumento del gasto cardiaco.⁵

La clasificación más aceptada, propuesta por Rajani *et al.*, agrupa estas anomalías según el origen y el trayecto del vaso.⁶ El diagnóstico se realiza habitualmente mediante angiografía coronaria, pero técnicas como la tomografía computarizada multicorte (TCMC) y la resonancia magnética cardiaca (RMC) ofrecen mayor precisión en la caracterización del trayecto.^{7,8}

El manejo depende de la sintomatología, la presencia de isquemia documentada y el tipo de trayecto. En pacientes con trayecto interarterial y síntomas o evidencia de isquemia, la corrección quirúrgica es la estrategia recomendada.^{9,10}

En este artículo presentamos un caso de origen anómalo de la ADA desde la CD con trayecto interarterial diagnosticado mediante angiografía y TCAC.

Caso clínico

Paciente mujer de 66 años con factores de riesgo cardiovascular de hipertensión arterial, diabetes mellitus tipo 2, dislipidemia y tabaquismo.

Inició su padecimiento con dolor precordial opresivo intenso 10/10 y acudió a atención médica en otra unidad hospitalaria donde se toman biomarcadores con troponina elevada; se le diagnosticó infarto agudo al miocardio sin elevación del ST.

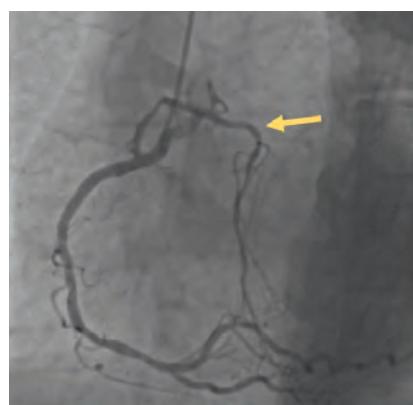
Le realizaron angiotomografía computarizada (angioTAC) en dicha unidad y reportaron arteria descendente anterior aparentemente ocluida desde el *ostium* (oclusión crónica calcificada) con recanalización en segmento medio por ramos del sistema derecho; tronco coronario izquierdo con placa calcificada < 20%; circunfleja

sin lesiones significativas, y coronaria derecha dominante con ateromatosis difusa no significativa.

La paciente fue enviada a nuestra unidad para coronariografía diagnóstica donde se visualizó descendente anterior con aparente oclusión crónica total desde proximal (TIMI 0), circulación heterocoronaria desde coronaria derecha, circunfleja con ateromatosis difusa sin lesiones significativas (TIMI 3), y tronco y coronaria derecha sin lesiones significativas (figura 1 y figura 2).

Se realizó ecocardiograma con ventrículo izquierdo no dilatado, fracción de eyección ventricular izquierda (FEVI) 50%, hipocinesia anterior y apical; la válvula aórtica trivalva presentó doble lesión leve y una probabilidad baja de hipertensión pulmonar.

Figura 1 Coronariografía con proyección oblicua izquierda



Se muestra aparente circulación heterocoronaria hacia la descendente anterior que en realidad es un nacimiento anómalo de la arteria descendente anterior en la arteria coronaria derecha (flecha amarilla)

Figura 2 Coronariografía que muestra una aparente oclusión total crónica de descendente anterior



En realidad lo que se presenta es la arteria descendente anterior hipoplásica (flecha amarilla)

Se discutió la estrategia que se iba a seguir en sesión médica-quirúrgica y se aceptó para tratamiento de lesión crónica con intervención coronaria percutánea a descendente anterior, la cual resultó fallida por imposibilidad de avanzar guía a luz verdadera pese a microcatéter. Por recomendación de hemodinamia por lo descrito anteriormente se realizó nueva angiotomografía coronaria en nuestra unidad, donde se concluyó origen anómalo de la arteria descendente anterior desde la coronaria derecha, además de descendente anterior nativa hipoplásica que nace de tronco coronario izquierdo (figura 3).

Con los hallazgos de la nueva angiotomografía coronaria, se comentó nuevamente en sesión médica quirúrgica y se aceptó tratamiento médico óptimo con vigilancia en consulta externa.

Discusión

El origen anómalo de la descendente anterior a partir de la coronaria derecha es raro; definir el trayecto (interarterial, prepulmonar, retroaórtico) es clave para la estratificación del riesgo y las decisiones terapéuticas. La angiotomografía coronaria contrastada delimita con precisión el *ostium*, el ángulo de salida y su relación con grandes vasos.^{11,12}

Se han descrito variantes como la arteria descendente anterior dual (2 arterias descendentes anteriores) y la arteria descendente anterior originada en seno derecho. Reconocerlas evita errores diagnósticos (por ejemplo asumir oclusión crónica) y orienta la revascularización cuando procede.^{13,14}

Las guías y los consensos recomiendan la evaluación multimodal (angiotomografía coronaria contrastada, eco-

cardiografía) y el manejo individualizado por equipo multidisciplinario; en trayectos de alto riesgo (interarterial con compresión), puede contemplarse intervención; en trayectos de bajo riesgo, el seguimiento es razonable.^{15,16}

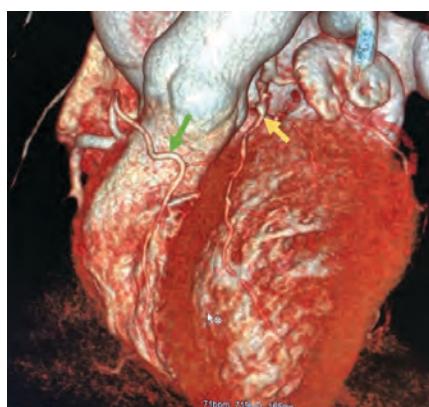
Gran parte de los casos son asintomáticos y pueden ser diagnóstico incidental. Cuando se presenta sintomatología, el dolor precordial es el síntoma más frecuente, como en el caso presentado.^{17,18}

El aumento en el uso de la angiotomografía coronaria contrastada ha determinado un aumento en el número de diagnósticos realizados de estas anomalías y además ha permitido clasificar y determinar las distintas variantes posibles.¹⁹ No obstante, debe ser realizada e interpretada por personal capacitado, ya que de lo contrario pueden cometerse errores diagnósticos. Tal fue el caso en este paciente, en quien la primera angiotomografía coronaria efectuada en otra unidad hospitalaria fue reportada como oclusión coronaria total crónica, hallazgo que discrepó con la interpretación posterior realizada por un imagenólogo cardiovascular, quien realizó el diagnóstico del origen anómalo de arteria descendente anterior, por lo que se pudo haber evitado la necesidad de cateterismo cardiaco y 2 angiotomografías.

Las variantes interarteriales, en las cuales el vaso coronario anómalo se sitúa entre la aorta y la arteria pulmonar, se denominan históricamente “malignas” debido a su asociación con un mayor riesgo de isquemia miocárdica y muerte súbita cardiaca. Este riesgo se explica por la posible compresión dinámica del vaso durante el ejercicio o situaciones de aumento del gasto cardiaco, lo que limita el flujo coronario y puede desencadenar angina, arritmias ventriculares o muerte súbita, en especial en pacientes jóvenes y físicamente activos.²⁰

En cuanto al tratamiento, la estrategia debe individualizarse según la sintomatología, la evidencia de isquemia y el trayecto del vaso. En pacientes asintomáticos con trayecto de bajo riesgo y sin isquemia documentada, puede optarse por un manejo conservador con seguimiento clínico e imagenológico periódico. Por el contrario, en las variantes interarteriales consideradas de alto riesgo, la revascularización quirúrgica, ya sea mediante reimplantación, descompresión quirúrgica o bypass aortocoronario, constituye la opción recomendada en guías internacionales. La intervención coronaria percutánea tiene un papel limitado en estas anomalías y se reserva para casos seleccionados con lesiones ateroscleróticas asociadas. En todos los escenarios, la decisión terapéutica debe ser consensuada por un equipo multidisciplinario que incluya cardiólogos clínicos, hemodinamistas y cirugía cardiovascular, y se debe priorizar la seguridad del paciente y la reducción del riesgo de eventos cardiovasculares mayores.²⁰

Figura 3 Angiotomografía coronaria de la paciente



Se muestra el origen y trayecto de la arteria descendente anterior (flecha verde) desde la coronaria derecha y a la descendente anterior hipoplásica (flecha amarilla)

Para la elaboración del cuadro I se hizo una búsqueda no sistemática en la literatura (PubMed) de reportes de casos sobre nacimiento anómalo de arterias coronarias publicados en los últimos 10 años. Se incluyeron únicamente aquellos casos que contaban con descripción clínica y método diagnóstico confirmatorio. No se aplicaron criterios de exclusión adicionales, ya que el objetivo fue únicamente ilustrar la variabilidad de las presentaciones clínicas reportadas, y no realizar una revisión sistemática.

Conclusiones

El reconocimiento del origen anómalo de la descendente anterior desde la coronaria derecha mediante imagen multimodal permite ajustar la estrategia diagnóstica y terapéutica, con lo que se evitan procedimientos innecesarios y se prioriza la seguridad del paciente.

Las malformaciones congénitas coronarias se relacionan con mayor riesgo de muerte súbita, arritmias ventriculares e isquemia miocárdica, por lo que la detección y el manejo oportuno de estas variantes anatómicas no solo mejora el pronóstico a corto plazo, sino que también reduce el riesgo de eventos cardiovasculares mayores a largo plazo. La concientización de la comunidad médica sobre su existencia y presentación clínica es clave para un diagnóstico más rápido y preciso.

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 Casos publicados representativos de nacimiento anómalo de arteria coronaria y sus distintas presentaciones clínicas

País	Año	Sexo	Edad	Breve descripción del caso
India	2021	M	54	Diagnóstico incidental de origen anómalo de DA desde coronaria derecha durante angiografía coronaria por dolor torácico atípico; sin enfermedad aterosclerótica significativa ²¹
Estados Unidos	2019	M	45	Síncope de esfuerzo; coronariografía reveló DA desde CD con trayecto interarterial; revascularización quirúrgica exitosa ²²
Brasil	2023	M	59	Estudio por disnea crónica; angiotomografía coronaria contrastada evidenció DA desde CD y ramas diagonales con circulación heterocoronaria; manejo conservador ²³

DA: descendente anterior; CD: coronaria derecha

Referencias

- Narula J, Chandrashekhar Y, Ahmadi A, et al. SCCT 2021 expert consensus document on coronary computed tomographic angiography. *J Cardiovasc Comput Tomogr.* 2021;15(3):192-217. doi: 10.1016/j.jcct.2020.11.001
- Gentile F, Castiglione V, De Caterina R, et al. Coronary artery anomalies. *Circulation.* 2021;144(12):983-96. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.121.055347
- Gulati M, Levy PD, Mukherjee D, et al. 2021 AHA/ACC chest pain guideline. *Circulation.* 2021;144(22):e368-454. doi: 10.1161/CIR.0000000000001029
- Baumgartner H, De Backer J, Babu-Narayan SV, et al. 2020 ESC guidelines for the management of adult congenital heart disease. *Eur Heart J.* 2021;42(6):563-645. doi: 10.1093/eurheartj/eħaha554
- El-Am EA, Ferreira AL, Kerkar P, et al. Anomalous LAD arising from the RCA with myocardial bridging. *Front Cardiovasc Med.* 2020;7:57. doi: 10.3389/fcm.2020.00057
- Rajani P, Chue CD, Kharbanda RK, et al. Anomalous left coronary artery arising from the right coronary sinus. *JACC Asia.* 2021;1(1-2):142-4. doi: 10.1016/j.jaccas.2021.04.003
- Karikalan S, Pajanel R, Thenmozhi P, et al. Anomalous origin of LAD from right coronary ostium. *Cureus.* 2021;13(10):e18986. doi: 10.7759/cureus.18986
- Jang SW, Lee EJ, Kim SM, et al. Type 4 dual left anterior descending artery. *Korean J Radiol.* 2024;25(7):558-62. doi: 10.3348/kjr.2023.0991
- Kassem J, Marji M, Nasr S, et al. Dual left anterior descending artery: a case report. *Eur Heart J Case Rep.* 2024;8(7):ytae272.
- Ojha V, Seth T, Sharma S, et al. Unique variant of dual left anterior descending artery. *BMJ Case Rep.* 2020;13(10):e234275. doi: 10.1136/bcr-2020-234275
- Han P, Liu Y, Chen J, et al. Anatomical characteristics of anomalous left coronary from opposite sinus. *Int J Cardiol Heart Vasc.* 2020;29:100550. doi: 10.1016/j.ijcha.2020.100550
- Bigler MR, Buser PT, Corti R, et al. Therapeutic management of anomalous coronary arteries from the opposite sinus. *J Am Heart Assoc.* 2022;11(11):e027098. doi: 10.1161/JAHA.122.027098
- Tang CX, Han Y, Schoepf UJ, et al. CCTA-derived evaluation of anomalous coronary arteries. *Korean J Radiol.* 2020;21(3):274-88. doi: 10.3348/kjr.2019.0230
- Zhang C, Shi D. Left anomalous coronary artery originating from the opposite sinus causing acute myocardial infarction. *Medicine (Baltimore).* 2024;103(39):e39850. doi: 10.1097/MD.00000000000039850
- Sen G, Sousa S, Cunningham C, et al. Anomalous origin of LAD from right sinus: CTCA. *Clin Case Rep.* 2020;8(2):303-6. doi: 10.1002/ccr3.2642

