



Gaceta Médica de México

Fundada en 1864

Órgano Oficial de la Academia Nacional de Medicina de México, A.C.
MEDICINA CONTEMPORÁNEA

En este número:

- Postura clasificatoria y recomendaciones del Grupo Mexicano para el estudio de Psoriasis y otras enfermedades inmunomediadas (PSOMEX) para el diagnóstico y el tratamiento de la psoriasis pustulosa generalizada
- Análisis de la carga de la enfermedad por VIH/SIDA en México (1995-2021): avances en mortalidad y desafíos en prevención



FUNDADA EN 1864

Gaceta Médica de México

Órgano Oficial de la Academia Nacional de Medicina de México, A.C.

Volumen 161 - N.º 5

| Septiembre-Octubre 2025

| ISSN: 0016-3813

www.anmm.org.mx

ACADEMIA NACIONAL DE MEDICINA DE MÉXICO, A.C. / NATIONAL ACADEMY OF MEDICINE OF MEXICO

MESA DIRECTIVA 2022-2023 / BOARD OF DIRECTORS 2022-2023

DIRECTOR GENERAL / GENERAL DIRECTOR

Dr. Raúl Carrillo Esper

Presidente, Academia Nacional de Medicina

EDITOR JEFE / EDITOR IN CHIEF

Dra. Ana Carolina Sepúlveda Vildósola

Departamento de Salud Pública y Sociología Médica, Enseñanza de la Medicina,
Universidad Nacional Autónoma de México,
Ciudad de México, México

COEDITORES / COEDITORS

Dra. Patricia Clark

Departamento de Medicina,
Unidad de Epidemiología Clínica,
Hospital Infantil de México
"Federico Gómez",
Ciudad de México, México

Dr. Javier Mancilla Ramírez

Departamento de Medicina,
Instituto Politécnico Nacional,
Escuela Superior de Medicina,
Ciudad de México, México

Dra. Haydee Rosas Vargas

Departamento de Biología Médica,
Genética, Hospital de Pediatría
"Dr. Silvestre Frenk Freund", Centro
Médico Nacional Siglo XXI, IMSS,
Ciudad de México, México

EDITORA DE NÚMEROS ESPECIALES / EDITOR OF SPECIAL ISSUES

Dra. Rita Gómez Díaz

Departamento de Medicina,
Unidad de Investigación Médica en Epidemiología Clínica, Centro Médico Siglo XXI, IMSS,
Ciudad de México, México

EMÉRITOS / EMERITUS EDITOR

Dr. Luis Benítez Bribiesca[†]

Dr. Silvestre Frenk[†]

ASISTENTE EDITORIAL / EDITORIAL ASSISTANT

Alma Rosa Morales Villalobos

Academia Nacional
de Medicina de México, A.C.,
Ciudad de México, México

Incluida en: *Index Medicus de la NLM, EUA; Medline de Medlars NLM, EUA; Biologica Abstracts, EUA; IMLA, Bireme-OPS, Brasil; Lilacs, Bireme-OPS, Brasil; Excerpta Medica, Excerpta Médica Foundation, Holanda; Artemisa, Cenids-SSA, México; Periódica, CICH-UNAM, México; Bibliomexsalud, CICH-IMSS-UNAM, México; Clarivate's, Journal Citation Reports (JCR), EUA; MEDES, España*



Gaceta Médica de México

Órgano Oficial de la Academia Nacional de Medicina de México, A.C.

CONSEJO EDITORIAL / EDITORIAL BOARD (EXPRESIDENTES ANM)

Dr. David Kershenobich Stalnikowitz

Departamento de Medicina
Secretario de Salud,
Ciudad de México, México

Dra. Teresita Corona Vázquez

Departamento de Medicina,
Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía
"Dr. Manuel Velasco Suárez",
Ciudad de México, México

Dr. Germán Enrique Fajardo Dolci

Departamento de Cirugía,
Dirección General de Atención
a la Salud, UNAM,
Ciudad de México, México

Dr. Juan Ramón de la Fuente Ramírez

Departamento de Psiquiatría
y Salud Mental,
Secretario de Relaciones Exteriores,
Ciudad de México, México

Dr. Enrique Graue Wiechers

Departamento de Cirugía,
Facultad de Medicina,
Universidad Nacional Autónoma de México,
Ciudad de México, México

Dr. José Halabe Cherem

Departamento de Medicina,
Centro Médico ABC,
Ciudad de México, México

Dr. Armando Mansilla Olivares

Departamento de Medicina Interna,
Hospital de Cardiología, Centro
Médico Nacional Siglo XXI, IMSS,
Ciudad de México, México

Dr. Enrique Ruelas Barajas

Departamento de Salud Pública y
Sociología Médica,
Instituto Internacional de
Futuros de la Salud,
Ciudad de México, México

Dr. Manuel H. Ruiz de Chávez Guerrero

Departamento de Salud Pública y
Sociología Médica, Academia Nacional
de Medicina de México, A.C.,
Ciudad de México, México

Dr. Julio Sotelo Morales

Departamento de Medicina,
Neurología Experimental,
Instituto Nacional de Neurología
y Neurocirugía,
Ciudad de México, México

Dr. Misael Uribe Esquivel

Departamento de Medicina,
Gastroenterología, Médica Sur,
Ciudad de México, México

Dr. Pelayo Vilar Puig

Departamento de Cirugía,
Otorrinolaringología,
Cirugía de Cabeza y Cuello,
Universidad Nacional Autónoma de México,
Ciudad de México, México

Dr. Enrique Wolpert Barraza

Departamento de Medicina, Gastroenterología,
Centro Médico ABC,
Ciudad de México, México

COMITÉ EDITORIAL / EDITORIAL COMMITTEE

Sara Gloria Aguilar Navarro

Medicina, Geriatria,
Instituto Nacional de Ciencias Médicas
y Nutrición "Salvador Zubirán",
Ciudad de México, México

Carlos Alberto Aguilar Salinas

Medicina, Endocrinología,
Instituto Nacional de Ciencias Médicas y
Nutrición "Salvador Zubirán",
Ciudad de México, México

Jaime Berumen Campos

Biología Médica, Genética,
Hospital General "Dr. Eduardo Liceaga",
Ciudad de México, México

Judith Guadalupe Domínguez Cherit

Medicina, Dermatología,
Instituto Nacional de Ciencias Médicas y
Nutrición "Salvador Zubirán",
Ciudad de México, México

Carolina Escobar Briones

Biología Médica, Anatomía,
Facultad de Medicina, UNAM,
Ciudad de México, México

Kathrine Jauregui Renaud

Biología Médica, Fisiología,
Centro Médico Nacional Siglo XXI, IMSS,
Ciudad de México, México

Héctor Manuel Prado Calleros

Cirugía, Otorrinolaringología y Cirugía de
Cabeza y Cuello, Hospital General
"Dr. Manuel Gea González",
Ciudad de México, México

Carlos Martínez Murillo

Medicina, Hematología,
Hospital General de México,
Ciudad de México, México

Ricardo Plancarte Sánchez

Cirugía, Anestesiología,
Instituto Nacional de Cancerología,
Ciudad de México, México

María Adela Poitevin Chacón

Medicina, Oncología, UNAM,
Ciudad de México, México

José Damián Carrillo Ruiz

Cirugía, Cirugía Neurológica, Hospital General
"Dr. Manuel Gea González",
Ciudad de México, México

César Decanini Terán

Cirugía, Cirugía General, Hospital ABC,
Ciudad de México, México

Juan Garza Ramos

Salud Pública y Sociología Médica,
Medicina Veterinaria,
Instituto Nacional de Ciencias Médicas y
Nutrición "Salvador Zubirán",
Ciudad de México, México

Miguel Ángel González Block

Salud Pública y Sociología Médica,
Universidad Anáhuac,
Edo. Méx., México

Antonio González Chávez

Medicina, Medicina Interna,
Hospital General de México
"Eduardo Liceaga",
Ciudad de México, México

Marco Antonio Martínez Ríos

Medicina, Cardiología,
Instituto Nacional de Cardiología
"Ignacio Chávez",
Ciudad de México, México

COMITÉ EDITORIAL / EDITORIAL COMMITTEE

Juan Manuel Mejía Aranguré

Salud Pública y Sociología Médica,
Epidemiología, Instituto Nacional
de Medicina Genómica,
Ciudad de México, México

Laura María Moreno Altamirano

Salud Pública y Sociología Médica, Facultad
de Medicina, UNAM,
Ciudad de México, México

José Humberto Nicolini Sánchez

Medicina, Psiquiatría,
Instituto Nacional de Medicina Genómica,
Ciudad de México, México

José Rogelio Pérez Padilla

Medicina, Neumología,
Instituto Nacional de Enfermedades
Respiratorias "Ismael Cosío Villegas",
Ciudad de México, México

Gilberto Vargas Alarcón

Biología Médica, Inmunología, Instituto
Nacional de Cardiología "Ignacio Chávez",
Ciudad de México, México

Marco Antonio Velasco Velázquez

Biología Médica, Farmacología,
Facultad de Medicina, UNAM,
Ciudad de México, México

María Asunción Alvarez del Río

Salud Pública y Sociología Médica,
Bioética, UNAM, Facultad de Medicina,
Ciudad de México, México

Alicia Hamui Sutton

Salud Pública y Sociología Médica,
Enseñanza de la Medicina,
Facultad de Medicina, UNAM,
Ciudad de México, México

Martha Eugenia Rodríguez Pérez

Salud Pública y Sociología Médica, Historia y
Filosofía de la Medicina, UNAM,
Ciudad de México, México

Patricia Amalia Volkow Hernández

Medicina, Infectología,
Instituto Nacional de Cancerología,
Ciudad de México, México

Cecilia Ridauro Sanz

Biología Médica, Anatomía Patológica,
Instituto Nacional de Pediatría,
Ciudad de México, México

Ana Cristina Arteaga Gómez

Cirugía, Ginecología y Obstetricia,
Instituto Nacional de Perinatología (InPer),
Ciudad de México, México

Rodolfo Rivas Ruiz

Medicina, Pediatría, Instituto Mexicano
del Seguro Social (IMSS),
Ciudad de México, México

Ernesto Roldán Valadez

Radiología, Dirección de Investigación,
Instituto Nacional de Rehabilitación
Luis Guillermo Ibarra Ibarra,
Ciudad de México, México

Rogelio Espinosa López

Academia Nacional de Medicina de México,
Ciudad de México, México

Coordinación Permanente Ciudad de México: Ana Gutiérrez

Asistente Editorial: Alma Rosa Morales Villalobos

Página web Academia Nacional de Medicina: Miguel Ángel Vásquez Luna, Germán Herrera Plata

Gaceta Médica de México, órgano oficial de la Academia Nacional de Medicina de México, A.C., es uno de los medios de difusión científica de la corporación. Todo el material científico publicado en Gaceta queda protegido por derechos de autor y son propiedad de Gaceta.

Gaceta Médica de México no es responsable de la información y opiniones de los autores.

Toda correspondencia deberá ser dirigida al Editor, Dr. Alejandro Treviño Becerra a la Unidad de Congresos del Centro Médico Nacional Siglo XXI, Bloque "B", Avenida Cuauhtémoc No. 330, C.P. 06725, Ciudad de México, México, o al correo electrónico: editor.gmm@anmm.org.mx

Certificado de Licitud de Título No. 864; Certificado de Licitud de Contenido No. 509, expedidos por la Comisión Calificadora de Publicaciones y Revistas Ilustradas. Tel. 55782044 Ext. 114-115

Correo electrónico de la Asistente Editorial: asistente.gmm@anmm.org.mx

Publicación bimestral de acceso libre elaborada por la Oficina Editorial de Gaceta Médica de México, www.gacetamedicademexico.com.

Gaceta Médica de México, official journal of the Academia Nacional de Medicina de México, A.C. is one of the organs of scientific diffusion of the corporation. All the scientific material published is protected by copyright and property of the ANMM.

Gaceta Médica de México does not hold itself responsibility for any statements made by its contributors.

Mail should be sent to the Editor, Dr. Alejandro Treviño Becerra, Unidad de Congresos del Centro Médico Nacional Siglo XXI, Bloque "B", Avenida Cuauhtémoc No. 330, C.P. 06725, Mexico City, México, or at: editor.gmm@anmm.org.mx

Mexican Authorization with Certification Number 864 in Legality Contents Number 509, Issued by the Evaluating Commission of Publications and Illustrated Journals in Mexico.

Editorial assistant: asistente.gmm@anmm.org.mx

Bimonthly publication open access edited by the editorial office of Gaceta Médica de México, www.gacetamedicademexico.com.

**2025 Journal Impact Factor,
Journal Citation Reports (Clarivate Analytics, 2025)**



0.8

Los trabajos originales deberán ser depositados en su versión electrónica en el siguiente URL:

<http://publisher.gacetamedicademexico.permanyer.com>



Permanyer
Mallorca, 310 – Barcelona (Cataluña), España
permanyer@permanyer.com

Permanyer México
Temístocles, 315
Col. Polanco, Del. Miguel Hidalgo
11560 Ciudad de México
mexico@permanyer.com

ISSN: 0016-3813
Ref.: 10983AMEX255



www.permanyer.com

La Gaceta Médica de México es *open access* con licencia *Creative Commons*. Las opiniones, resultados y conclusiones son las de los autores. El editor y la editorial no son responsables de los contenidos publicados en la revista.

© 2025 Academia Nacional de Medicina de México, A.C. Publicado por Permanyer.
Publicación *open access* bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

ISSN otorgado por el Instituto Nacional del Derecho de Autor (INDAUTOR),
Secretaría de Cultura, Gobierno de México.



Gaceta Médica de México

Órgano Oficial de la Academia Nacional de Medicina de México, A.C.

Volumen 161 - No.5

| Septiembre-Octubre 2025

| ISSN: 0016-3813

www.anmm.org.mx

Artículos de revisión

Clasificación y recomendaciones del Grupo Mexicano para el estudio de la Psoriasis y Otras Enfermedades Inmunomediadas (PSOMEX) para el diagnóstico y el tratamiento de la psoriasis pustulosa generalizada 477

Nancy Podoswa-Ozerkovsky, Luis G. Vega-González, Mario Amaya-Guerra, Fermín R. Garza-González, Minerva Gómez-Flores, José D. Martínez-Villarreal, Columba J. Navarro-Romero y Delfina G. Villanueva-Quintero

BIOBANCOS Mx: un pilar estratégico para que la ciencia nacional impacte en la salud de los mexicanos 487

Hugo A. Barrera-Saldaña, Alfredo Ulloa-Aguirre, Juan P. Reyes, Berenice Illiades, Sofía Bernal, Celia Alpuche, Claudia M. Luna, Karen Moreno, Karla Estrada, Martín Lajous, Ruy López-Ridaura y Miguel A. Campomanes

Biomedicina

Liraglutida y empagliflozina alivian la cardiomiopatía diabética al reducir el estrés oxidativo y la inflamación 496

Cemre Uçar-Ekin, Huda Oflazoglu-Diken, Nazan Baksı, Firat Aşır, and Gül Şahika-Gökdemir

Medicina clínica y quirúrgica

La cuenta plaquetaria al diagnóstico predice la supervivencia en niños con leucemia linfoblástica aguda 505

Víctor H. Olivares-Villalpando, José G. Peñaloza-González, Martha M. Velázquez-Aviña, Dania A. Sierra-Zamora, Analicia Mayo-Velasco, Miguel E. Sandoval-Ruiz, Andrea A. Cabrera-Enriquez, Cruz Vargas-De-León, Eimy M. Romero-Reyes, Katherine K. Rosales-Islas, Mariana Valladares-Ocampo, María F. Olivares-Vázquez, Stephanie P. Pineda-Cortes, Sebastian S. Ramos-Caulles, Ernesto R. Pérez-Ruiz, Miriam A. Reyes-Murra, Carolina F. Cruz-García, Anaïd Valdez-Alvarez, Luisa M. Maldonado-Hernández, Susan A. Gálvez-Tapia, María J. Quevedo-Rangel, Jorge F. Segura-Zavala, Francisco J. Vélez-Urbe, Alma P. Alonso-Bringas, Alan Braverman-Poyastro, Aranza Samano-Temores, Adolfo Rueda-Meneses, José C. Sotelo-López e Isis Y. Moreno-Yllescas

Vinculación materno-infantil en mujeres mexicanas tamizadas para depresión perinatal 513

Alejandro I. Soto-Briseño, Rita A. Gomez-Diaz, Adriana L. Valdez-González, Pilar Lavielle, Ricardo C. Saldaña-Espinoza, Laura P. Angulo-Camarena, Georgina Castillejos-Velez y Niels H. Wachter

Relación de la disfunción familiar con la presencia de trastorno de ansiedad generalizada en familias monoparentales 521

Ana C. Ceja-Bojorge, Leticia Blanco-Castillo, Marina Ramírez-Torres y María G. Arredondo-Delgado

Salud pública y sociología médica

Nivel de competencia clínica en otoscopia y manejo de otitis media evaluado a través de un examen clínico objetivo estructurado en pediatría 528

María C. Cortés-Benavides, Carmen Zavala-García, Carlos A. Rivero-López, Juan A. Trejo-Mejía, Amílcar Alpuche-Hernández, Carlos de la Torre-González y Adrián Martínez-González

Análisis de la carga de la enfermedad por VIH/SIDA en México (1995-2021): avances en mortalidad y desafíos en prevención 535