16. Dheeraj AB, Bahubali VB, Radhakrishnan N, et al. Dual LAD with intramyocardial course. *Autops Case Rep.* 2020;10(4):e2020223. doi: 10.4322/acr.2020.223
17. Albuquerque FN, Kajimoto K, Hegde VA, et al. Anomalous origin of the right coronary artery with interarterial course: mid-term follow-up. *Sci Rep.* 2021;11:18315. doi: 10.1038/s41598-021-97917-w
18. Gaudino M, Anselmi A, D'Ascenzo F, et al. Management of adults with AAOCA. *J Am Coll Cardiol.* 2023;82(15):1440-62. doi: 10.1016/j.jacc.2023.08.012
19. Agarwal PP, Dennie C, Pena E, et al. Dual LAD: CT findings. *AJR Am J Roentgenol.* 2008;191(6):1698-701. doi: 10.2214/AJR.08.1193
20. Bigler MR, Corti R, Seiler C, et al. Hemodynamic relevance of anomalous coronary arteries. *Front Cardiovasc Med.* 2021;8:591326. doi: 10.3389/fcvm.2020.591326
21. Patel N, Khan N, Shetty R, et al. Anomalous LAD origin diagnosed incidentally in NSTEMI. *Cureus.* 2021;13(10):e74057. doi: 10.7759/cureus.74057
22. Rajani P, Rigby AS, Thompson J, et al. Anomalous left coronary artery from right cusp with anterior STEMI: case report. *JACC Case Rep.* 2021;3(2):293-6. doi: 10.1016/j.jaccas.2021.04.003
23. Kumar PA, Patel B, Dasari M, et al. Anomalous aortic origin of the right coronary artery from left cusp: a management conundrum. *J Med Case Rep.* 2023;17:191. doi: 10.1186/s13256-023-03921-1

Alan Damián-Zapién^{1a}, Diego Covarrubias-Gutiérrez^{2b}, Jaime Eduardo Rodríguez-Virgen^{2c}, Margarita Consuelo Corona-Torres^{2d}, Karla Estela Serna-Castellanos^{2e}

Resumen

Introducción: el micetoma es una infección crónica subcutánea causada por hongos (eumicetoma) o bacterias filamentosas (actinomicetoma), adquirida por inoculación traumática. Afecta la piel, el tejido subcutáneo y, en casos avanzados, estructuras profundas como huesos o la médula espinal. Su presentación puede derivar en complicaciones severas, entre las que se incluye la paraplejía.

Caso clínico: paciente del sexo masculino de 74 años, agricultor, hospitalizado por paraplejía de forma súbita, con incapacidad para deambular e incontinencia urinaria y fecal. Se interconsultó por presentar dermatosis que afectaba el tronco, en la cara posterior del hemitórax izquierdo, localizada y asimétrica, la cual estuvo constituida por múltiples fistulas con salida de secreción purulenta, e incontables cicatrices atróficas eritemato-violáceas que confluyan y formaban una placa de 30 x 30 cm. A nivel neurológico se integró síndrome medular completo. Se hicieron estudios microbiológicos en los que se observó la presencia de granos de entre 50 y 100 µm de bacterias filamentosas positivas a ácido peryódico de Schiff (PAS) y ácido-alcohol resistente con tinción de Ziehl-Neelsen, compatibles con *Nocardia* spp. La resonancia magnética demostró compromiso de T6-T7-T8.

Conclusiones: el actinomicetoma es endémico en México. La triada clásica incluye masa subcutánea, fistulas y granos. Su progresión puede causar destrucción vertebral y mielopatía. La resonancia magnética es el estudio de elección por su alta resolución para tejidos blandos. El abordaje terapéutico combina antibióticos con actividad frente a actinomicetos.

Abstract

Background: Mycetoma is a chronic subcutaneous infection caused by fungi (eumycetoma) or filamentous bacteria (actinomycetoma), acquired through traumatic inoculation. It affects the skin, subcutaneous tissue, and in advanced cases, deeper structures such as bones or the spinal cord. Its presentation can lead to severe complications, including paraplegia.

Clinical case: 74-year-old male farmer hospitalized due to sudden-onset paraplegia, with inability to walk and urinary and fecal incontinence. A dermatology consult was requested for a dermatosis affecting the trunk, located on the posterior aspect of the left hemithorax, which was localized and asymmetrical. The lesion consisted of multiple fistulas discharging purulent secretion and numerous erythematous-violaceous atrophic scars that coalesced to form a plaque measuring 30 x 30 cm. Neurologically, a complete spinal cord syndrome was diagnosed. Microbiological studies revealed the presence of grains measuring between 50 and 100 µm composed of filamentous bacteria, positive for periodic acid-Schiff (PAS) stain and acid-fast with Ziehl-Neelsen staining, consistent with *Nocardia* spp. Magnetic resonance imaging showed involvement of vertebrae T6, T7, and T8.

Conclusions: Actinomycetoma is endemic in Mexico. The classic triad includes a subcutaneous mass, fistulas, and grains. Its progression can cause vertebral destruction and myelopathy. Magnetic resonance imaging is the diagnostic study of choice due to its high soft tissue resolution. Therapeutic management combines antibiotics with activity against actinomycetes.

¹Instituto Mexicano del Seguro Social, Hospital General de Zona con Medicina Familiar No. 2, Servicio de Dermatología. Irapuato, Guanajuato, México

²Instituto Mexicano del Seguro Social, Hospital General de Zona con Medicina Familiar No. 2, Servicio de Medicina Interna. Irapuato, Guanajuato, México

ORCID: 0000-0003-4975-5861^a, 0009-0006-9826-5147^b, 0009-0008-7360-1006^c, 0009-0005-0017-0493^d, 0009-0004-4592-9865^e

Palabras clave
Micotoma
Nocardia
Fistula

Keywords
Mycetoma
Nocardia
Fistula

Fecha de recibido: 27/06/2025

Fecha de aceptado: 26/08/2025

Comunicación con:

Alan Damián Zapién

 dralan.alderma@gmail.com

 462 116 3765

Cómo citar este artículo: Damián-Zapién A, Covarrubias-Gutiérrez D, Rodríguez-Virgen JE, et al. Mielopatía secundaria a actinomicetoma torácico. Rev Med Inst Mex Seguro Soc. 2026;64(1):e6703. doi: 10.5281/zenodo.17477391

Introducción

El *micetoma* es una infección crónica adquirida por inoculación traumática, causada por microorganismos (bacterias u hongos) del suelo, los cuales forman “granos” que drenan por fistulas. La respuesta inflamatoria es supurativa en el actinomicetoma y granulomatosa en el eumicetoma. En mujeres puede haber resistencia natural.¹

El pie es el sitio más comúnmente afectado, seguido por manos, hombros, abdomen, glúteos y cuero cabelludo. El actinomicetoma es de curso rápido y agresivo; el eumicetoma, más lento y encapsulado.²

La enfermedad fue descrita en 1842 por Gill en la ciudad de Madura. Carter identificó su origen micótico en 1860, y Pinoy la clasificó en 1913 como actinomicetoma (bacteriano) y eumicetoma (fúngico).³

La Organización Mundial de la Salud (OMS) reconoce al micetoma como una enfermedad tropical desatendida por su alta carga en poblaciones vulnerables y el limitado acceso a tratamiento.⁴

En México se han reportado 3933 casos de micetoma en 54 años, con predominio en hombres jóvenes campesinos. Los estados más afectados son Jalisco, Morelos, Nuevo León, Guerrero, Veracruz y Michoacán. La mayoría de los casos corresponden a actinomicetoma (96.52%), causado sobre todo por *Nocardia brasiliensis*. El eumicetoma es poco frecuente (3.48%) y se asocia a *Madurella grisea* y *Madurella mycetomatis*.⁵

Caso clínico

Paciente del sexo masculino de 74 años, agricultor, originario y residente de Pénjamo, Guanajuato, con antecedente de vitíligo e hiperplasia prostática benigna, sin otros datos de importancia. El paciente fue hospitalizado a cargo del servicio de Medicina Interna por paraplejía de forma súbita, con incapacidad para la deambulación e incontinencia urinaria y fecal. Se interconsultó al servicio de Dermatología por presentar dermatosis que afectaba el tronco, en la cara posterior del hemitórax izquierdo, localizada y asimétrica, constituida por múltiples fistulas con salida de secreción purulenta, e incontables cicatrices atróficas eritemato-violáceas que confluyan y formaban una placa que media 30 x 30 cm, de bordes precisos, de aspecto evolutivo irregular, de evolución crónica (figura 1). En la exploración neurológica se integró síndrome medular completo con afección desde nivel T6 a T8.

El paciente refirió que las lesiones iniciaron hace 2 años, después de caerse de su propia altura sobre un pastizal en

Figura 1 Fístulas en la espalda del paciente



su lugar de trabajo, por lo que acudió a consulta con múltiples médicos particulares, quienes le indicaron que usara cremas y antibióticos sistémicos no especificados durante largos períodos de tiempo, ante lo cual no presentó mejoría.

De acuerdo con el cuadro clínico, se sospechó la presencia de micetoma, con diagnóstico diferencial de micobacteriosis, por lo que se realizó examen directo en lugol y cultivos de la secreción de las fistulas en medios bacteriológicos, micológicos y Löwenstein-Jensen sin obtener desarrollo microbiológico; se tomó biopsia incisional de piel en huso para estudio histopatológico, la cual reportó hiperplasia epidérmica y trayectos de fistula desde la hipodermis hasta la epidermis, constituidos por exudados de polimorfonucleares, macrófagos de citoplasma abundante y linfocitos maduros, asociados a “granos” de entre 50 y 100 µm de bacterias filamentosas, positivas a ácido peryódico de Schiff (PAS) y ácido alcohol resistentes con tinción de Ziehl-Neelsen, localizados en la dermis reticular e hipodermis (figura 2 y figura 3).

Figura 2 Grano de *Nocardia* spp. con tinción de hematoxilina-eosina, 40 x

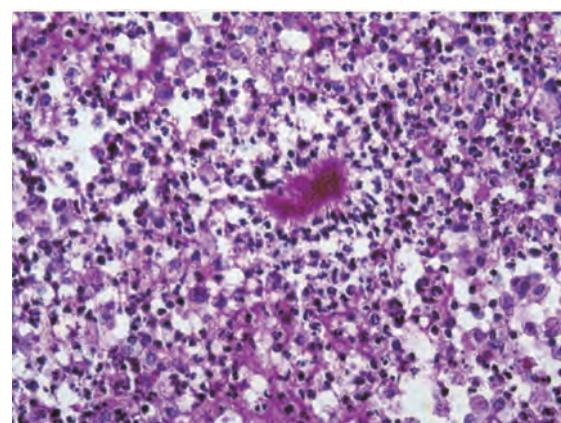
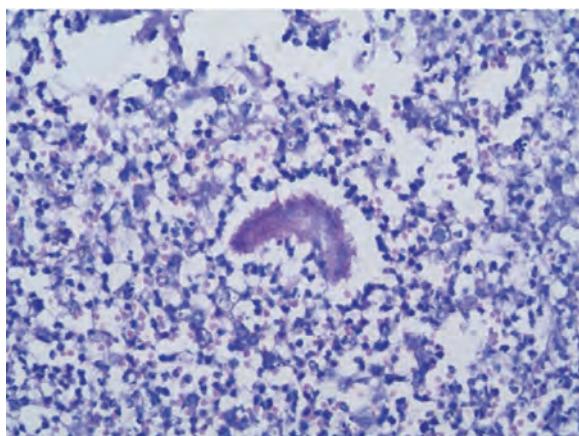


Figura 3 Grano de *Nocardia* spp. con tinción de PAS, 40 x



Sus estudios de laboratorio y panel viral se encontraron normales; se realizó también resonancia magnética de columna dorsal para valorar compromiso neurológico, donde se visualizó proceso neoformativo de tipo extramedular extradural a nivel de T6-T7-T8 que condicionó datos de mielitis por compresión (figura 4).

Se concluyó diagnóstico de actinomicetoma por *Nocardia* spp. con afección de sistema nervioso central, por lo que se inició manejo sistémico con esquema de Welsh modificado (trimetoprim/sulfametoazol, amikacina, imipenem) con monitoreo de las pruebas de función renal y controles audiométricos; sin embargo, el paciente no finalizó el tratamiento porque decidió su egreso voluntario de nuestra unidad hospitalaria.

Figura 4 Resonancia magnética de columna dorsal con afección de T6-T7-T8



Discusión

El micetoma es la forma más incapacitante de las micosis subcutáneas, con curso progresivo, destrucción tisular y alta frecuencia de discapacidad funcional. Afecta principalmente a personas jóvenes en edad productiva y en etapas avanzadas puede requerir amputaciones, lo que incrementa su impacto social y económico. Su distribución geográfica se asocia con factores climáticos, ambientales y ocupacionales, como las labores agrícolas sin protección, que aumentan el riesgo de exposición.⁶

El concepto del *cinturón del micetoma* es una franja que incluye países como México, Sudán, Yemen e India, localizados entre los paralelos 30°N y 15°S.⁷

Entre 2001 y 2021 se estudiaron 70 pacientes con micetoma en Yucatán, entre los que predominó el sexo masculino (2.6:1) y el grupo de 21 a 30 años. En cuanto a la localización, el tronco resultó ser la región más afectada (55.7%), a diferencia de reportes nacionales e internacionales, los cuales describen un claro predominio en extremidades inferiores. Los actinomicetomas representaron el 91.44% de los casos, de los cuales predominó *Nocardia brasiliensis* (93.8%), seguido de *Actinomadura madurae* (6.1%), mientras que los eumicetomas fueron solo 8.56% del total de casos.⁸

El *Actinomadura madurae* es otro de los agentes más relevantes en regiones tropicales secas, y es la segunda causa más común de actinomicetoma en México.⁹

Clínicamente, la infección inicia con una pápula indolora que progresiva con el tiempo a nódulos subcutáneos, fistulas o abscesos, los cuales drenan material purulento o seropurulento que contiene los "granos" del agente infeccioso (cuadro I).¹⁰

El curso crónico provoca hipo/hiperpigmentación, edema, fibrosis y engrosamiento dérmico. Aunque raras, las manifestaciones neurológicas del micetoma representan una complicación grave, especialmente cuando hay afectación vertebral, la cual puede conducir a compresión medular con resultados como paraplejía o cuadriplejía.¹¹

La resonancia magnética es el estudio ideal para evaluar la extensión del micetoma. El signo del *punto dentro del círculo* es patognomónico. La clasificación de Shamy *et al.* permite determinar la gravedad de la lesión y guiar el tratamiento.¹²

El diagnóstico definitivo del micetoma requiere identificar el agente causal. La histopatología y el cultivo son los métodos más utilizados. Técnicas moleculares como PCR y

Cuadro I Características clínicas con base en el agente etiológico

	Eumicetoma	Actinomicetoma
Agente etiológico	Hongos	Bacterias
Progresión de la lesión	Lenta Márgenes claros Menor inflamación Menor destrucción	Rápida Márgenes poco definidos Mayor inflamación Mayor destrucción
Fístulas	Pocas	Muchas
Aspecto macroscópico de los “granos”	Negros Nunca rojos	Amarillo y blanco pálidos Nunca negros
Estructuras invadidas	Invasión tardía a huesos	Invasión temprana a huesos

*Fuente: adaptado de Agarwal *et al.* 2021¹⁰

MALDI-TOF MS ofrecen una alta precisión, pero su disponibilidad es limitada en zonas endémicas.¹³

En cuanto al tratamiento médico, el manejo del actinomicetoma ha evolucionado desde las sulfonamidas y la dapsona hasta el uso combinado de trimetoprim/sulfametoazol y amikacina, particularmente en formas óseas o graves.¹⁴ Para el eumicetoma, el fosravuconazol ha demostrado en ensayos clínicos fase 2 mayor eficacia, menor toxicidad y mejor tolerancia que el itraconazol, por lo que se consolida como una opción prometedora.¹⁵ Con respecto al tratamiento quirúrgico, cuando es aislado tiene una alta tasa de recurrencia (hasta el 90%) y debe reservarse como coadyuvante.¹⁶

Las complicaciones graves son frecuentes. En una revisión reciente de 420 casos, se identificaron infecciones bacterianas secundarias, neuropatías craneales, afectación ocular y parálisis como consecuencias potenciales del micetoma, algunas con desenlace fatal.¹⁷

La fibrosis y la pobre penetración de fármacos en los “granos” dificultan el tratamiento del micetoma. Aunque antifúngicos como voriconazol y posaconazol tienen eficacia limitada, modelos experimentales han mostrado que muchos compuestos pierden efectividad *in vivo* por la melanina en la matriz fungica.¹⁸

En este contexto, el desarrollo del sistema de puntuación MASS (*Mycetoma Activity and Severity Score*), mediante consenso internacional, representa un avance significativo. Esta herramienta estandariza la evaluación clínica y puede

emplearse tanto en el seguimiento de pacientes como en ensayos clínicos y registros multicéntricos.¹⁹

Conclusiones

El micetoma es una enfermedad crónica, infecciosa y desatendida que afecta principalmente a población rural en zonas tropicales y subtropicales.²⁰ La variante de actinomicetoma es la más frecuente en México y representa un reto clínico por su agresividad y potencial incapacitante (en el cuadro II se presentan otros casos similares al de este estudio). La detección temprana es clave para evitar secuelas irreversibles, pero aún enfrenta obstáculos diagnósticos, terapéuticos y estructurales, especialmente en regiones marginadas. No obstante, persisten desafíos relacionados con la disponibilidad de pruebas especializadas, la eficacia farmacológica y el seguimiento prolongado. El desarrollo de herramientas como el puntaje MASS, el uso de terapias combinadas y el avance en agentes antifúngicos experimentales abren nuevas perspectivas en el manejo del micetoma. Este caso clínico destaca la importancia de considerar al micetoma dentro del diagnóstico diferencial de lesiones fistulosas crónicas en áreas endémicas y enfatiza la necesidad urgente de fortalecer la investigación clínica y epidemiológica en enfermedades tropicales desatendidas.

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 II Otros casos similares en la literatura

País	Año	Sexo	Edad	Descripción
México ²¹	2017	Mujer	18 años	Serie de casos, solo 1 presentó cuadriplejía, retraso psicomotor, dermatosis de 2 años de evolución. Se aisló <i>Nocardia brasiliensis</i> . Hubo numerosas fistulas activas con exudado serohemático y cicatrización irregular en nuca, espina dorsal media, tórax superior, región escapular y lumbar. La tomografía helicoidal computarizada mostró destrucción parcial de la espina cervical con fusión de cuerpos vertebrales. La paciente recibió tratamiento médico con amikacina e imipenem; sin embargo, falleció
Estados Unidos ²²	2019	Hombre	56 años	El paciente era hispano. Presentó déficits motores y sensitivos en ambas extremidades inferiores, con alteraciones de la marcha, dermatosis de 20 años de evolución. Se aisló <i>Nocardia vulneris</i> . Hubo múltiples trayectos fistulosos con drenaje purulento en región cervicotorácica posterior. La resonancia magnética encontró abscesos epidurales, trayectos fistulosos, osteomielitis vertebral y compresión de la médula espinal cervical inferior/torácica superior. El paciente recibió tratamiento médico con trimetoprim/sulfametoazol, meropenem, amikacina y moxifloxacino, y tratamiento quirúrgico con laminectomía de C7 y T1-4, extirpación de flemón y biopsias óseas
México ²³	2022	Mujer	29 años	La paciente era campesina. Presentó paraplejía e incontinencia urinaria y fecal, dermatosis de 2 años de evolución. No se reportó agente etiológico. Hubo múltiples trayectos fistulosos en región cervicotorácica dorsal. La resonancia magnética mostró síndrome de destrucción vertebral en T1 con mielopatía cervical severa. La paciente recibió tratamiento médico con dapsona, trimetoprim/sulfametoazol y tratamiento quirúrgico con laminectomías izquierdas de C6-T1, y desbridación del espacio epidural y paravertebral

Referencias

1. Arenas R. Capítulo 99: Micetoma. En: Arenas R: Dermatología. Atlas, diagnóstico y tratamiento. 8^a ed. México: McGraw-Hill Interamericana; 2024:492-500.
2. Husain U, Verma P, Suvirya S, et al. An overview of mycetoma and its diagnostic dilemma: Time to move on to advanced techniques. Indian J Dermatol Venereol Leprol. 2023;89(1):12-7. doi: 10.25259/ijdvl_615_2021
3. Hao X, Cognetti M, Burch-Smith R, et al. Mycetoma: Development of Diagnosis and Treatment. J Fungi. 2022;8(7):743. doi: 10.3390/jof8070743
4. Casulli A. New global targets for NTDs in the WHO roadmap 2021–2030. PLoS Negl Trop Dis. 2021;15(5):e0009373. doi: 10.1371/journal.pntd.0009373
5. López-Martínez R, Méndez-Tovar LJ, Bonifaz A, et al. Actualización de la epidemiología del micetoma en México. Revisión de 3,933 casos. Gac Med Mex. 2013;149(5):586-92.
6. Enbiale W, Bekele A, Manaye N, et al. Subcutaneous mycoses: Endemic but neglected among the Neglected Tropical Diseases in Ethiopia. PLoS Negl Trop Dis. 2023;17(9):e0011363. doi: 10.1371/journal.pntd.0011363
7. Emery D, Denning DW. The global distribution of actinomycetoma and eumycetoma. PLoS Negl Trop Dis. 2020;14(9):e0008397. doi: 10.1371/journal.pntd.0008397
8. López NE, Salas MA, Ortiz CE, et al. Epidemiología del micetoma en el Centro Dermatológico de Yucatán (2001-2021). Dermatología CMQ. 2023;21(2):104-10.
9. Bonifaz A, Tirado-Sánchez A, Vázquez-González D, et al. Actinomycetoma by *Actinomadura madurae*. Clinical and therapeutic characteristics of 18 cases with two treatment modalities. J Dermatolog Treat. 2022;33(2):954-8. doi: 10.1080/09546634.2020.1793887
10. Agarwal P, Jagati A, Rathod SP, et al. Clinical features of mycetoma and the appropriate treatment options. Res Rep Trop Med. 2021;173-9. doi: 10.2147/rrtm.s282266
11. Ali EA, Ahmed KAHM, Alhusseini RT, et al. Neurological manifestations of mycetoma: a cross-sectional community-based study. Ann Med Surg. 2023;85(5):1590-3. doi: 10.1097/ms9.000000000000122
12. Tarafdar S, Kanimozhil P, Sabarish S, et al. Magnetic resonance imaging in the diagnosis of mycetoma with equivocal clinical and laboratory features. Indian J Dermatol. 2022;67(4):459-63. doi: 10.4103/ijd.ijd_124_21
13. Siddig EE, Van de Sande WWJ, Fahal AH. Actinomycetoma laboratory-based diagnosis: a mini-review. Trans R Soc Trop Med Hyg. 2021;115(4):355-63. doi: 10.1093/trstmh/traa176
14. Welsh O, Salinas-Carmona MC, La Garza JA, et al. Current treatment of mycetoma. Curr Treat Options Infect Dis. 2018; 10(3):389-96. doi: 10.1007/s40506-018-0171-y
15. Fahal AH, Ahmed ES, Bakhet SM, et al. Two dose levels of once-weekly fosravuconazole versus daily itraconazole in combination with surgery in patients with eumycetoma in Sudan: a randomised, double-blind, phase 2, proof-of-concept superiority trial. Lancet Infect Dis. 2024;24(11):1254-65. doi: 10.1016/S1473-3099(24)00404-3
16. Luan T, Guido MR, Chammas M, et al. A Case Report of a Mysterious Mycetoma. Cureus. 2024;16(7). doi: 10.7759/cureus.64608
17. Alhaj AA, Ahmed ES, Hassan A, et al. Epidemiological observations and management challenges in extrapedal mycetoma: A three-decade review of 420 cases. PLoS Negl Trop Dis. 2024;18(5):e0011841. doi: 10.1371/journal.pntd.0011841
18. Chandler DJ, Bonifaz A, Van de Sande WW. An update on the development of novel antifungal agents for eumycetoma. Front Pharmacol. 2023;14:1165273. doi: 10.3389/fphar.2023.1165273

19. Chandler DJ, Davey G, Hay RJ, et al. Development of the Mycetoma Activity and Severity clinical Scale (MASS): an international Delphi study. *Lancet Infect Dis.* 2025;25(6):e345-52. doi: 10.1016/s1473-3099(24)00808-9
20. Van de Sande WW, Fahal AH. An updated list of eumycetoma causative agents and their differences in grain formation and treatment response. *Clin Microbiol Rev.* 2024;37(2):e00034-23. doi: 10.1128/cmr.00034-23
21. Estrada-Chávez GE, Estrada R, Fernandez R, et al. Cervical and middle dorsal actinomycetomas from Guerrero State, Mexico. *Int J Dermatol.* 2017;56(11):1146-9. doi: 10.1111/ijd.13775
22. Eaton KJ, Gulbrandsen MT, Obeid RA, et al. Twenty-year cervical thoracic Nocardia mycetoma with advanced thoracic cavity infiltration. *JAAD Case Rep.* 2019;5(8):697-700. doi: 10.1016/j.jdcr.2019.06.003
23. Martínez-Silva JA, Monreal-Molina R, Soto-Gaxiola AH, et al. Mielopatía cervicotorácica secundaria a micetoma. *Orthotips.* 2022;18(3): 258-62. doi: 10.35366/107277

Tumor pardo por hiperparatiroidismo secundario a enfermedad renal crónica: un caso clínico

Brown tumor due to hyperparathyroidism secondary to chronic kidney disease: A clinical case

Laura Marisol Contreras-Vargas^{1a}, Mónica Sánchez-Cuevas^{2b}, Yatziri Haro-Sandoval^{1c}, Carlos Paque-Bautista^{1d}, Alma Patricia González^{1e}, Arturo Maximiliano Reyes-Sosa^{3f}, Roberto Flores-Rodríguez^{4g}, Mario Murguía-Pérez^{5h}, César Augusto Guisao-Valencia⁶ⁱ, Gloria Patricia Sosa-Bustamante^{1j}

Resumen

Introducción: los tumores pardos son agresivos y letales por su capacidad osteolítica. Se presentan en 1.5 a 1.7% de pacientes con hiperparatiroidismo secundario. El objetivo es presentar el caso inusual de una adolescente con enfermedad renal crónica (ERC) estadio V que desarrolló un tumor pardo en el ángulo de la mandíbula por hiperparatiroidismo secundario.