Enrique Bravo-García, Linda Morales-Juárez, Adriana Villafuerte-García, Carlos Magis-Rodríguez, Christian Razo y Rafael Lozano

Prevalencia, distribución geográfica y variables sociodemográficas de discapacidad en el censo de población y vivienda 2020 546

Felipe J. Uribe-Salas

Los Anales de la Escuela Nacional de Medicina y el legado de los profesores José Terrés y Regino González a la enseñanza actual 554

Martha E. Rodríguez-Pérez y Luis P. Jiménez-Hernández

El poder de la literatura en la salud mental 560

Henry C. Rivas-Sucari, Carlos M. Manrique-Rabelo, Sandra A. Rivas-Sucari, Ana M. Flores-Núñez y José L. Rodríguez- Eguizabal

Tecnología aplicada a la salud

Modelo predictivo de aprendizaje automático para identificar el estado metabólico en niños mexicanos, utilizando HOMA-IR y la actividad enzimática de la amilasa 565

Karen E. Villagrana-Bañuelos, Carlos E. Galván-Tejada, Antonio García-Domínguez, Erika Acosta-Cruz, Miguel A. Vázquez-Moreno y Miguel Cruz-López

Comunicaciones breves

Uso de la inteligencia artificial para prevenir agresiones a profesionales de la salud 573

Antonio J. Moreno-Moreno, Juan J. García-Iglesias y Juan Gómez-Salgado

Cuidar a las enfermeras: pilar de la atención y la promoción de la salud global 582

Andrés Castillejo-del-Río, Javier Fagundo-Rivera, Nadine Badillo-Sánchez y Juan Gómez-Salgado

Carta al editor

En contra de la vacunación de la COVID-19: influencia de barreras sociales y percepciones personales 584

Manuel Y. Arnao-Villegas

Retractación

Aviso de retractación para: desarrollo de competencias bioéticas en escenarios clínicos bajo simulación 585

María E. de los Ríos-Uriarte y Ariana Cerón-Apíllhuasco



Gaceta Médica de México

Official journal of the National Academy of Medicine of Mexico, A.C.

Volume 161 - No.5

| September-October 2025

| ISSN: 0016-3813

| www.anmm.org.mx

Review articles

- Classification and recommendations of the Mexican Group for the Study of Psoriasis and Other Immune-Mediated Diseases (PSOMEX) for the diagnosis and treatment of generalized pustular psoriasis** 477

Nancy Podoswa-Ozerkovsky, Luis G. Vega-González, Mario Amaya-Guerra, Fermín R. Garza-González, Minerva Gómez-Flores, José D. Martínez-Villarreal, Columba J. Navarro-Romero, and Delfina G. Villanueva-Quintero

- Mx BIOBANKS: a strategic pillar for national science to impact the health of Mexicans** 487

Hugo A. Barrera-Saldaña, Alfredo Ulloa-Aguirre, Juan P. Reyes, Berenice Illiades, Sofía Bernal, Celia Alpuche, Claudia M. Luna, Karen Moreno, Karla Estrada, Martín Lajous, Ruy López-Ridaura, and Miguel A. Campomanes

Biomedicine

- Liraglutide and empagliflozin alleviate diabetic cardiomyopathy by reducing oxidative stress and inflammation** 496

Cemre Uçar-Ekin, Huda Oflazoglu-Diken, Nazan Baksı, Firat Aşır, and Gül Şahika-Gökdemir

Clinical and surgical medicine

- Platelet count at diagnosis predicts survival in children with acute lymphoblastic leukemia** 505

Victor H. Olivares-Villalpando, José G. Peñaloza-González, Martha M. Velázquez-Aviña, Dania A. Sierra-Zamora, Analicia Mayo-Velasco, Miguel E. Sandoval-Ruiz, Andrea A. Cabrera-Enriquez, Cruz Vargas-De-León, Eimy M. Romero-Reyes, Katherine K. Rosales-Islas, Mariana Valladares-Ocampo, María F. Olivares-Vázquez, Stephanie P. Pineda-Cortes, Sebastian S. Ramos-Cauleres, Ernesto R. Pérez-Ruiz, Miriam A. Reyes-Murra, Carolina F. Cruz-García, Anaïd Valdez-Alvarez, Luisa M. Maldonado-Hernández, Susan A. Gálvez-Tapia, María J. Quevedo-Rangel, Jorge F. Segura-Zavala, Francisco J. Vélez-Urbe, Alma P. Alonso-Bringas, Alan Braverman-Poyastro, Aranza Sámano-Temores, Adolfo Rueda-Meneses, José C. Sotelo-López, and Isis Y. Moreno-Yllescas

- Mother-infant bonding in Mexican women screened for perinatal depression** 513

Alejandro I. Soto-Briseño, Rita A. Gomez-Diaz, Adriana L. Valdez-González, Pilar Lavielle, Ricardo C. Saldaña-Espinoza, Laura P. Angulo-Camarena, Georgina Castillejos-Velez, and Niels H. Wachter

- Relationship between family dysfunction and the presence of generalized anxiety disorder in single-parent families** 521

Ana C. Ceja-Bojorge, Leticia Blanco-Castillo, Marina Ramírez-Torres, and María G. Arredondo-Delgado

Public health and medical sociology

- Clinical competence level in otoscopy and management of otitis media assessed through an objective structured clinical examination in pediatrics** 528

María C. Cortés-Benavides, Carmen Zavala-García, Carlos A. Rivero-López, Juan A. Trejo-Mejía, Amílcar Alpuche-Hernández, Carlos de la Torre-González, and Adrián Martínez-González

- Analysis of the HIV/AIDS disease burden in Mexico (1995-2021): progress in mortality and challenges in prevention** 535

Enrique Bravo-García, Linda Morales-Juárez, Adriana Villafuerte-García, Carlos Magis-Rodríguez, Christian Razo, and Rafael Lozano

- Prevalence, geographic distribution, and sociodemographic variables of disability in the 2020 population and housing census** 546

Felipe J. Uribe-Salas

- The Annals of the National School of Medicine and the legacy of professors José Terrés and Regino González to current teaching** 554

Martha E. Rodríguez-Pérez, and Luis P. Jiménez-Hernández

- The power of literature on mental health** 560

Henry C. Rivas-Sucari, Carlos M. Manrique-Rabelo, Sandra A. Rivas-Sucari, Ana M. Flores-Núñez, and José L. Rodríguez-Eguizabal

Technology applied to health

- Machine learning predictive model to identify metabolic status in Mexican children, using HOMA-IR and amylase enzymatic activity** 565

Karen E. Villagrana-Bañuelos, Carlos E. Galván-Tejada, Antonio García-Domínguez, Erika Acosta-Cruz, Miguel A. Vázquez-Moreno, and Miguel Cruz-López

Brief communications

- Use of artificial intelligence to prevent aggressions against health professionals** 573

Antonio J. Moreno-Moreno, Juan J. García-Iglesias, and Juan Gómez-Salgado

- Caring for nurses: a pillar of global health care and promotion** 582

Andrés Castillejo-del-Río, Javier Fagundo-Rivera, Nadine Badillo-Sánchez, and Juan Gómez-Salgado

Letter to the editor

- Against COVID-19 vaccination: influence of social barriers and personal perceptions** 584

Manuel Y. Arnao-Villegas

Retraction

- Retraction notice to: development of bioethical competencies in clinical simulation scenarios** 585

María E. de los Ríos-Uriarte, and Ariana Cerón-Apizhuasco

Clasificación y recomendaciones del Grupo Mexicano para el estudio de la Psoriasis y Otras Enfermedades Inmunomediadas (PSOMEX) para el diagnóstico y el tratamiento de la psoriasis pustulosa generalizada

Nancy Podoswa-Ozerkovsky,^{1*} Luis G. Vega-Gonzalez,² Mario Amaya-Guerra,³
Fermín R. Garza-González,⁴ Minerva Gómez-Flores,⁵ José D. Martínez-Villarreal,⁶
Columba J. Navarro-Romero⁷ y Delfina G. Villanueva-Quintero⁸

¹Servicio de Dermatología, Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), Hospital General Regional 1, Ciudad de México; ²Servicio de Dermatología, Unidos Contra la Psoriasis, Morelia, Michoacán; ³Servicio de Dermatología, Hospital San Lucas, Monterrey, Nuevo León; ⁴Servicio de Dermatología, Clínica Hospital, Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado, Constitución, Monterrey, Nuevo León; ⁵Servicio de Dermatología, Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL), Monterrey, Nuevo León; ⁶Departamento de Medicina Interna, Hospital Universitario José Eleuterio González, UANL, Monterrey, Nuevo León; ⁷Servicio de Dermatología, Hospital General Regional 180, IMSS, Guadalajara, Jalisco; ⁸Servicio de Dermatología, Investigación, Grupo Clínico CATEI, Centro de Atención en Enfermedades Inflammatorias, Guadalajara, Jalisco. México

Resumen

La psoriasis pustulosa generalizada es una enfermedad autoinflamatoria rara, clínicamente heterogénea y que se asocia con morbilidad y mortalidad significativas. Siguen existiendo muchas dudas y necesidades no resueltas en torno a conceptos básicos de la enfermedad, aunque los avances en el conocimiento de sus bases fisiopatológicas y genéticas orientan hacia un cambio en el concepto, la clasificación y el tratamiento de la misma. Así mismo, estos avances han permitido el desarrollo de tratamientos eficaces con buenas respuestas terapéuticas. Tras una revisión exhaustiva de la literatura y basándose en la experiencia clínica de los autores, el Grupo Mexicano para el Estudio de la Psoriasis y Otras Enfermedades Inmunomediadas (PSOMEX) proporciona en este artículo información actual sobre la clasificación, el diagnóstico, el abordaje clínico y el tratamiento de la psoriasis pustulosa generalizada, así como algunas recomendaciones para su manejo.