Caso clínico: mujer de 14 años, con ERC estadio V, de 4 meses de evolución. Acudió a consulta debido a que 3 meses antes inició con tumoración a nivel del segundo molar inferior izquierdo que condicionaba aumento de volumen en el carrillo y asimetría facial ipsilateral, así como sangrado ocasional leve por mordedura. Se identificó la tumoración a nivel del molar referido, de 3 cm de diámetro, de consistencia firme, no móvil, no dolorosa a la palpación, además, con aumento de volumen del ángulo mandibular ipsilateral. La tomografía del ángulo mandibular mostró la lesión de aspecto localmente agresivo, sólida, que expandía la cortical y erosionaba para extruir hacia tejidos blandos. La biopsia identificó granuloma de células gigantes. Se detectó hiperparatiroidismo secundario e hipotiroidismo subclínico; se otorgó manejo farmacológico con adecuada respuesta de la tumoración.

Conclusiones: los tumores pardos son muy poco frecuentes como primera manifestación clínica del hiperparatiroidismo secundario en población pediátrica. Ante la presencia de una tumoración de células gigantes en pacientes con ERC, se debe descartar tumor pardo.

Abstract

Background: Brown tumors are aggressive and lethal due to their osteolytic capacity. They occur in 1.5 to 1.7% of patients with secondary hyperparathyroidism. The objective is to present the unusual case of an adolescent with stage V chronic kidney disease (CKD) who developed a brown tumor at the angle of the mandible due to secondary hyperparathyroidism.

Clinical case: A 14-year-old female with stage V CKD of 4 months of evolution. She came to the consultation because 3 months earlier she had developed a tumor at the level of the lower left second molar which caused an increase in volume in the cheek and ipsilateral facial asymmetry, as well as occasional mild bleeding due to biting. The tumor was identified at the level of the aforementioned molar, measuring 3 cm in diameter, firm, non-mobile, and not painful to palpation; it also showed enlargement of the ipsilateral mandibular angle. Computed tomography of the mandibular angle showed a locally aggressive, solid lesion that expanded the cortex and eroded to extrude into soft tissue. A biopsy identified giant cell granuloma. Secondary hyperparathyroidism and subclinical hypothyroidism were detected; pharmacological management was initiated, with an adequate tumor's response.

Conclusions: Brown tumors are very rare as the first clinical manifestation of secondary hyperparathyroidism in pediatric population. If a giant cell tumor is present in patients with CKD, brown tumor should be ruled out.

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. Servicio de Pediatría. León, Guanajuato, México

³Universidad de Guanajuato, Campus León, División de Ciencias de la Salud, Departamento de Medicina y Nutrición. León, Guanajuato, México

De la adscripción 4 en adelante continúan al final del artículo ▲

ORCID: 0009-0009-7721-4502^a, 0009-0005-3561-7320^b, 0009-0004-7333-1799^c, 0000-0002-2658-0491^d, 0000-0002-3401-7519^e, 0000-0002-1233-4580^f, 0009-0006-3116-8908^g, 0000-0003-4260-389X^h, 0009-0002-2004-4724ⁱ, 0000-0002-8460-4965^j

Palabras clave

Osteólisis
Hiperparatiroidismo Secundario
Enfermedad Renal Crónica
Adolescente
Granuloma de Células Gigantes

Keywords

Hyperparathyroidism, Secondary
Renal Insufficiency, Chronic
Adolescent
Granuloma, Giant Cell

Fecha de recibido: 21/07/2025

Fecha de aceptado: 26/09/2025

Comunicación con:

Gloria Patricia Sosa Bustamante
✉ patriciaisosab@hotmail.com
📞 477 717 4800, extensión 31804

Cómo citar este artículo: Contreras-Vargas LM, Sánchez-Cuevas M, Haro-Sandoval Y, et al. Tumor pardo por hiperparatiroidismo secundario a enfermedad renal crónica: un caso clínico. Rev Med Inst Mex Seguro Soc. 2026;64(1):e6755. doi: 10.5281/zendo.17477358

Introducción

La hormona paratiroidea es producida por las glándulas paratiroides y su función es mantener y regular los niveles de calcio y fosfato,¹ de tal manera que el hiperparatiroidismo, síndrome caracterizado por secreción excesiva de hormona paratiroidea, altera el metabolismo del calcio y el fósforo y puede ocasionar alteraciones óseas.² El hiperparatiroidismo se puede presentar de 3 maneras distintas: la primaria, por alteración en las glándulas paratiroides; la secundaria, en donde una enfermedad no localizada en las glándulas paratiroides ocasiona hipocalcemia, y la terciaria, cuando la forma secundaria se vuelve crónica y se caracteriza por la sobreproducción autónoma de las glándulas paratiroides.³

En la enfermedad renal crónica (ERC), al disminuir la filtración glomerular se presenta deterioro de la homeostasis mineral, con alteración en el calcio, fósforo, hormona paratiroidea, 1,25-dihidroxivitamina D, factor de crecimiento fibroblástico 23, y hormona de crecimiento, lo que conlleva a alteraciones esqueléticas, con anomalías en mineralización, remodelado, crecimiento lineal y fuerza del hueso, con calcificaciones vasculares o de otros tejidos blandos.⁴

De ahí que el hiperparatiroidismo secundario es uno de los componentes de las alteraciones del metabolismo óseo-mineral en la ERC, con hiporrespuesta e hipersecreción de hormona paratiroidea e hiperplasia paratiroidea.⁵ Es así como del 10 al 20% de los pacientes con ERC presentan hiperparatiroidismo secundario.⁶ En consecuencia, el aumento en la retención de fósforo y el déficit de vitamina D producen hipocalcemia con resistencia a la acción de la hormona paratiroidea a nivel óseo. Ante el deterioro de la función renal se presenta un aumento progresivo de la hormona paratiroidea.⁷

Entre las complicaciones que se presentan en el hiperparatiroidismo secundario se encuentra el tumor pardo; sin embargo, la presencia de este tipo de tumor en la edad pediátrica es muy poco frecuente, ya que se ha reportado en 1.5 a 1.7%⁸ de los casos con este diagnóstico, aunado a que su relación con la ERC no se encuentra ampliamente documentada. El *tumor pardo* consiste en una lesión osteolítica compuesta por células gigantes, bien delimitada, no neoplásica, con adelgazamiento de corticales óseas por un metabolismo óseo anormal.⁹ Se origina por reemplazo de tejido óseo por fibroso y la proliferación de células multinucleadas, similares a osteoclastos y macrófagos llenos de hemosiderina.¹⁰ Se comporta como tumor agresivo letal por su capacidad osteolítica, con similitud a los tumores de células gigantes, pero en el contexto del hiperparatiroidismo se consideran granulomas reparadores y no tienen potencial neoplásico.¹¹ Se presentan como lesión uni- o multifocal, en cualquier parte del esqueleto, como costillas,

clavículas, pelvis y mandíbula.¹² Esta lesión toma aspecto de neoplasia, al presentarse migración y diferenciación de osteoclastos, que aumentan la resorción ósea, con reemplazo de tejido óseo mineral por fibrosis y proliferación de células polinucleares gigantes.¹³ Cuando se presenta en la mandíbula puede causar dolor, deformidad y alteraciones en la masticación.¹⁴

Por lo tanto, el tumor pardo debe distinguirse de otros tumores óseos, por lo que la importancia de su diagnóstico temprano radica en que la detección oportuna evitará que las lesiones líticas evolucionen a afectaciones óseas extensas; sin embargo, debido a su rareza en pacientes pediátricos, el retraso diagnóstico es común, lo que conduce a complicaciones endocrinológicas, metabólicas y óseas. La finalidad del presente artículo es presentar el caso clínico de una paciente adolescente con ERC e hiperparatiroidismo secundario que desarrolló un tumor pardo en la mandíbula, entidad inusual en la edad pediátrica.

Caso clínico

Mujer de 14 años, sin antecedentes familiares relevantes, con antecedente personal de 4 meses de evolución de ERC en estadio V, además de hipertrofia y dilatación del ventrículo izquierdo con datos de disfunción sistólica (fracción de eyección del ventrículo izquierdo [FEVI] de 50%), así como reflujo vesicoureteral bilateral. La paciente estaba en protocolo de trasplante renal.

Fue llevada por sus padres a atención a consulta, debido a que 3 meses antes inició con la presencia de tumoración en segundo molar inferior izquierdo, de 3 cm de diámetro, además de aumento de volumen en el carrillo ipsilateral, con asimetría facial y sangrado ocasional por mordedura. A la exploración física, se identificó tumoración en la encía, a nivel del segundo molar, de aproximadamente 3 cm, no dolorosa a la palpación; además, con aumento de volumen en ángulo mandibular, de consistencia firme (figura 1).

Se decidió hospitalizar a la paciente para el abordaje diagnóstico. Fue valorada por el servicio de Cirugía Maxilofacial y se realizó tomografía simple y contrastada; en la imagen 3D, se identificó una lesión de aspecto localmente agresivo, de apariencia sólida, en el ángulo de la mandíbula, con densidad de tejidos blandos en la raíz dental del primero y segundo molar del lado izquierdo, que expandía la cortical y erosionaba para extruir hacia los tejidos blandos (figura 2).

En el plano axial y en el coronal de la tomografía, se observó lesión ósea, de 31 x 15 mm, con reforzamiento significativo 110UH, con colección laminar líquida anterior a este nivel y por debajo de premolares (figura 3).

Figura 1 Imagen de la tumoración localizada en la cavidad oral en la encía vestibular inferior y posterior, a nivel mandibular izquierdo



Tumoración de consistencia firme, sin cambios de coloración ni aumento de la temperatura local, no dolorosa a la palpación, que emergía del surco gingival, señalada con la flecha azul

Figura 2 Tomografía axial computarizada en 3D del arco mandibular izquierdo

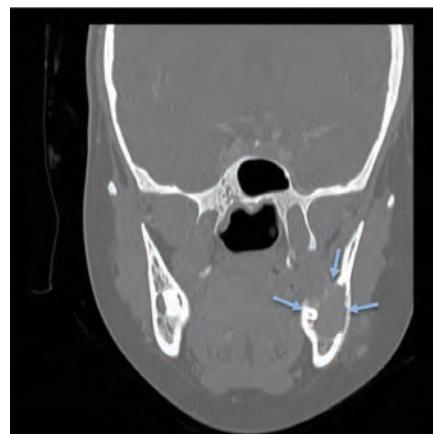


En la imagen se observa perforación de tabla ósea vestibular en el ángulo de la mandíbula, señalada con la flecha azul

Además, al continuar con la evaluación diagnóstica y dado el antecedente de ERC, se identificó elevación de la creatinina de 17.5 mg/dL, del nitrógeno ureico sanguíneo de 72mg/dL y de la urea de 154 mg/dL, por lo que la paciente continuó con diálisis peritoneal. También se detectó aumento de la fosfatasa alcalina a 180 U/L y de la hormona estimulante de la tiroides a 9.67 mUI/L, que correspondió a hipotiroidismo subclínico, por lo que se indicó inicio de tratamiento con levotiroxina. También hubo un aumento en el nivel de la hormona paratiroidea a 588 pg/mL, lo que indicó hiperparatiroidismo secundario con desequilibrio electrolítico que consistió en hipocalcemia de 7.5 mg/dL e hiperfosfatemia de 8 mg/dL.