PALABRAS CLAVE: Psoriasis pustulosa generalizada. PSOMEX. México.

Classification and recommendations of the Mexican Group for the Study of Psoriasis and Other Immune-Mediated Diseases (PSOMEX) for the diagnosis and treatment of generalized pustular psoriasis

Abstract

Generalized pustular psoriasis is a rare, clinically heterogeneous autoinflammatory disease associated with significant morbidity and mortality. There are still many questions and unmet needs regarding basic concepts of the disease, although advances in the knowledge of its pathophysiological and genetic bases are leading to a change in its concept, classification and treatment. Likewise, these advances have allowed the development of effective treatments with good therapeutic responses. After an exhaustive review of the literature, and based on the clinical experience of the authors, the Mexican Group for the Study of Psoriasis and Immune-Mediated Diseases (PSOMEX) provides in this article current information on the classification, diagnosis, clinical approach and treatment of generalized pustular psoriasis, as well as some recommendations for its management.

KEYWORDS: Generalized pustular psoriasis. PSOMEX. Mexico.

*Correspondencia:

Nancy Podoswa-Ozerkovsky
E-mail: npodoswa@yahoo.com.mx

Fecha de recepción: 27-11-2024

Fecha de aceptación: 13-06-2025

DOI: 10.24875/GMM.24000403

Gac Med Mex. 2025;161:477-486

Disponible en PubMed

www.gacetamedicademexico.com

0016-3813/© 2025 Academia Nacional de Medicina de México, A.C. Publicado por Permanyer. Este es un artículo open access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Introducción

La psoriasis pustulosa generalizada (GPP, *generalized pustular psoriasis*) es una enfermedad autoinflamatoria rara, grave y clínicamente heterogénea. Catalogada dentro del grupo de las enfermedades neutrofílicas de la piel, la GPP se caracteriza por brotes agudos generalizados y recurrentes de pústulas de contenido neutrofílico, superficiales, macroscópicamente visibles, estériles, no foliculares, dolorosas y que aparecen sobre piel eritematosa. La erupción tiende a afectar áreas extensas y mal definidas del cuerpo, y el cuadro puede acompañarse de signos de inflamación sistémica. La enfermedad se asocia con morbilidad y mortalidad significativas. Tradicionalmente, la GPP se ha catalogado como una variante de la psoriasis vulgar, ya que un porcentaje significativo de los casos se asocian a esta; sin embargo, gracias a la generación de nuevo conocimiento en los campos de la genética y la fisiopatología de la enfermedad, en la actualidad la GPP se considera una patología distinta de la psoriasis vulgar.¹⁻⁴

Objetivos

Con la finalidad de proveer de información actual sobre la clasificación, el diagnóstico, el abordaje clínico y el tratamiento de la GPP, el Grupo Mexicano para el Estudio de la Psoriasis y Otras Enfermedades Inmunomediadas (PSOMEX) se reunió con el fin de realizar una revisión extensa de las publicaciones que abordan el tema. El grupo expresa en este artículo opiniones y recomendaciones sobre la enfermedad basadas tanto en dicha revisión como en la experiencia clínica propia de los integrantes del grupo.

Epidemiología

La GPP es una enfermedad rara. Su incidencia y prevalencia exactas en el mundo son desconocidas debido a múltiples factores, además de su rareza, incluyendo pocos estudios poblacionales, falta de uniformidad en los criterios definitorios de la enfermedad, así como la utilización de distintas metodologías para recabar datos. De acuerdo con lo reportado, la incidencia y la prevalencia de la GPP varían según los países. Las incidencias más altas estimadas son de 7.46 casos por millón de habitantes (en Japón) y la prevalencia general mundial es de 1.76 por millón de personas.⁵ En México no se cuenta con datos epidemiológicos de la enfermedad.

La GPP se puede presentar a cualquier edad, aunque la mayor parte de los casos son adultos de la quinta y la sexta décadas de la vida. Afecta con más frecuencia a las mujeres que a los hombres, en proporciones reportadas de hasta 2:1, aunque algunos estudios encuentran prevalencias similares en ambos sexos. Se ha reportado una prevalencia de psoriasis vulgar, así como historia familiar de psoriasis, hasta en el 29% de los casos. Un porcentaje significativo (alrededor del 50%) de los pacientes requieren hospitalización^{6,7} e incluso ingreso a la unidad de cuidados intensivos. Los días requeridos de internamiento son variables, con tendencia a ser prolongados (unos 9 días),⁸ y se relacionan con la presencia de comorbilidad o el desarrollo de complicaciones. Las readmisiones hospitalarias son frecuentes y las cifras de mortalidad reportadas oscilan entre el 2% y el 16%, siendo el choque séptico y la insuficiencia cardíaca las causas más frecuentes de la muerte.⁹

Genética

La enfermedad se asocia a una sustancial heterogeneidad genética. Se han reportado variantes de susceptibilidad en diversos genes, incluyendo los que codifican para el antagonista del receptor de interleucina 36 (IL36RN) y el gen que codifica para CARD 14 (*caspase recruitment domain family member 14*), así como variantes en genes que codifican para AP1S3 (*adapter related protein complex 1 subunit sigma 3*), SERPINA1 y SERPINA3 (*serpin family A member 1, 3*), TNIP1 (*TNF-alpha induced protein 3-interacting protein 1*) y, de forma más reciente, mutaciones en el gen que codifica para MPO (*myeloperoxidase*). Todas estas variantes genéticas resultan en la activación no controlada de vías de señalización inflamatoria promovidas por la IL-36.^{3,5}

Las mutaciones en IL36RN se han asociado a una reacción inflamatoria más grave, hospitalizaciones prolongadas y mayor tasa de recurrencias.¹⁰ Las variantes génicas en CARD 14 se han detectado en pacientes con psoriasis vulgar que desarrollan cuadros de GPP.⁵

Por otro lado, una gran cantidad de pacientes con GPP no portan ninguna variación conocida en los genes mencionados, lo que implica que otros factores genéticos podrían contribuir a la patogénesis de la enfermedad.¹¹

Fisiopatología

La desregulación en el sistema inmunitario innato que produce una alteración en la señalización de la

cascada inflamatoria conducida por la IL-36 parece central en la patogenia de la GPP. La expresión alterada de varios componentes de esta ruta provoca un ciclo inflamatorio con retroalimentación positiva que conduce a la producción excesiva de citocinas inflamatorias y quimiocinas, con el consecuente reclutamiento masivo de neutrófilos hacia la epidermis y otros órganos.^{12,13}

Gatilladores

Múltiples factores desencadenantes se han reportado en asociación con el desarrollo de la enfermedad, como infecciones, medicamentos, vacunas, condiciones médicas (p. ej., hipoparatiroidismo, hipocalcemia, síndrome de Turner, acrodermatitis continua de Hallopeau, etc.), trasplante alogénico de células madre, embarazo, menstruación y exposición solar.¹⁴⁻¹⁹

Presentación clínica

Subtipos clínicos

Se han descrito cuatro subtipos clínicos de GPP:³

- Forma aguda generalizada (von Zumbusch).
- Forma subaguda anular generalizada: inclusión como variante de la GPP controvertida debido a su curso subagudo, síntomas sistémicos y anomalías de laboratorio leves o ausentes.
- Forma que se presenta durante el embarazo (impétigo herpetiforme).
- Forma infantil o juvenil, también conocida como subtipo anular.

Manifestaciones clínicas (forma aguda generalizada)

La fase aguda inicia con inflamación cutánea generalizada caracterizada por grandes áreas mal delimitadas de eritema asociado a edema cutáneo, sensación de quemadura, dolor de tipo ardoroso o prurito. En un lapso de 2-3 horas aparecen numerosas pústulas milimétricas sobre las áreas eritematosas o sobre piel normal. Las pústulas pueden confluir y formar grandes áreas conocidas como «lagos de pus». En la fase crónica, que ocurre en días a semanas posteriores al brote inicial, las pústulas se secan y dejan áreas de eritema residual y descamación. No se reporta afección cutánea permanente, pero en algunos casos quedan cicatrices hipertróficas o queloides. Se puede observar hiperpigmentación posinflamatoria y en ocasiones hay erosiones que simulan quemaduras cutáneas graves o necrólisis epidérmica

tóxica. Los pacientes pueden presentar telógeno efluvio 2-3 meses después del brote pustuloso. La fase de remisión puede ser completa o parcial, y algunos casos evolucionan a una eritrodermia persistente (Figuras 1 y 2).^{7,20-22}

Sintomatología sistémica

Durante los episodios de pustulación, los pacientes pueden desarrollar síntomas y signos de inflamación sistémica, que incluyen fatiga, fiebre alta, escalofríos, taquicardia, temblores generalizados, cefaleas, artralgias, mialgias, náuseas y anorexia.^{2,3,14,16}

Afección de mucosas y ocular

La afección de las mucosas incluye la presencia de lengua geográfica (que puede condicionar disfagia), queilitis, afección genital y afección ocular manifestada por conjuntivitis estéril, uveítis e iritis.^{15,19}

Afección ungueal

El compromiso ungueal se caracteriza por un engrosamiento de las uñas u una onicolisis secundaria a colección subungueal de pus. Se puede presentar onicomadesis (Figura 3).^{2,15,21}

Anomalías de laboratorio

Las anomalías de laboratorio típicas incluyen elevación de la proteína C reactiva, anemia, leucocitosis, neutrofilia, hipoalbuminemia y pruebas de función hepática alteradas.^{15,16}

Comorbilidad

Los pacientes con GPP pueden presentar múltiple comorbilidad. Se han reportado obesidad, hipertensión, hiperlipidemia, diabetes *mellitus*, cardiopatía isquémica, enfermedad pulmonar obstructiva crónica, enfermedad psiquiátrica (ansiedad, depresión) y síndrome metabólico.^{17,21,23}

Histopatología

En la epidermis, los hallazgos histopatológicos muestran sobreposición con la psoriasis en placas e incluyen hiperqueratosis paraqueratósica, acantosis con elongación de los procesos interpapilares, hipogranulosis y adelgazamiento suprapapilar. Se pueden

observar microabscesos de Munro. El hallazgo histológico distintivo de la GPP es la infiltración masiva de neutrófilos que forman colecciones intra- o subcórneas, o intraepidérmicas, estas últimas asociadas a espongiosis, llamadas «pústulas espongiformes de Kogoj». En la dermis se pueden observar edema, dilatación capilar y un infiltrado inflamatorio superficial perivascular. En las fases crónicas pueden desaparecer los cambios espongiformes, y las colecciones neutrofílicas son menos intensas y menos profundas.^{15,24} El estudio de microscopía electrónica ha demostrado herniaciones anchas y multipolipoides de queratinocitos basales a través de brechas que ocurren en la lámina basal, y que se encuentran en relación con el infiltrado neutrofílico dérmico. En la dermis se observa material amorfo de tipo fibrinoide que contiene gránulos neutrofílicos, intercalado con espacios electrotransparentes; se sospecha que estos cambios son secundarios a una actividad proteolítica intensa.²⁵ También se han descrito capilares anormales en el segmento arterial de la microcirculación, con paredes endoteliales marcadamente atenuadas y espacios entre las células endoteliales.²⁶

Complicaciones

Son numerosas las complicaciones que pueden desarrollar los pacientes con GPP. Se han reportado neumonitis estéril, síndrome de insuficiencia respiratoria aguda, bacteriemia, septicemia, alteraciones termorreguladoras, síndrome de fuga capilar, hipovolemia, alteraciones metabólicas, proteicas y electrolíticas, insuficiencia renal aguda, necrosis tubular aguda, colangitis neutrofílica, estasis biliar, hepatitis, insuficiencia cardiaca congestiva de gasto alto, pancreatitis, neuropatía periférica, enteropatía, malabsorción, artritis, lisis ósea, osteomielitis, otitis media, trombosis venosa profunda, disfunción tiroidea, hipoparatiroidismo, hipocalcemia y amiloidosis secundaria. Muchas de estas complicaciones son potencialmente mortales.^{3,15-17}

Curso clínico

El curso clínico es variable y no predecible. Los pacientes pueden presentar nuevos brotes años después del diagnóstico inicial o experimentar múltiples brotes anuales. Las erupciones pueden ir seguidas de remisiones completas o se puede presentar un cuadro con eritema persistente y pocas pústulas alternando con periodos de exacerbación. Los episodios previos no permiten pronosticar la gravedad ni la duración del próximo brote. La sintomatología, los

factores desencadenantes, la gravedad y la frecuencia de los brotes, pueden variar entre pacientes e incluso presentarse de forma diferente en un mismo individuo.^{3,19}

Diagnóstico

El diagnóstico requiere una correlación de la historia del paciente, los síntomas cutáneos y sistémicos, y los hallazgos de la exploración física, los estudios de laboratorio y la histopatología.^{15,17}

Criterios diagnósticos

En la tabla 1 se muestran de forma comparativa las propuestas diagnósticas formuladas por el European Rare and Severe Psoriasis Expert Network (ERASPEN)²⁷ y la Asociación Japonesa de Dermatología.²⁸

Diagnóstico diferencial

El diagnóstico de GPP puede ser difícil y los diagnósticos erróneos son frecuentes. Se debe realizar diagnóstico diferencial con diversas enfermedades cutáneas que cursan con erupciones pustulosas generalizadas. En la tabla 2 se resumen algunas características de las cuatro afecciones más frecuentes con las cuales realizar el diagnóstico diferencial.^{15,19,24,29}

Abordaje clínico

Debe hacerse una anamnesis completa, con énfasis en la ingesta de medicamentos, así como en los antecedentes personales o familiares de psoriasis u otra comorbilidad. Se recomienda realizar estudios de laboratorio y una radiografía simple de tórax, que se consideran necesarios para evaluar la gravedad y las posibles complicaciones asociadas con la GPP. También hay que realizar biopsia cutánea a todos los pacientes; otros estudios, como cultivos de lesiones cutáneas, hemocultivos, etc., se indicarán de acuerdo con la situación clínica del paciente.¹⁷

Evaluación de la gravedad

EVALUACIÓN GENERAL

En la evaluación inicial es importante determinar qué pacientes presentan un mayor riesgo de desarrollar complicaciones, y si requieren hospitalización o

Tabla 1. Propuestas diagnósticas formuladas por la European Rare and Severe Psoriasis Expert Network (ERASPEN) y por la Asociación Japonesa de Dermatología

		ERASPEN	Asociación Japonesa de Dermatología*
Exantema		Múltiples pústulas estériles sobre piel eritematosa Regiones no acrales	Múltiples pústulas estériles sobre piel eritematosa
Inflamación sistémica	Sintomatología Hallazgos de laboratorio (Umezawa)	Con o sin sintomatología sistémica	Datos de inflamación sistémica: fiebre, fatiga Leucocitosis Elevación VSG, PCR Anticuerpos antiestreptolisina O Hipoproteinemia Hipoalbuminemia Hipocalcemia Ig G o A aumentadas
Histopatología		Ø	Pústulas neutrofílicas subcórneas espongiformes de Kogoj
Evolución		Por lo menos una recidiva, brote o persistencia del cuadro por 3 meses o más	Recurrencias
Asociación con psoriasis vulgar			Ø

Ig: inmunoglobulina; PCR: proteína C reactiva; VSG: velocidad de sedimentación globular.

*Diagnóstico definitivo: los cuatro parámetros descritos están presentes. Sospecha: si hay tres.

ingreso a la unidad de cuidados intensivos. La edad avanzada, la presencia de comorbilidad, la afección extensa de la superficie corporal (30%), la alteración del estado mental, así como los síntomas y signos de inflamación sistémica importante, pueden indicar la necesidad de hospitalización inmediata.³⁰

EVALUACIÓN CUTÁNEA

En cuanto a la afectación cutánea, la GPP se clasifica como leve, moderada o grave según instrumentos de evaluación que se han adaptado de las escalas de evaluación de la gravedad que se utilizan en la psoriasis: el índice de gravedad y área de psoriasis pustulosa generalizada (GPPASI, *Generalized Pustular Psoriasis Area and Severity Index*), y la evaluación global de la psoriasis pustulosa generalizada (GPPGA, *Generalized Pustular Psoriasis Physician Global Assessment*)³¹⁻³³ (Figs. 1 y 2).