Se programó y realizó biopsia incisional de la lesión bajo anestesia local, con resultado histopatológico que indicó

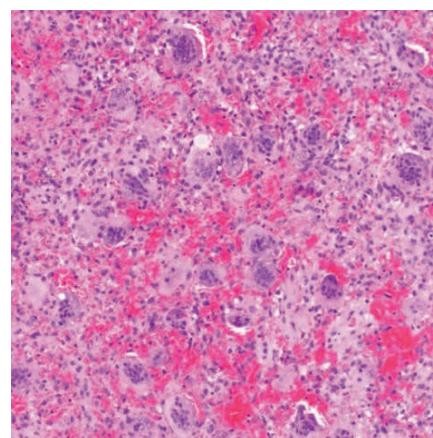
Figura 3 Imagen de tomografía contrastada del macizo facial



En el corte coronal de la tomografía contrastada del macizo facial, se observa una imagen con densidad de tejidos blandos localizada en la raíz dental del primero y segundo molar izquierdo (señalada con flechas azules) que expande la cortical, la erosiona y se extruye hacia los tejidos blandos a descartar ameloblastoma como primera posibilidad

lesión compatible con granuloma de células gigantes, histología benigna, células gigantes de tipo osteoclástico y células estromales fusiformes, con núcleos dispersos, dispuesta en forma desorganizada; los glóbulos rojos separaban las células gigantes de las fusiformes, que presentaban atipia citológica limitada (figura 4).

Figura 4 Imagen histopatológica de la muestra de la biopsia incisional de la tumoración mandibular



En la imagen tomada del microscopio, se identificó epitelio con acantosis irregular, en tejido conjuntivo profundo, con lesión de bordes difusos; en el aumento (40 x, H&E) se observó lesión compuesta predominantemente por células gigantes multinucleadas de tipo osteoclástico, núcleos dispersos dispuestos de forma desorganizada, células estromales fusiformes, escasas mitosis, además de eritrocitos entremezclados en espacios pseudovasculares.

Se ajustó el tratamiento, a base de sulfato ferroso, ácido fólico, carbonato de calcio, calcio efervescente, calcitriol, complejo b, ácido ascórbico, senósidos, eritropoyetina, además de mantener la instauración de levotiroxina y diálisis peritoneal.

La paciente fue dada de alta hospitalaria por mejoría clínica; además, se observó disminución del nivel de hormona paratiroidea a 345 pg/mL y de hormona estimulante de la tiroides a 4.4 mUI/L; continuó con seguimiento por los servicios de Nefrología Pediátrica, Endocrinología Pediátrica y Cirugía Maxilofacial.

Discusión

Este caso de la paciente pediátrica con ERC estadio V a quien (tras el abordaje diagnóstico por presentar tumoración en el ángulo de la mandíbula izquierda) se le identificó un tumor pardo relacionado con hiperparatiroidismo secundario a esa ERC aporta evidencia sobre la complejidad diagnóstica y terapéutica en pacientes pediátricos que desarrollan complicaciones poco comunes de la enfermedad renal.

Este caso destaca la importancia de considerar padecimientos como el tumor pardo, que, aunque raro, puede presentarse como consecuencia de las complicaciones metabólicas y sistémicas de la ERC, por lo que se contribuye al conocimiento médico sobre padecimientos poco frecuentes en población pediátrica y se enfatiza la necesidad de un enfoque integral en casos clínicos complejos.

Dicho lo anterior, cabe mencionar que la ERC se caracteriza por la disminución de la función renal demostrada por tasa de filtración glomerular < 60 mL/min/1.73 m² o por marcadores de daño renal de al menos 3 meses de duración.¹⁵ En México, la ERC se reportó en 2021 con prevalencia de 9184.9 por 100,000 habitantes.¹⁶ De no atenderse y recibir tratamiento adecuado, la ERC es degenerativa y letal.¹⁷

Las complicaciones de la ERC pueden variar desde padecimientos muy comunes hasta los caracterizados por su rareza, como en este caso la presencia del tumor pardo. Un dato bioquímico al que se puso especial atención fue a la relación fósforo-calcio-magnesio, situación que fue determinante para el inicio oportuno de tratamiento.¹⁸

En el caso presentado, la paciente en edad adolescente identificó un aumento de volumen progresivo a nivel de la encía, para el que los diagnósticos de sospecha pueden ir desde enfermedades periodontales hasta neoplásicas. Por lo tanto, es importante realizar el abordaje guiado y enfocado en las comorbilidades con las que cursaba, como la ERC.

Es necesario el diagnóstico diferencial con enfermedades como quistes (ameloblastoma), además de descartar tumores odontogénicos, lesiones por células gigantes (granuloma central de células gigantes, tumor de células gigantes, quiste óseo aneurismático), así como tumores óseos (sarcoma, carcinoma metastásico).¹⁴

El tumor pardo está relacionado con el hiperparatiroidismo secundario a un proceso que inicia con el daño de la función exocrina del riñón. La importancia de su diagnóstico oportuno es que es una tumoración localmente destructiva, en donde se estimula la actividad osteoclástica y se presenta una mayor resorción ósea con reemplazo del tejido óseo por fibrosis y la proliferación de células multinucleadas. De tal modo, es importante que ante la sospecha diagnóstica, se lleve a cabo la biopsia, ya que una vez realizada permite identificar, en la histopatología del tumor pardo, lesiones óseas ocupantes, compuestas por células gigantes multinucleadas dentro del estroma de tejido conectivo fibrovascular hemorrágico, macrófagos, extensas áreas de extravasación eritrocitaria, depósitos de hemosiderina y estroma fibroso peritrabecular,¹⁹ como se confirmó en el caso clínico presentado.

Se han identificado casos clínicos publicados cuyos datos muestran que el tumor pardo se ha presentado en población adulta y es muy infrecuente en la edad pediátrica (cuadro I).

El diagnóstico definitivo se logró con el conjunto de hallazgos clínicos, radiográficos e histológicos. La confirmación diagnóstica del tumor pardo permitió descartar otro tipo de patologías neoplásicas que indicarían tratamiento oncológico diferente, además de dar la oportunidad de instaurar el tratamiento enfocado en la patología identificada, el cual debe ser dirigido a la normalización de las concentraciones de calcio, fósforo, hormona paratiroidea y marcadores de resorción ósea, por lo cual a la paciente se le indicó dieta baja en fósforo; quelantes de fosfato orales, como carbonato de calcio; suplementos de calcio a base de calcio efervescente, y análogos de la vitamina D, como calcitriol. La paciente respondió de forma favorable al tratamiento. Sin embargo, se mantiene en vigilancia, ya que en los casos severos o resistentes al tratamiento médico, es necesaria la paratiroidectomía subtotal o total.²⁵

Conclusiones

El tumor pardo como primera manifestación clínica del hiperparatiroidismo secundario es considerado un hallazgo poco frecuente e inusual. Hay pocos reportes de casos sobre esta condición en población pediátrica. Si bien es un tumor raro, resulta fundamental considerar y descartar

Cuadro I Casos clínicos similares reportados en la literatura

País, año	Sexo, edad	Breve descripción del caso
Croacia, 2024 ²⁰	Masculino, 67 años	Paciente referido al cirujano maxilofacial para valoración de una masa hemorrágica bucal, de un año de evolución, en el lado derecho de la mandíbula. Con antecedente de nefrolitiasis recurrente. En el análisis histopatológico de la masa, se observó en el estroma del tejido conectivo, acúmulos de células fusiformes y ovaless, eritrocitos extravasados y numerosas células gigantes que se asemejaban a osteoclastos, con diagnóstico de tumor de células gigantes periférico. Se concluyó tumor pardo secundario a hiperparatiroidismo, al identificar niveles elevados de calcio sérico, calcio ionizado, calcio urinario y hormona paratiroidea, con niveles bajos de fósforo sérico y pruebas renales dentro de la normalidad. En el ultrasonido renal, se observó nefrocalcinosis; la prueba de densidad ósea mostró osteoporosis; las pruebas de imagen de cuello mostraron adenoma paratiroideo, confirmado por análisis histopatológico posterior a paratiroidectomía
China, 2023 ²¹	Masculino, 29 años	Paciente que presentó dolor cervical y en brazo por 4 meses. Se identificaron niveles séricos de calcio elevados. En la tomografía de cuello se observó lesión lítica en cuerpo y pedículo izquierdo de C6 y lamina izquierda de C5-C6. El análisis histológico reportó osteoclastoma. Un mes después de la intervención quirúrgica, fue hospitalizado debido a un cuadro de náusea y vómito, con persistencia de niveles de calcio sérico elevados. Se detectaron niveles elevados de la hormona paratiroidea, por lo que se sospechó de tumor pardo secundario a tumor paratiroideo. Los niveles séricos de calcio y de la hormona paratiroidea se normalizaron después de la resección de las glándulas paratiroideas derechas
India, 2022 ²²	Masculino, 45 años	Paciente con ERC estadio IV, en diálisis peritoneal. Presentó dolor mandibular derecho y masa que protruía hacia la cavidad oral, de un año de evolución. La radiografía mostró lesiones radiolúcidas expansivas en regiones retromolares bilaterales de la mandíbula, osteólisis de la base ósea y osteopenia difusa del cráneo. Además, niveles elevados de hormona paratiroidea, calcio sérico y fosfatasa alcalina, con niveles de fósforo normales. Se diagnosticó tumor pardo secundario a hiperparatiroidismo terciario, confirmado por histopatología. Se realizó resección de la lesión, paratiroidectomía y tratamiento con calciomiméticos y diálisis
India, 2022 ²³	Femenino, 44 años	Paciente que presentó inflamación de la región maxilar inferior izquierda de 5 meses de evolución. A la exploración intraoral, con obliteración de los molares inferiores izquierdos. En las radiografías, con lesiones radiolúcidas en regiones mandibulares derecha, izquierda posterior y anterior, con expansión de placa bicortical izquierda, así como múltiples lesiones osteolíticas en mano y cráneo. En la tomografía, se observaron regiones hipodensas en áreas maxilar y mandibular derechas, rama mandibular izquierda y seno frontal derecho, con lesiones degenerativas en uniones temporomandibulares. Asimismo, niveles séricos altos de fosfatasa alcalina, calcio sérico y hormona paratiroidea. En el reporte histopatológico, presencia de abundantes células gigantes multinucleadas en el tejido blando, cercanas a áreas hemorrágicas, con diagnóstico de tumor pardo
Turquía, 2020 ²⁴	Femenino, 14 años	Paciente que fue hospitalizada por aumento de volumen y proptosis del ojo izquierdo. Con antecedente de falla renal de etiología desconocida desde los 8 años, en manejo con hemodiálisis. Presencia de niveles séricos elevados de nitrógeno ureico sanguíneo, creatinina, fosfatasa alcalina y hormona paratiroidea (1957.2 pg/ml). No se encontraron alteraciones en la gammagrafía de paratiroides, aunque en la tomografía computarizada y la resonancia magnética de cráneo se evidenció una masa compatible con displasia fibrosa en el maxilar izquierdo. En el análisis histológico de esta masa, se observó un conglomerado de células gigantes multinucleadas parecidas a osteoclastos en estroma fibroso, acompañado de células fusiformes y áreas hemorrágicas, datos consistentes de tumor pardo

hiperparatiroidismo secundario y tumor pardo ante la presencia de una tumoración ósea en pacientes con ERC en los que el análisis histopatológico reporte células gigantes.

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. Jamshidi R, Egan JC. Pediatric parathyroid disease. Semin Pediatr Surg. 2020;29(3):150923. doi: 10.1016/j.sempedsurg.2020.150923
2. Zhang LX, Zhang B, Liu XY, et al. Advances in the treatment of secondary and tertiary hyperparathyroidism. Front Endocrinol (Lausanne). 2022;13:1059828. doi: 10.3389/fendo.2022.1059828
3. Guilmette J, Sadow PM. Parathyroid Pathology. Surg Pathol Clin. 2019;12(4):1007-19. doi: 10.1016/j.path.2019.08.006
4. Fernández Cambor C, Melgosa Hijosa M. Enfermedad renal crónica (ERC) en la infancia: diagnóstico y tratamiento. Protoc Diagn Ter Pediatr. 2022;1:347-57.

5. Bovera J, Aranaa C, Ureña P, et al. Hyporesponsiveness or resistance to the action of parathyroid hormone in chronic kidney disease. *Revista de la Sociedad Española de Nefrología*. 2021;41(5):514-28.
6. Moreta Colcha HS, Paucar Llapapasca SD, Delgado Angamarcia MJ, et al. Hiperparatiroidismo secundario insuficiencia renal. *RECIMUNDO*. 2020;4(4): 282-90. doi: 10.26820/recimundo/4.(4)
7. Alcaide L, Hernández García E, Reyes LS. Hiperparatiroidismo secundario. Actualización y revisión bibliográfica. *Cir Andal*. 2020; 31(3):294-99. doi: 10.37351/2020313.11
8. Padilla Rosas M, Mendoza López AL, Romero Becerra A, et al. Patient with chronic kidney disease and secondary hyperparathyroidism. Case report. *ORAL*. 2018;19(61):1664-6.
9. Gallana Álvarez S, Salazar Fernandez CI, Avellá Vecino F, et al. Tumor pardo maxilar: Elemento diagnóstico de hiperparatiroidismo primario. *Rev Esp Cir Oral y Maxilofac*. 2005; 27(4):225-30.
10. Dionisi MP, Quintero MA, Quintero ML, et al. Tumor pardo multifocal: reporte de caso en hemodiálisis crónica. *Rev Nefrol Dial Traspl*.2022;42(2):170-8. Disponible en: <https://www.revistarenal.org.ar/index.php/rndt/article/view/797>
11. Xu B, Yu J, Lu Y, et al. Primary hyperparathyroidism presenting as a brown tumor in the mandible: a case report. *BMC Endocr Disord*. 2020;20(1):6. doi: 10.1186/s12902-019-0480-2
12. Del Río-Prado AF, González-López JA, Peña-Ruelas CI. Múltiples tumores pardos en una paciente con hiperparatiroidismo secundario grave. *Med Int Mex*. 2017;33(2):291-5. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0186-48662017000200291&lng=es
13. Alemán Iñiguez JM, Mora Bravo F, Bravo Aguilar C. Rara localización de tumor pardo en insuficiencia renal crónica. Reporte de un caso pediátrico y actualización. *Rev Port Endocrinol Diabetes Metab*. 2016;11(2):220-7.
14. Falcón DE, Navarro López JSA, Sassari Sandoval MG, et al. Tumor pardo en maxilar superior como signo clínico de presentación del hiperparatiroidismo terciario en pediatría. Caso clínico patológico. *ORAL*. 2019;20(63):1732-7.
15. Webster AC, Nagler EV, Morton RL, et al. Chronic Kidney Disease. *Lancet*. 2017;389(10075):1238-52. doi: 10.1016/S0140-6736(16)32064-5
16. Argaiz ER, Morales-Juárez L, Razo C, et al. The burden of chronic kidney disease in Mexico: data analysis based on the Global Burden of Disease 2021 study. *Gac Med Mex*. 2023;159 (6):487-93. doi: 10.24875/GMM.M24000830
17. Méndez-Durán A, Duque-Molina C, Teva-Luna R, et al. Renoprotección. A propósito del Día Mundial del Riñón. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc*. 2023;61(5):631-7. doi: 10.5281/zenodo.8316457
18. López-Heydeck SM, Robles-Navarro JB, Montenegro-Morales LP, et al. Factores de riesgo y de estilo de vida asociados a enfermedad renal crónica. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc*. 2020;58(3):305-16. doi: 10.24875/RMIMSS.M20000035
19. Mondal A, Sarkar P, Bhattacharjee T, et al. A Large Brown Tumor of Mandible as First Manifestation of Hyperparathyroidism. *J Pharm Bioallied Sci*. 2024;16(Suppl 4):S3679-S3682. doi: 10.4103/jpbs.jpbs_357_24
20. Majic Tengg A, Cigrovski Berkovic M, Zajc I, et al. Expect the unexpected: Brown tumor of the mandible as the first manifestation of primary hyperparathyroidism. *World J Clin Cases*. 2024;12(7):1200-4. doi: 10.12998/wjcc.v12.i7.1200
21. Liu Z, Yang H, Tan H, et al. Brown tumor of the cervical spine with primary hyperparathyroidism: A case report and literature review. *Medicine (Baltimore)*. 2023;102(6):e32768. doi: 10.1097/MD.00000000000032768
22. Singh S, Padhy SK, Mohapatra SS, et al. Chronic Kidney Disease Presenting With Brown Tumors in the Mandible. *Cureus*. 2022;14(4):e23985. doi: 10.7759/cureus.23985
23. Majumdar S, Uppala D, Kotina S, et al. Brown tumor of hyperparathyroidism with multiple lesions. *J Oral Maxillofac Pathol*. 2022;26(Suppl 1):S111-5. doi: 10.4103/jomfp.jomfp_409_20
24. Atmis B, Cevizli D, Melek E, et al. Proptosis in a child with chronic kidney disease: Questions. *Pediatr Nephrol*. 2020;35 (5):787-8. doi: 10.1007/s00467-019-04422-4
25. Shavlokhova V, Goeppert B, Gaida MM, et al. Mandibular Brown Tumor as a Result of Secondary Hyperparathyroidism: A Case Report with 5 Years Follow-Up and Review of the Literature. *Int J Environ Res Public Health*. 2021;18(14):7370. doi: 10.3390/ijerph18147370

▲Continuación de adscripciones de los autores

⁴Instituto Mexicano del Seguro Social, Centro Médico Nacional del Bajío, Hospital de Especialidades No. 1, Servicio de Radiodiagnóstico. León, Guanajuato, México

⁵Instituto Mexicano del Seguro Social, Centro Médico Nacional del Bajío, Hospital de Especialidades No. 1, Laboratorio de Patología e Inmunohistoquímica. León, Guanajuato, México

⁶Hospital Médica Campesbre, Laboratorio de Patología e Inmunohistoquímica Especializada DIME. León, Guanajuato, México

Yelena Nantielly Hernández-Marchena^{1a}, Wendy Elizabeth González-Medina^{2b}, Patricia Berenice Bolado-García^{3c}, Edgar Elías Surur-Zaibak^{1d}, Yahir Oliver Balderas^{1e}, Orlando Fabián Hernández-Valadez^{4f}, Valeria Marrufo-Solis^{1g}, Héctor David Luis Luna^{1h}, Karla García-Saury⁵ⁱ, Josselyn Méndez-Gutiérrez^{6j}

Resumen

Introducción: el nefroblastoma teratoide, también conocido como tumor de Wilms teratoide, es una variante histológica poco descrita en la literatura médica y presenta un reto diagnóstico en la actualidad. Esta variante se destaca por la presencia de células tumorales que muestran diferenciación hacia diversos tipos de tejidos, incluidos componentes mesodérmicos y ectodérmicos, mismas características que lo vuelven resistente a la terapéutica médica empleada usualmente, lo cual resulta en un pronóstico más sombrío que el nefroblastoma típico. El objetivo es dar a conocer los desafíos de una patología inusual en una persona adulta.

Caso clínico: mujer de 21 años de edad, con un tumor renal izquierdo palpable, a la cual se le realizó nefrectomía radical; el posterior análisis histopatológico reportó nefroblastoma teratoide.

Conclusiones: debido a la poca incidencia del nefroblastoma teratoide, el diagnóstico y tratamiento se basan en los protocolos descritos para la población pediátrica por el Grupo Nacional de Estudio del Tumor de Wilms (NWTSG)/ Grupo de Oncología Infantil (COG) y la Sociedad Internacional de Oncología Pediátrica (SIOP), los cuales en conjunto crearon el protocolo UMBRELLA para estandarizar a nivel internacional el diagnóstico y tratamiento de estas neoplasias en niños. Sin embargo, debido a la rareza en las poblaciones adultas, estos principios igualmente rigen el manejo en la población mayor, por lo que debe ser prioritario el manejo quirúrgico con quimioterapia y radioterapia neoadyuvante.

Abstract

Background: Teratoid nephroblastoma, also known as teratoid Wilms tumor, is a histological variant that is rarely described in medical literature, presenting a diagnostic challenge today. This variant is characterized by the presence of tumor cells that show differentiation towards various types of tissues, including mesodermal and ectodermal components, characteristics that make it resistant to the medical therapeutics usually employed, resulting in a gloomier prognosis than typical nephroblastoma. The objective is to highlight the challenges of an unusual pathology in an adult.

Clinical case: 21-year-old female patient with a palpable left renal tumor, who underwent radical nephrectomy; the subsequent histopathological analysis reported teratoid nephroblastoma.

Conclusions: Due to its low incidence, the diagnosis and treatment of teratoid nephroblastoma are based on the protocols described for the pediatric population by the National Wilms Tumor Study Group (NWTSG)/Children's Oncology Group (COG) and the International Society of Pediatric Oncology (SIOP according to its initialism in French), which together created the UMBRELLA protocol to standardize internationally the diagnosis and treatment of these neoplasms in children. However, due to the rarity in adult populations, these principles also govern management in the older population, with surgical management with neoadjuvant chemotherapy and radiotherapy being a priority.

¹Instituto Mexicano del Seguro Social, Centro Médico Nacional “Lic. Ignacio García Téllez”, Hospital de Especialidades No. 1, Servicio de Cirugía General. Mérida, Yucatán, México

²Instituto Mexicano del Seguro Social, Centro Médico Nacional “Lic. Ignacio García Téllez”, Hospital de Especialidades No. 1, Servicio de Anatomía Patológica. Mérida, Yucatán, México

³Instituto Mexicano del Seguro Social, Centro Médico Nacional “Lic. Ignacio García Téllez”, Hospital de Especialidades No. 1, División de Investigación en Salud. Mérida, Yucatán, México

De la adscripción 4 en adelante continúan al final del artículo ▲

ORCID: 0009-0001-7829-9642^a, 0009-0004-2291-621X^b, 0000-0003-3969-978X^c, 0009-0006-7852-8712^d, 0009-0009-2500-5389^e, 0009-0000-5629-0287^f, 0009-0001-8193-0992^g, 0009-0004-0484-7644^h, 0009-0009-7126-6360ⁱ, 0009-0005-8333-1677^j

Palabras clave
Tumor de Wilms
Riñón
Quimioterapia

Keywords
Wilms Tumor
Kidney
Chemotherapy

Fecha de recibido: 23/07/2025

Fecha de aceptado: 26/09/2025

Comunicación con:

Yelena Nantielly Hernández Marchena



yelenamarchena@hotmail.com



99 3330 5422

Cómo citar este artículo: Hernández-Marchena YN, González-Medina WE, Bolado-García PB, et al. Tumor de Wilms teratoide en adulto: reporte de caso. Rev Med Inst Mex Seguro Soc. 2026;64(1):e6762. doi: 10.5281/zenodo.17477324

Introducción

El tumor de Wilms o nefroblastoma es el tumor renal maligno más frecuente en niños; aproximadamente el 90% de los diagnósticos se producen antes de los 3 años de edad.¹ En población adulta presenta una incidencia extremadamente baja, que es de menos del 3% de todos los casos descritos en la literatura,² lo cual contribuye al sesgo de información con esta enfermedad y retrasa un adecuado diagnóstico.

La investigación de tumor de Wilms en adultos es crucial para comprender las diferencias en la presentación clínica. Al ser una enfermedad infrecuente en la población adulta, no hay algoritmos claros acerca del manejo médico quirúrgico, lo que convierte su pronóstico en uno menos favorable en comparación con el de la población infantil. La variante histológica teratoide es poco frecuente, pero notable por su complejidad: se puede encontrar el patrón embrionario trifásico clásico de un tumor de Wilms, donde se observa la presencia de 3 componentes distintos: blastema, estroma y epitelio, además de diferentes tipos y tejidos celulares, como tejido neural, epitelio escamoso, músculo esquelético y cartílago.³ En un artículo reciente de tumores de Wilms bilaterales y familiares se identificaron alteraciones genéticas y epigenéticas que predisponen al desarrollo de estos tumores.⁴ Las variaciones morfológicas a menudo conducen a la confusión con otros tipos de neoplasias renales, como el carcinoma de células renales o sarcomas.⁵ La cirugía radical a lo largo de los años ha desarrollado un papel fundamental y es priorizada en el abordaje de esta enfermedad; sin embargo, los consensos internacionales han mostrado que la quimioterapia y la radioterapia adyuvante tienen un impacto positivo en el tratamiento del tumor, con base en el aumento en la tasa de supervivencia de los pacientes.⁶ Compartimos aquí un caso clínico de una paciente adulta a quien se le diagnosticó tumor de Wilms teratoide. Este caso nos mostró las dificultades que enfrentamos al reconocer y tratar esta forma inusual de tumor.

Caso clínico

Se trata de una paciente de 21 años, quien inició su padecimiento con dolor localizado en fosa renal izquierda que era de tipo punzante, opresivo e intenso de manera progresiva (por efecto mecánico). La paciente tuvo pérdida ponderal en 6 meses de 6 kilos.

Diagnóstico

Se realizó una ecografía renal en la que se reportó tumor renal izquierdo en polo superior de composición compleja,

forma redonda, y márgenes mal definidos, con volumen de 1255 mL. La paciente fue enviada al servicio de Urología Oncológica de un hospital de tercer nivel, donde fue valorada y al sospecharse de un tumor de células claras,⁵ se inició protocolo quirúrgico. Como único hallazgo se encontró anemia grado I. Se realizó tomografía computada simple y contrastada (figura 1), donde se encontró pérdida de la arquitectura del riñón izquierdo secundaria a lesión renal tumoral, que invadió el bazo. El tumor tuvo las siguientes características: predominantemente sólido, de forma ovalada, con bordes definidos, así como calcificaciones distróficas, el cual se extendía desde la cúpula diafragmática hasta la fosa iliaca ipsilateral.