Evaluación del daño orgánico

Para evaluar el daño orgánico se recomienda utilizar el índice de daño por enfermedades autoinflamatorias (ADDI, *Autoinflammatory Disease Damage Index*).³⁴

Evaluación de la actividad

Clínicamente, la desaparición de las pústulas, así como la ausencia de brotes, pudieran indicar la remisión del cuadro. No existen biomarcadores específicos para evaluar la actividad de la enfermedad, aunque se ha reportado que la disminución en los niveles de IL-6 y de interferón estarían asociados con mejorías clínicas.^{17,19}

Poblaciones especiales

Mujeres embarazadas

La GPP suele aparecer en el tercer trimestre del embarazo. Puede provocar alteraciones graves, incluyendo insuficiencia placentaria, anomalías fetales, muerte fetal o neonatal, o muerte materna. En general, el cuadro se resuelve rápidamente después del parto, aunque tiende a reaparecer de forma más temprana y más grave en embarazos subsecuentes. Se han reportado casos en el periodo posparto, así como con el uso de anticonceptivos hormonales. Los tratamientos que se han utilizado en este escenario incluyen infliximab, ciclosporina y fotoquimioterapia.^{35,36}

Tabla 2. Características de las cuatro enfermedades más frecuentes con las cuales realizar el diagnóstico diferencial de psoriasis pustulosa generalizada

	GPP	PEGA	Sneddon-Wilkinson	Pénfigo IgA
Presentación clínica	Erupción de pústulas estériles generalizada Sintomatología sistémica Base eritematosa Coalescencia: «lagos de pus»	Erupción de pústulas estériles generalizada Sintomatología sistémica Áreas intertriginosas	Erupción de pústulas «hipopiónicas» (contenido purulento en la base y líquido seroso por encima) Topografía: distribución simétrica, afectando axilas, ingles, abdomen, áreas submamarias y las caras flexoras de las extremidades, y rara vez afectan la cara, las palmas de las manos y las plantas de los pies. No presentan síntomas sistémicos La base cutánea sobre la cual se asientan las pústulas es normal y se observan patrones anulares serpiginosos	Pústulas (75%) Variedad SW solo diferenciable mediante inmunofluorescencia
Estudios de laboratorio	Leucocitosis	Leucocitosis Eosinofilia periférica		
Histopatología	Hiperplasia psoriasiforme (paraqueratosis, elongación de procesos interpapilares, hipogranulosis, adelgazamiento suprapapilar) Agregados neutrofilicos intraepidérmicos asociados a espongiosis (pústulas espongiformes de Kogoj) Infiltración dérmica neutrofilica Dilatación capilar	Hiperplasia psoriasiforme Pústulas intraepidérmicas con marcada espongiosis Queratinocitos necróticos Dermatitis vacuolar de interfase Eosinofilia dérmica Exocitosis y espongiosis eosinofílica, infiltrado perivascular intersticial Vasculitis	Pústulas neutrofilicas subcórneas No se observa hiperplasia psoriasiforme, figuras sintéticas, pústulas espongiformes y telangiectasias	Pústulas neutrofilicas subcórneas Acantólisis mínima Infiltrado inflamatorio dérmico tipo mixto
Inmunohistoquímica	Ki-67 Ø	Ki-67 +		
Evolución clínica		Resolución espontánea o más rápida No recidivas		
Antecedentes Historia familiar o personal de psoriasis	~29%	~7%		Ø
Historia de consumo reciente de medicamentos	12.9%	100%		
Mutaciones en IL36RN		Algunos pacientes también con mutaciones en IL36RN. [148]		

GPP: psoriasis pustulosa generalizada; IgA: inmunoglobulina A; PEGA: pustulosis exantemática generalizada aguda.



Figura 1. Exaantema postuloso disseminado.



Figura 2. Múltiples pústulas milimétricas sobre base eritematosa con tendencia a confluir.



Figura 3. Afección ungueal.

Población geriátrica

En las personas mayores, la enfermedad puede presentarse con características generales atípicas que incluyen aparición y remisión lentas, y desarrollo de trastornos mentales. La mortalidad es mayor en este grupo de edad.¹⁷

Población pediátrica

Existe poca información acerca de la GPP en población pediátrica. De acuerdo con lo reportado, la edad media de presentación es de 6.3 ± 4.9 años, con antecedentes personales o familiares en alrededor del 30% de los casos, y las infecciones de vías respiratorias altas son desencadenantes frecuentes.

El tratamiento de la GPP en pediatría es un desafío y faltan guías e información sobre el seguimiento y el tratamiento a largo plazo. Según una revisión sistemática, los fármacos sistémicos más utilizados han sido los retinoides (isotretinoína y acitretina), la ciclosporina y el metotrexato.³⁷ También se ha recomendado el uso

de etanercept como tratamiento de primera línea, y de infliximab como segunda línea.³⁸

Pronóstico

El pronóstico dependerá de las complicaciones potencialmente fatales que pueden presentarse. Las tasas de mortalidad reportadas oscilan entre el 2% y el 16%.⁷

Tratamiento

Generalidades

La condición es incurable y no existen guías terapéuticas ni estrategias de monitoreo universales. Los datos sobre los tratamientos empleados provienen de series de casos o de estudios no aleatorizados, y la mayor parte de los tratamientos se han basado en los utilizados en las formas moderadas a graves de psoriasis vulgar.^{39,40}

Metas del tratamiento

- Fase aguda:
 - Controlar la erupción pustulosa y recuperar la función cutánea lo más rápido posible.
 - Prevenir el desarrollo de complicaciones o tratarlas cuando se presentan.
 - En caso de embarazo, monitoreo estricto de la madre y del feto, y valorar de forma cuidadosa la interrupción del embarazo si existe riesgo para la vida.⁴¹
 - Monitoreo y control hidroelectrolítico y proteico, prevención de la hipotermia, monitoreo de las funciones renal y cardiorrespiratoria, monitoreo y control de posibles infecciones, y tratamiento con antibióticos si es necesario.
- Fase de mantenimiento: evitar las recidivas y mantener la desaparición o el control de la sintomatología, que se ha reportado persistente entre brotes en alrededor del 80% de los casos.^{17,41}

Tratamiento farmacológico

FÁRMACOS TÓPICOS

Se utilizan como adyuvantes e incluyen calcipotriol, tacrolimus, esteroides de baja potencia y emolientes.¹⁹

FÁRMACOS SISTÉMICOS

Los fármacos sistémicos convencionales más utilizados son la ciclosporina, la acitretina y el metotrexato. Otros agentes que se han empleado incluyen dapsona, hidroxiurea, ácido micofenólico y apremilast. Aunque se han utilizado esteroides sistémicos, en general no se recomiendan debido a su asociación con el desarrollo de brotes de la enfermedad cuando se disminuyen o retiran.^{19,40}

FÁRMACOS BIOLÓGICOS

Se han utilizado agentes dirigidos al factor de necrosis tumoral (etanercept, adalimumab, certolizumab e infliximab), anti-IL-12/23 (ustekinumab), anti-IL-17 (secukinumab, ixekizumab, brodalumab), anti-IL-23 (guselkumab, risankizumab), anti-IL-6 (tocilizumab) y antagonistas de IL-1 y de su receptor (anakinra, gevokizumab, canakinumab).^{19,40}

Recientemente se ha aprobado en varios países un nuevo agente inhibidor selectivo del receptor de IL-36 para el control de los brotes de GPP en adultos. Se trata del espesolimab (Spevigo®), un anticuerpo monoclonal anti-IL-36. Se administra por vía intravenosa y la infusión suele durar unos 90 minutos. Si es necesario, se puede administrar una segunda infusión 1 semana después. En los estudios, todos los pacientes exhibieron una rápida mejoría cutánea dentro de las 4 semanas posteriores a la administración de una dosis única de espesolimab.^{42,43} En la actualidad se están realizando ensayos clínicos con otro inhibidor específico de IL-36, el imsidolimab.

OTROS TRATAMIENTOS

Se ha reportado la eficacia de la aféresis por adsorción, que depleta selectivamente neutrófilos, pero es un tratamiento poco accesible.⁴²

También se ha utilizado la fotoquimioterapia con muy buenas respuestas, logrando remisiones completas y prolongadas. Sin embargo, la disponibilidad de los aparatos, así como la implementación de la terapia, pueden ser complicadas.⁴¹

Seguimiento

No se cuenta con biomarcadores clínicos ni de laboratorio que permitan predecir el inicio de un nuevo brote.

Recomendaciones

La elección del tratamiento debe ser individualizada, considerando la gravedad de la afectación sistémica, el grado de compromiso cutáneo, la presencia de comorbilidad y la disponibilidad de medicamentos. Así mismo, en caso de control inadecuado se puede realizar intercambio o combinaciones de fármacos.

Conclusiones

En torno a la GPP son muchas las necesidades no resueltas. En la actualidad existe el debate sobre si seguir considerándola un subtipo de psoriasis, y aún no se cuenta con guías universales ni biomarcadores que permitan establecer el diagnóstico de certeza, realizar el monitoreo de la actividad y determinar su pronóstico.⁴⁴ Así mismo, se requiere el desarrollo de estrategias de prevención y hay una clara necesidad de conocimiento de la enfermedad en los diferentes niveles de atención médica.⁴⁵

Hasta el momento no se ha establecido un manejo terapéutico estandarizado, y aunque ya se dispone de un tratamiento rápido y seguro para tratar los brotes, son necesarios tratamientos a largo plazo que logren disminuir o eliminar los brotes. Finalmente, en el desarrollo de guías y recomendaciones se deberá tener en cuenta la disponibilidad en cada país de los tratamientos aprobados para la GPP.

Agradecimientos

Los autores agradecen el apoyo de Boehringer Ingelheim, que facilitó soporte de redactor médico, pero no dictó ni controló el contenido del manuscrito, por lo que los autores tomaron las decisiones en cuanto a este.

Financiamiento

Este artículo contó con financiamiento de Boehringer Ingelheim.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Consideraciones éticas

Protección de personas y animales. Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

Confidencialidad, consentimiento informado y aprobación ética. El estudio no involucra datos personales de pacientes ni requiere aprobación ética. No se aplican las guías SAGER.

Declaración sobre el uso de inteligencia artificial. Los autores declaran que no utilizaron ningún tipo de inteligencia artificial generativa para la redacción de este manuscrito.

Material suplementario

El material suplementario se encuentra disponible en DOI: 10.24875/GMM.24000403. Este material es provisto por el autor de correspondencia y publicado online para el beneficio del lector. El contenido del material suplementario es responsabilidad única de los autores.

Referencias

1. Bachelez H. Pustular psoriasis and related pustular skin diseases. *Br J Dermatol.* 2018;178:614-18.
2. Bachelez H. Pustular psoriasis: the dawn of a new era. *Acta Derm Venereol.* 2020;100:adv00034.
3. Gooderham MJ, Van Voorhees AS, Lebwohl MG. An update on generalized pustular psoriasis. *Expert Rev Clin Immunol.* 2019;15:907-19.
4. Xu Z, Liu Y, Qu H, Bai Y, Ma J, Hao J, et al. Clinical characteristics and heterogeneity of generalized pustular psoriasis: a comparative study in a large retrospective cohort. *Exp Dermatol.* 2024;33:e14891.
5. Zheng M, Jullien D, Eyerich K. The prevalence and disease characteristics of generalized pustular psoriasis. *Am J Clin Dermatol.* 2022;23(Suppl 1):5-12.
6. Choon SE, Lai NM, Mohammad NA, Nanu NM, Tey KE, Chew SF. Clinical profile, morbidity, and outcome of adult-onset generalized pustular psoriasis: analysis of 102 cases seen in a tertiary hospital in Johor, Malaysia. *Int J Dermatol.* 2014;53:676-84.
7. Choon SE, Navarini AA, Pinter A. Clinical course and characteristics of generalized pustular psoriasis. *Am J Clin Dermatol.* 2022;23(Suppl 1):21-9.
8. Hanna ML, Singer D, Bender DS, Valdecantos WC, Wu JJ. Characteristics of hospitalizations and emergency department visits due to generalized pustular psoriasis in the United States. *Curr Med Res Opin.* 2021;37:1697-703.
9. Ericson O, Löfvendahl S, Norlin JM, Gyllensvärd H, Schmitt-Egenolf M. Mortality in generalized pustular psoriasis: a population-based national register study. *J Am Acad Dermatol.* 2023;3:616-9.
10. Hussain S, Berki DM, Choon SE, Burden AD, Allen MH, Arostegui JI, et al. IL36RN mutations define a severe autoinflammatory phenotype of generalized pustular psoriasis. *J Allergy Clin Immunol.* 2015;135:1067-70.e9.
11. Mössner R, Wilschmann-Theis D, Oji V, Gkogkolou P, Löhr S, Schulz P, et al. The genetic basis for most patients with pustular skin disease remains elusive. *Br J Dermatol.* 2018;178:740-8.
12. Young KZ, Sarkar MK, Gudjonsson JE. Pathophysiology of generalized pustular psoriasis. *Exp Dermatol.* 2023;32:1194-203.
13. Marrakchi S, Puig L. Pathophysiology of generalized pustular psoriasis. *Am J Clin Dermatol.* 2022;23:13-9.
14. Uppala R, Tsoi LC, Harms PW, Wang B, Billi AC, Maverakis E, et al. "Autoinflammatory psoriasis" — genetics and biology of pustular psoriasis. *Cell Mol Immunol.* 2021;18:307-17.
15. Fujita H, Gooderham M, Romiti R. Diagnosis of generalized pustular psoriasis. *Am J Clin Dermatol.* 2022;23:31-8.
16. Ly K, Beck KM, Smith MP, Thibodeaux Q, Bhutani T. Diagnosis and screening of patients with generalized pustular psoriasis. *Psoriasis (Auckland, N.Z.).* 2019;9:37-42.
17. Puig L, Choon SE, Gottlieb AB, Marrakchi S, Prinz JC, Romiti R, et al. Generalized pustular psoriasis: a global Delphi consensus on clinical course, diagnosis, treatment goals and disease management. *J Eur Acad Dermatol Venereol.* 2023;37:737-52.
18. George L, Mathews V, George B, Thomas M, Pulimood SA. Generalized pustular psoriasis following allogeneic stem cell transplantation. *Clin Exp Dermatol.* 2015;40:160-2.

19. Rivera-Díaz R, Daudén E, Carrascosa JM, Cueva P, Puig L. Generalized pustular psoriasis: a review on clinical characteristics, diagnosis, and treatment. *Dermatol Ther (Heidelb)*. 2023;13:673-88.
20. Bachelez H, Massol J, de Pouvoirville G, Gloede T, Medina P, Esser D, et al. Characterization of flares in patients with generalized pustular psoriasis: a population-based study from the French National Health Data System database (SNDS). *J Am Acad Dermatol*. 2021;85:AB20.
21. Choon SE, Lebwohl MG, Turki H, Zheng M, Burden AD, Li L, et al. Clinical characteristics and outcomes of generalized pustular psoriasis flares. *Dermatology*. 2023;239:345-54.
22. Reynolds KA, Pithadia DJ, Lee EB, Clarey D, Liao W, Wu JJ. Generalized pustular psoriasis: a review of the pathophysiology, clinical manifestations, diagnosis, and treatment. *Cutis*. 2022;110(Suppl 2):19-25.
23. Prinz JC, Choon SE, Griffiths CEM, Merola JF, Morita A, Ashcroft DM, et al. Prevalence, comorbidities and mortality of generalized pustular psoriasis: a literature review. *J Eur Acad Dermatol Venereol*. 2023;37:256-73.
24. Isom J, Braswell DS, Siroy A, Auerbach J, Motaparthy K. Clinical and histopathologic features differentiating acute generalized exanthematous pustulosis and pustular psoriasis: a retrospective series. *J Am Acad Dermatol*. 2020;83:265-7.
25. Heng MC, Heng JA, Allen SG. Electron microscopic features in generalized pustular psoriasis. *J Invest Dermatol*. 1987;89:187-91.
26. Braverman JM, Cohen I, O'Keefe E. Metabolic and ultra structural studies in a patient with pustular psoriasis (von Zumbusch). *Arch Dermatol*. 1972;105:189-95.
27. Navarini AA, Burden AD, Capon F, Mrowietz U, Puig L, Köks S, et al. European consensus statement on phenotypes of pustular psoriasis. *J Eur Acad Dermatol Venereol*. 2017;31:1792-9.
28. Umezawa Y, Ozawa A, Kawasima T, Shimizu H, Terui T, Tagami H, et al. Therapeutic guidelines for the treatment of generalized pustular psoriasis (GPP) based on a proposed classification of disease severity. *Arch Dermatol Res*. 2003;295:S43-54.
29. Gössinger E, Dodiuk-Gad R, Mühleisen B, Oon HH, Oh CC, Maul JT, et al. Generalized pustular psoriasis, acute generalized exanthematous pustulosis, and other pustular reactions: a clinical review. *Dermatol Clin*. 2024;42:317-28.
30. Chakraborty RK, Burns B. Systemic inflammatory response syndrome. En: StatPearls. Treasure Island, FL: StatPearls Publishing; 2024. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK547669/>.
31. Burden DA, Bachelez H, Choon SE, Marrakchi S, Tsai TF, Turki H, et al. The Generalized Pustular Psoriasis Physician Global Assessment (GPPGA) score: online assessment and validation study of a specific measure of GPP disease activity. *Br J Dermatol*. 2023;189:138-40.
32. Burden AD, Bissonnette R, Lebwohl MG, Gloede T, Anatchkova M, Budhiarso I, et al. Psychometric validation of the Generalized Pustular Psoriasis Physician Global Assessment (GPPGA) and Generalized Pustular Psoriasis Area and Severity Index (GPPASI). *J Eur Acad Dermatol Venereol*. 2023;37:1327-35.
33. Burden AD, Choon SE, Gottlieb AB, Navarini AA, Warren RB. Clinical disease measures in generalized pustular psoriasis. *Am J Clin Dermatol*. 2022;23(Suppl 1):S39-50.
34. Ter Haar NM, Annink KV, Al-Mayouf SM, Amaryan G, Anton J, Barron KS, et al. Development of the autoinflammatory disease damage index (ADDI). *Ann Rheum Dis*. 2017;76:821-30.
35. Namazi N, Dadkhahfar S. Impetigo herpetiformis: review of pathogenesis, complication, and treatment. *Dermatol Res Pract*. 2018;2018:5801280.
36. Trivedi MK, Vaughn AR, Murase JE. Pustular psoriasis of pregnancy: current perspectives. *Int J Womens Health*. 2018;10:109-15.
37. Huang YW, Tsai TF. Pharmacological management of pediatric pustular psoriasis. *Pediatr Drugs*. 2020;3:265-77.
38. Robinson A, Van Voorhees AS, Hsu S, Korman NJ, Lebwohl MG. Treatment of pustular psoriasis: from the Medical Board of the National Psoriasis Foundation. *J Am Acad Dermatol*. 2012;67:279-88.
39. Fujita H, Terui T, Hayama K, Akiyama M, Ikeda S, Mabuchi T, et al. Japanese guidelines for the management and treatment of generalized pustular psoriasis: the new pathogenesis and treatment of GPP. *J Dermatol*. 2018;45:1235-70.
40. Kearns DG, Chat VS, Zang PD, Han G, Wu JJ. Review of treatments for generalized pustular psoriasis. *J Dermatolog Treat*. 2020;15:1-3.
41. Krueger J, Puig L, Thaçi D. Treatment options and goals for patients with generalized pustular psoriasis. *Am J Clin Dermatol*. 2022;23:51-64.
42. Bachelez H, Choon SE, Marrakchi S, Burden AD, Tsai TF, Morita A, et al. Trial of spesolimab for generalized pustular psoriasis. *N Engl J Med*. 2021;385:2431-40.
43. Morita A, Tsai TF, Yee EYW, Okubo Y, Imafuku S, Zheng M, et al. Efficacy and safety of spesolimab in Asian patients with a generalized pustular psoriasis flare: results from the randomized, double-blind, placebo-controlled Effisayil™ 1 study. *J Dermatol*. 2023;50:183-94.
44. Strober B, Kotowsky N, Medeiros R, Mackey RH, Harrold LR, Valdecantos WC, et al. Unmet medical needs in the treatment and management of generalized pustular psoriasis flares: evidence from a Survey of Corrona Registry Dermatologists. *Dermatol Ther (Heidelb)*. 2021;11:529-41.
45. Strober B, Leman J, Mockenhaupt M, Nakano de Melo J, Nassar A, Prajapati VH, et al. Unmet educational needs and clinical practice gaps in the management of generalized pustular psoriasis: global perspectives from the front line. *Dermatol Ther (Heidelb)*. 2022;12:381-92.