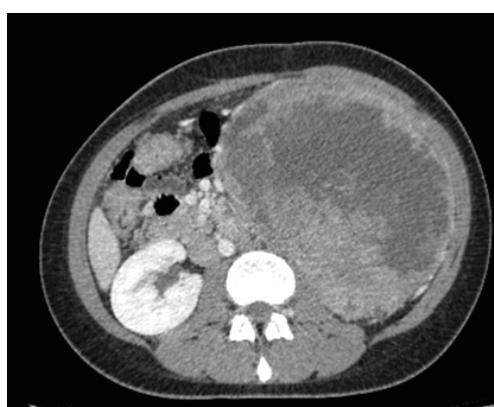
Tratamiento

Se decidió llevar a cabo tratamiento quirúrgico con la sospecha de un tumor de células claras, por lo que se hizo nefrectomía izquierda con esplenectomía más pancreatectomía distal con cierre pleural. Hubo hallazgos de tumor renal izquierdo de 30 x 12 cm, actividad tumoral con invasión a bazo y pleura izquierda, actividad ganglionar regional y lesión de pleura, con colocación de sonda pleural.

Análisis patológico

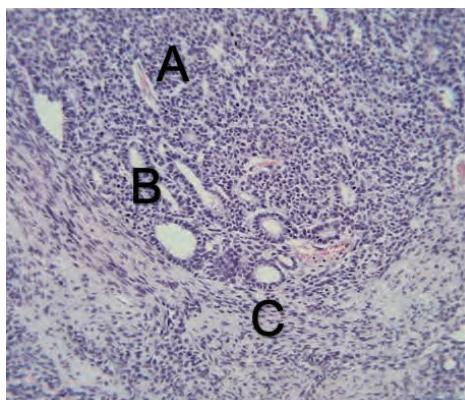
Se reportó neoplasia maligna de células pequeñas, redondas y azules, nefroblastoma con elementos heterólogos (epitelio escamoso) (figura 2). Se observaron además amplias áreas de diferenciación heteróloga, que constituyeron más del 50% del volumen tumoral, lo que cumplió con el criterio propuesto por Fernandes *et al.*⁷ para clasificarlo como teratoide.

Figura 1 Tomografía con contraste de abdomen y pelvis



Se muestra el riñón izquierdo ocupado por una tumoración de aspecto predominantemente sólido, de forma ovalada, con bordes bien definidos, heterogénea con zonas hipodensas centrales

Figura 2 Examen histopatológico del tumor



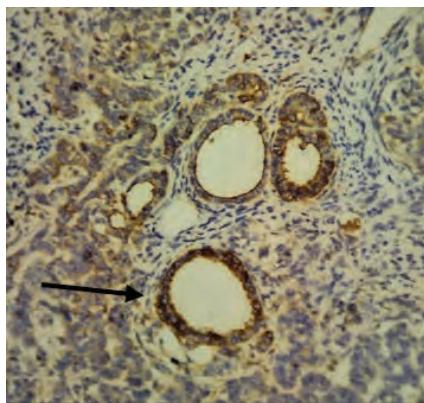
Se observan los componentes epitelial (A), blastemal (B) y mesenquimal (C)

No se observó anaplasia ni nefroblastomatosis, y el patrón histológico en conjunto apoya el diagnóstico de tumor de Wilms teratoide con predominio de diferenciación escamosa queratinizante. Se realizó un panel inmunohistoquímico con los hallazgos de WT1: positividad nuclear difusa en los componentes blastemal y epitelial, lo cual confirmó el origen nefrogénico del tumor, como se muestra en la figura 3.

Discusión

El tumor de Wilms teratoide se presenta generalmente como una masa abdominal en niños de 2 a 5 años y es el tumor renal primario más común en la infancia.⁸ Este tumor es el resultado de un desarrollo anormal del riñón y se cree que surge de células llamadas *nefroblastomatosis*.⁹ En este

Figura 3 Estudio inmunohistoquímico del tumor



Tinción de inmunohistoquímica positiva para el gen del tumor de Wilms 1 (WT1)

caso particular, se observaron además amplias áreas de diferenciación heteróloga, que constituyeron más del 50% del volumen tumoral, lo que cumplió con el criterio propuesto para clasificarlo como teratoide.

Para considerar el diagnóstico en adultos nos basamos en los criterios de Kilton:¹⁰ neoplasia renal primaria, componente fusiforme blastémico o de células redondas, formación de estructuras glomerulares, ausencia de elementos glandulares maduros de carcinoma de células renales, confirmación histológica y con una edad mayor de 15 años. La forma clínica de presentación en adultos es dolor en flanco, hematuria, fiebre y masa palpable. El tratamiento que se aplica está basado en el algoritmo llamado UMBRELLA, realizado por el Grupo Nacional de Estudio del Tumor de Wilms (NWTSG)/Grupo de Oncología Infantil (COG) y la Sociedad Internacional de Oncología Pediátrica (SIOP).¹¹

El tratamiento del tumor de Wilms generalmente implica una combinación de cirugía, quimioterapia y radioterapia. La tasa de supervivencia es alta y la supervivencia global es de 87.5%. La NWTSG sugiere la nefrectomía como primera intervención, mientras que la SIOP sugiere la administración de quimioterapia neoadyuvante antes del tratamiento quirúrgico.¹²

El tumor de Wilms teratoide es una variante más agresiva¹³ del nefroblastoma, con presencia de elementos heterólogos bien diferenciados que incluyen tejido neural, músculo esquelético, epitelio escamoso y cartílago, por lo cual la cirugía es el tratamiento de elección, ya que debido a la diferenciación de tejidos no es tan eficaz el tratamiento con quimioterapia.¹⁴

Histológicamente, el tumor de Wilms teratoide en adultos puede exhibir un patrón trifásico similar al observado en niños; sin embargo, la identificación de elementos ectodérmicos, como epitelio escamoso y tejido muscular esquelético, sugiere una diferenciación hacia líneas celulares que son inusuales en el riñón adulto.¹⁵

El tratamiento del tumor de Wilms teratoide generalmente sigue los protocolos estándar para el tumor de Wilms, que incluyen nefrectomía radical, seguida de quimioterapia basada en vincristina y actinomicina D.

El caso clínico ilustra varios puntos importantes. En primer lugar, la presentación clínica en adultos, la cual coincide con los otros casos clínicos reportados en la literatura. La imagenología adecuada y la histopatología¹⁶ son fundamentales para el reconocimiento y la clasificación de la enfermedad. Igualmente se debe recordar que los tumores teratoideos de Wilms generalmente responden mal a la quimioterapia, ya que la terapia citotóxica se dirige al elemento

blastematoso en tumores de Wilms y no a los tejidos diferenciados que componen los tumores teratoideos de Wilms.¹⁷ Sin embargo, pese a la poca información encontrada, el cirujano es quien toma las decisiones con base en su criterio clínico. Inicialmente se tuvo la impresión diagnóstica de un tumor de células claras, por lo cual realizamos una nefrectomía radical; posteriormente, al contar con los resultados histopatológicos compatibles con tumor de Wilms teratoide, enviamos a la paciente al servicio de Oncología Médica y Radiooncología para el manejo conjunto según los lineamientos previamente mencionados. Actualmente la paciente se encuentra en tratamiento con quimioterapia.

Comparamos 4 casos de tumor de Wilms (cuadro I), uno de ellos con características de tumor teratoide, los cuales fueron manejados con intervención quirúrgica inicialmente. Aunque no especifican regímenes exactos sobre el esquema de quimioterapia, se destaca la importancia de la implementación de la terapia adyuvante posterior a la cirugía y en todos los casos se hace referencia a la implementación de protocolos pediátricos (COG, SIOP, NWTS). En estos casos se utilizaron como guía los protocolos pediátricos, aunque no se conocen completamente las implicaciones de adaptarlos a pacientes adultos; de igual forma, no se cuenta con la evolución clínica de los casos reportados a largo plazo.

Conclusión

El tumor de Wilms en adultos representa un desafío significativo tanto en el diagnóstico como en el tratamiento. Nuestra experiencia refuerza como tratamiento de elección la cirugía y posteriormente el manejo con quimioterapia y radioterapia, esto en seguimiento estrecho entre las especialidades de Oncología Médica, Urología Oncológica y Patología para un diagnóstico certero y un manejo adecuado con un impacto favorable en la sobrevida de los pacientes.

La revisión de la literatura y la presentación de casos clínicos fomenta una cooperación interdisciplinaria y, a medida que se presenten más casos en adultos, se hará evidente la necesidad crucial de adaptar las estrategias de manejo existentes para esta población, lo cual permitirá un desarrollo de lineamientos que se ajusten a las particularidades del tumor de Wilms en adultos y contribuirá finalmente a un manejo más eficaz de esta neoplasia que es poco común.

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 Casos reportados en la literatura

Número y año de publicación	Edad	Sexo	Lateralidad	Características
Trivedi <i>et al.</i> , ¹² 2021	32 años	Femenino	Derecho	Cambios necróticos y hemorrágicos difusos, con la presencia de células blastematos no diferenciadas y células de linajes epitelial y estromal, células en huso con núcleos alargados
Parameswaran <i>et al.</i> , ¹⁵ 2025	27 años	Femenino	Derecho	Patrón trifásico de tumor de Wilms con un componente predominantemente epitelial y estromal, componentes blastémicos y epiteliales, epitelio escamoso
Seo <i>et al.</i> , ¹⁶ 2009	50 años	Masculino	Derecho	Elementos heterólogos: músculo esquelético, cartílago, tejido adiposo, tejido neural; epitelio escamoso
Aaboudech <i>et al.</i> , ¹⁸ 2024	44 años	Masculino	Izquierdo	Componentes mixtos: 60% blastemal, 35% epitelial y un componente mesenquimal muy focal

Referencias

- Neagu MC, David VL, Iacob ER, et al. Wilms' Tumor: A Review of Clinical Characteristics, Treatment Advances, and Research Opportunities. Medicina (Lithuania) 2025;61. <https://doi.org/10.3390/medicina61030491>.
- Huszno J, Starzyczny-Słota D, Jaworska M, et al. Adult Wilms' tumor - diagnosis and current therapy. Cent European J Urol 2013;66:39-44. doi: 10.5173/ceju.2013.01.art12
- Myers JB, Dall'Era J, Odom LF, et al. Teratoid Wilms' tumor, an important variant of nephroblastoma. J Pediatr Urol 2007; 3:282-6. doi: 10.1016/j.jpurol.2006.11.004
- Wegert J, Appenzeller S, Treger TD, et al. Distinct pathways for genetic and epigenetic predisposition in familial and bidental Wilms tumor. Genome Med 2025;17:49. doi: 10.1186/s13073-025-01482-0
- Quiroga Matamoros W, Fernandez F, Citarella Otero D, et al. Management guide of renal cell carcinoma. Urologia Colombiana 2016;25:169-89. doi: 10.1016/j.uroco.2016.03.002
- Wu W, Wu Y, Xu W, et al. Teratoid Wilms Tumor and Classical Wilms Tumor: A Retrospective 10-Year Single-Center Study and Literature Review. Front Surg 2022;8. doi: 10.3389/fsurg.2021.781060.
- Fernandes ET, Parham DM, Ribeiro RC, et al. Teratoid Wilms' Tumor: The St Jude Experience. J Pediatr Surg 1988;23:1131-4. doi: 10.1016/s0022-3468(88)80328-2
- Liu EK, Suson KD. Syndromic Wilms tumor: A review of predisposing conditions, surveillance and treatment. Transl An-

- drol Urol 2020;9:2370-81. doi: 10.21037/tau.2020.03.27
9. Delijani K, Hofley C, Luo N, et al. Current Recommendations, Controversies, and Potential Novel Approaches in the Treatment of Wilms Tumor. Georgetown Medical Review 2020;5. doi: 10.52504/001c.18059
 10. Kilton L, Matthews MJ, Cohen MH. Adult Wilms tumor: a report of prolonged survival and review of literature. J Urol 1980;124:1–5. doi: 10.1016/s0022-5347(17)55264-7
 11. Elegenidy A, Afifi AM, Gad EF, et al. Survival characteristics of Wilms Tumor, a reference developed from a longitudinal cohort study. Ital J Pediatr. 2024;50:141. doi: 10.1186/s13052-024-01698-7
 12. Trivedi S, Reddy KS, Yadav M, et al. A rare case of adult Wilms tumor: case report and literature review from a tertiary centre. International Surgery Journal. 2021;8:3176. doi: 10.18203/2349-2902.isj20214019
 13. Salzillo C, Cazzato G, Serio G, et al. Paediatric Renal Tumors: A State-of-the-Art Review. Curr Oncol Rep 2025;27:211-24. doi: 10.1007/s11912-025-01644-8
 14. Cecchetto G, Alaggio R, Scarzello G, et al. Teratoid Wilms' tumor: Report of a unilateral case. J Pediatr Surg 2003;38:259-61. doi: 10.1053/jpsu.2003.50059
 15. Parameswaran M, Friedmann AM, Cote GM, et al. Adult onset wilms tumor. Radiol Case Rep 2025;20:1755-9. doi: 10.1016/j.radcr.2024.12.062
 16. Seo J, Suh YL, Choi HY. Adult teratoid Wilms' tumor with prominent neuroepithelial differentiation. Pathol Int 2009;59:44-8. doi: 10.1111/j.1440-1827.2008.02323.x
 17. Morini MA, da Cunha IW. Navigating the complexity of Wilms tumors in pediatrics: diagnostic challenges for better treatment. Surgical and Experimental Pathology 2024;7:23. doi: 10.1186/s42047-024-00166-0
 18. Aaboudech TY, Derqaoui S, Znati K, et al. Atypical presentation of Wilms' tumor in an adult: a case report and diagnostic considerations. J Surg Case Rep 2024;2024:rjae681. doi: 10.1093/jscr/rjae681

▲Continuación de adscripciones de los autores

⁴Secretaría de la Defensa Nacional, Hospital Militar Regional de Especialidades, Servicio de Urología. Mérida, Yucatán, México

⁵Instituto Mexicano del Seguro Social, Hospital General Regional No. 1 “Lic. Ignacio García Téllez”, Departamento de Pediatría. Mérida, Yucatán, México

⁶Universidad Autónoma de Guadalajara, Campus Villahermosa, Facultad de Medicina. Villahermosa, Tabasco, México

Alejandro Moctezuma-Paz^{1a}

Resumen

El presente escrito está dedicado a la memoria del Dr. Guillermo Fajardo Ortiz (1931-2025), un hombre que hizo historia en el sistema de salud de México. Referente intelectual, académico y moral de la medicina mexicana. Egresado de la UNAM y con sólida formación de posgrado nacional e internacional, dedicó más de cinco décadas al IMSS como médico, docente, investigador, historiador y servidor público ejemplar. Humanista íntegro y constructor de instituciones, fortaleció la identidad, la ética y la calidad de los servicios de salud. Pionero de la auditoría médica y colaborador esencial de la Revista Médica del IMSS, su legado perdura en sus obras, discípulos y en la memoria institucional del país.

Abstract

This document is dedicated to the memory of Dr. Guillermo Fajardo Ortiz (1931–2025), a man who made history in Mexico's health care system and a leading intellectual, academic, and moral reference in Mexican medicine. A graduate of the National Autonomous University of Mexico (UNAM) with solid national and international postgraduate training, he devoted more than five decades to the Mexican Institute of Social Security (IMSS) as a physician, educator, researcher, historian, and exemplary public servant. An integral humanist and institution builder, he strengthened the identity, ethics, and quality of health services. A pioneer of medical audit and an essential contributor to the Revista Médica del IMSS, his legacy endures through his works, his disciples, and the nation's institutional memory.



Dr. Guillermo Fajardo Ortiz

¹Instituto Mexicano del Seguro Social, Coordinación de Investigación en Salud, División de Investigación Clínica. Ciudad de México, México

ORCID: [0000-0003-4015-8040^a](https://orcid.org/0000-0003-4015-8040)

Palabras clave	Keywords
México	Mexico
Salud Pública	Public Healt
Biografía	Biography
Retrato	Portrait
Personajes	Famous Persons

Fecha de recibido: 27/11/2025

Fecha de aceptado: 01/12/2025

Comunicación con:

Alejandro Moctezuma Paz



alejandro.moctezuma@imss.gob.mx



55 5627 6900, extensión 21270

Cómo citar este artículo: Moctezuma-Paz A. A la memoria de un gran médico, maestro, humanista y universitario ejemplar: Dr. Guillermo Fajardo Ortiz. Rev Med Inst Mex Seguro Soc. 2026;64 (1):e7096. doi: 10.5281/zenodo.17870588

El Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), la comunidad médica y académica y la *Revista Médica del IMSS* lamentan profundamente el fallecimiento del Dr. Guillermo Fajardo Ortiz, una de las figuras más lúcidas, sensibles y formadoras de la vida institucional y académica del IMSS. Su paso por la medicina, la docencia, la investigación y la historia dejó una huella indeleble en el Instituto y en la memoria colectiva del sistema de salud mexicano. Su legado trasciende en las aulas, los hospitales, los libros, los sistemas clínicos y los fundamentos éticos que nos guían.

El Dr. Fajardo fue más que un médico brillante: fue un constructor de instituciones, un intérprete de la historia, un maestro generoso, un pensador humanista y un servidor público íntegro. Su vida, plena de rigor, disciplina y amor por sus 2 grandes instituciones: la UNAM (Universidad Nacional Autónoma de México) y el IMSS, representa un ejemplo para las generaciones presentes y futuras.

Un médico de vocación profunda y convicción social

El Dr. Fajardo egresó en 1954 de la Facultad de Medicina de la UNAM y llevó siempre consigo un profundo sentimiento universitario, un amor genuino por la UNAM y una fidelidad intelectual a sus principios. Para él, ser universitario significaba "servir a la sociedad a través del conocimiento" y esa convicción permeó cada etapa de su trayectoria. La UNAM no solo fue su alma mater, sino su hogar espiritual, intelectual y moral.

Como estudiante de Medicina, destacó por su disciplina, curiosidad, excelencia académica y sensibilidad social. Más tarde, complementó su formación como médico con una sólida trayectoria de estudios de posgrado que marcaron profundamente su visión institucional y humanista. Realizó la Maestría en Administración Hospitalaria en la *University of Minnesota*, donde adquirió herramientas avanzadas en gestión, planeación y evaluación de servicios de salud. Cursó además la Maestría en Ciencias Administrativas en el Instituto Politécnico Nacional, formación que reforzó su capacidad analítica y su enfoque sistemático para el diseño organizacional en instituciones públicas. Sumó a ello estudios especializados en salud pública, epidemiología, informática médica, auditoría clínica, sistemas de clasificación internacional y gestión de políticas sanitarias, los cuales integró de manera magistral a su práctica académica y administrativa. Este conjunto de posgrados nacionales e internacionales dio origen a un pensamiento multidisciplinario excepcional que orientó su obra, sus decisiones y sus aportaciones al IMSS y a la salud pública de México.

Su formación médica no fue solo técnica: fue ética, cul-

tural y profundamente social. Entendía la medicina como una manera de estar en el mundo, como un compromiso con el sufrimiento humano y con el derecho a la salud. Como clínico, se distinguió por su prudencia, su sensibilidad y su atención centrada en la persona. Como docente, por su capacidad de inspirar en sus alumnos el orgullo de pertenecer al IMSS, el respeto al paciente y el amor por el conocimiento. Su visión, inteligencia y fortaleza espiritual lo llevaron a participar con organizaciones como la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Organización Panamericana de la Salud (OPS).

En la UNAM ejerció una labor académica extraordinaria:

- Fue profesor de generaciones de médicos, administradores, sanitarios e historiadores.
- Dirigió tesis, seminarios y grupos de investigación que aún hoy siguen vigentes.
- Impulsó el estudio formal de la historia de la medicina, consolidándola como disciplina científica dentro de la universidad.
- Fomentó el pensamiento crítico, el rigor metodológico y la visión humanista en la formación médica.

Su relación con la UNAM fue permanente. Participó en comités académicos, brindó conferencias magistrales, contribuyó a grupos colegiados y fortaleció programas de posgrado. Representó la esencia del universitario comprometido con el país: culto, ético, crítico, generoso y profundamente humano. Su identidad universitaria no fue un título: fue su vocación de vida.

Sus clases, conferencias y tutorías son recordadas por su claridad y pasión. Para muchos médicos en formación, el Dr. Fajardo fue la primera voz que nos habló no solo de enfermedad, sino de destino, dignidad, honor y deber. Asimismo, hizo el constante recordatorio de que el conocimiento está por encima de todo, la razón ante la emoción, el amor por la profesión y vivir por los demás (*aliis vivere*).

El gran reto: el IMSS

Su inicio formal en el IMSS fue en los años sesenta, cuando ingresó como médico general. A lo largo de más de 5 décadas de servicio, su trayectoria se desplegó en múltiples ámbitos: ocupó cargos administrativos, participó en la planeación médico-arquitectónica de unidades de salud, contribuyó activamente en investigación, docencia y evaluación institucional, y ofreció su conocimiento como asesor en la administración de servicios médicos.

El historiador: preservar la memoria para fortalecer el futuro

El Dr. Fajardo desempeñó un papel trascendental como historiador del IMSS. En una institución tan vasta y compleja, él comprendió que la historia no era un lujo ni un ejercicio académico: era una herramienta de identidad, de reflexión y de aprendizaje colectivo.

Sus investigaciones sobre los orígenes del seguro social, la formación de sus servicios, el desarrollo administrativo, la evolución de la enseñanza y la investigación, así como la construcción de sus valores y principios se convirtieron en parte fundamental del acervo histórico del IMSS.

Gracias a su obra, el Instituto puede reconocerse, narrarse y proyectarse. Sus textos han sido guía para tomadores de decisiones, formadores, gestores e investigadores, y seguirán siéndolo por décadas.

Para él, escribir la historia del IMSS era una forma de honrar al Instituto. Y con esa pasión, creó historia al mismo tiempo que la narraba. Sin lugar a duda fue el gran historiador del IMSS que hizo historia en la salud de México.

Pionero de la auditoría médica en México

En el ámbito de la auditoría médica, el Dr. Fajardo aportó una visión clara y rigurosa que combinaba técnica, ética y humanismo. Su trabajo ayudó a perfeccionar los mecanismos institucionales de evaluación, calidad y mejoramiento de la atención médica, dado que introdujo criterios analíticos basados en evidencia y en el profundo respeto por el paciente.

Su influencia contribuyó a que la auditoría médica no fuera vista como un mecanismo punitivo, sino como una vía para aprender, corregir y elevar los estándares asistenciales, lo cual dio pauta a la creación de lo que hoy en día conocemos como la Unidad de Evaluación de Órganos Desconcentrados.

Participación destacada en la Revista Médica del IMSS

En los inicios de la *Revista Médica del IMSS*, el Dr. Fajardo colaboró con su gran amigo el Dr. Francisco Olvera Esnaufríz para crear y formalizar esta publicación médica del IMSS.

Como autor prolífico en la *Revista Médica del IMSS*, el Dr. Fajardo enriqueció las páginas de la publicación con

artículos de historia, administración, reflexión institucional y análisis crítico. Su estilo, preciso y profundo, convirtió sus textos en referentes para quienes buscan comprender no solo el qué y el cómo del IMSS, sino también el porqué.

Cada uno de sus artículos fue una invitación a pensar, a recordar y a mejorar. Su voz acompañó décadas de debate académico dentro del Instituto y seguirá presente como parte de la memoria editorial de la revista. Desde su visión apoyó firmemente la innovación disruptiva para llevar a cabo la publicación de tesis de médicos residentes para obtener su grado oportunamente. En el video anexo emitió un mensaje para los médicos residentes que participaron en este proyecto ([ver video](#)).

Impulso al Programa Rural: el IMSS que llega a donde nadie más llega

Comprometido con la justicia social, el Dr. Fajardo participó y documentó la trascendencia del Programa Rural, uno de los proyectos más emblemáticos del IMSS. Su trabajo contribuyó a visibilizar el impacto humano, social y sanitario del modelo médico-rural, y a comprender su relevancia histórica en la construcción del sistema de salud mexicano.

Su mirada integró el análisis técnico con el reconocimiento del valor profundo de llevar salud, dignidad y presencia institucional a las comunidades más alejadas del país.

Investigación: un pensador al servicio del conocimiento

Si bien la estructura actual de la Coordinación de Investigación en Salud surgió de un proceso institucional que inició décadas antes, la presencia del Dr. Fajardo enriqueció ese camino, dado que ayudó a ensanchar la visión de la investigación más allá de lo biomédico, integrando la historia, la administración, la ética y el análisis de los servicios de salud como campos legítimos y necesarios del estudio científico.

Como Investigador Titular "C" y miembro de la Sub-Jefatura de Investigación, el Dr. Fajardo participó activamente en la consolidación de la cultura investigadora en el IMSS. Su papel fue esencial en el fortalecimiento del pensamiento crítico, el análisis institucional y la producción académica desde una perspectiva humanística.

Su influencia permitió que nuevas generaciones concibieran la investigación como una herramienta para comprender y transformar al IMSS.

Un legado institucional que trasciende su vida

El reconocimiento que el Instituto otorgó al Dr. Fajardo al asignar su nombre a un hospital y develar un busto en su honor es testimonio del lugar que ocupa en la historia del IMSS: el de un hombre que le entregó su vida con inteligencia, pasión y amor profundo.

Su legado se expresa en los profesionales que formó, los artículos que escribió, la historia que preservó, los procesos que fortaleció y la identidad institucional que ayudó a consolidar.

El IMSS es hoy una mejor institución gracias a su pensamiento, su palabra y su ejemplo.

La Revista Médica del IMSS rinde homenaje al Dr. Guillermo Fajardo Ortiz, hombre de letras y de ciencia, maestro de generaciones, servidor público ejemplar y uno de los principales guardianes de la memoria institucional.

Su partida deja un profundo vacío, pero su obra permanece como guía, como testimonio y como inspiración.

Su memoria vivirá en las aulas, los hospitales, las bibliotecas, los documentos y en cada rincón del IMSS donde su espíritu sigue presente.

Extrañaré las conversaciones de los lunes y tus sabios consejos.

Descansa en paz, querido maestro, mentor y gran amigo.



Dr. Guillermo Fajardo Ortiz
"Por mi raza hablará el espíritu"



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