BIOBANCOS Mx: un pilar estratégico para que la ciencia nacional impacte en la salud de los mexicanos

Hugo A. Barrera-Saldaña,^{1,2*} Alfredo Ulloa-Aguirre,^{3,4} Juan P. Reyes,⁵ Berenice Illiades,⁶ Sofía Bernal,⁷ Celia Alpuche,⁸ Claudia M. Luna,⁹ Karen Moreno,⁹ Karla Estrada,⁹ Martín Lajous,^{10,11} Ruy López-Ridaura¹⁰ y Miguel A. Campomanes¹

¹Innbiogem, SC, Laboratorio Nacional Biobanco, Monterrey, Nuevo León, México; ²Facultades de Medicina y Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma de Nuevo León, Monterrey, Nuevo León, México; ³Red de Apoyo a la Investigación, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México, México; ⁴Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán, Ciudad de México, México; ⁵Instituto Nacional de Medicina Genómica, Ciudad de México, México; ⁶Universidad Autónoma de Guerrero, Chilpancingo, Guerrero, México; ⁷Universidad Autónoma de San Luis Potosí, San Luis Potosí, San Luis Potosí, México; ⁸Instituto Nacional de Salud Pública, Cuernavaca, Morelos, México; ⁹Vitagénesis, SA de CV, Monterrey, Nuevo León, México; ¹⁰Centro de Investigación en Salud Poblacional, Instituto Nacional de Salud Pública, Ciudad de México, México; ¹¹Department of Global Health and Population, Harvard T.H. Chan School of Public Health, Boston, Massachusetts, Estados Unidos de América

Resumen

El desarrollo de biobancos en México ha surgido como una iniciativa estratégica esencial para avanzar en la investigación científica y su traducción para mejorar la salud pública. Este artículo destaca el papel de los bioespecímenes, incluidas las biopsias quirúrgicas y líquidas, en la promoción de innovaciones diagnósticas y terapéuticas. Subraya la importancia de los biobancos de alta calidad para la investigación traslacional y los retos a los que se enfrentan debido a la insuficiencia de infraestructuras y servicios profesionalizados en México. A través de un recorrido histórico, se describen el origen y la evolución inicial de los esfuerzos de biobancos en México, desde el establecimiento de los primeros biobancos institucionales hasta la creación del Laboratorio Nacional de Biobancos (LANBIOBAN). La colaboración entre entidades nacionales e internacionales ha permitido a México participar en redes mundiales de biobancos, impulsando la medicina de precisión. A pesar de contar con recursos limitados, estos biobancos están impulsando avances significativos en la investigación traslacional, mejorando las prácticas diagnósticas y terapéuticas, y acortando la brecha entre la investigación y la aplicación clínica.

PALABRAS CLAVE: Biobancos. Investigación traslacional. Bioespecímenes. Medicina de precisión. Salud mexicana.

Mx BIOBANKS: a strategic pillar for national science to impact the health of Mexicans

Abstract

The development of biobanks in Mexico has emerged as an essential strategic initiative to advance scientific research and its translation, to improve public health. This paper highlights the role of biospecimens, including surgical and liquid biopsies, in promoting diagnostic and therapeutic innovations. It underscores the importance of high-quality biobanking for translational research and the challenges faced due to insufficient infrastructure and professionalized services in Mexico. Through a historical overview, the paper describes the origin and initial evolution of biobanking efforts in Mexico, from establishing the first institutional biobanks to creating the National Biobank Laboratory (LANBIOBAN) network. The collaboration between national and international entities has allowed Mexico to engage in global biobanking networks, furthering precision medicine. Despite limited resources, these biobanks are fostering significant progress in translational research, improving diagnostic and therapeutic practices, and bridging the gap between research and clinical application.

KEYWORDS: Biobanks. Translational research. Biospecimens. Precision medicine. Mexican health.

*Correspondencia:

Hugo A. Barrera-Saldaña

E-mail: habarrera@gmail.com

Fecha de recepción: 10-02-2025

Fecha de aceptación: 09-07-2025

DOI: 10.24875/GMM.25000056

Gac Med Mex. 2025;161:487-495

Disponible en PubMed

www.gacetamedicademexico.com

0016-3813/© 2025 Academia Nacional de Medicina de México, A.C. Publicado por Permanyer. Este es un artículo open access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Introducción

El desarrollo de biobancos en México ha surgido como una iniciativa estratégica crucial para impulsar la investigación científica y mejorar la salud pública. Los biobancos proporcionan un valioso recurso de muestras biológicas, como biopsias quirúrgicas y líquidas, que son esenciales para la investigación traslacional y los avances en medicina de precisión. A lo largo de los años, el establecimiento de biobancos institucionales, así como la creación del Laboratorio Nacional de Biobancos (LANBIOBAN) y su red, han permitido a México integrarse a las redes mundiales de biobancos a pesar de los retos relacionados con la infraestructura y los recursos limitados.

Al arranque de nuestro proyecto «Biobanco», muchos investigadores en nuestro país, sobre todo de instituciones públicas, contaban con colecciones de muestras biológicas, pero el concepto de biobanco institucionalizado, centralizado y organizado, para prestar sus servicios primero a los investigadores contribuidores de las muestras a resguardar y a otros investigadores enseguida, simplemente era inexistente. Se carecía no solo del concepto, sino también de la normativa pertinente, la garantía de trazabilidad a largo plazo, el consentimiento firmado de los donantes fuentes y la información asociada a las muestras de relevancia para los proyectos de investigación, principalmente; amén de la procuración y el resguardo de las muestras bajo buenas prácticas de laboratorio. Cabe recalcar que estas peculiaridades propias de un biobanco debían regir su servicio a prestar a investigadores sin distinción de sus adscripciones en instituciones públicas o privadas. La institucionalización de colecciones integradas en un sistema que de forma óptima mantuviera las muestras en las mejores condiciones, que permitiera su acceso de forma eficiente y controlada, y con una disposición siempre orientada a la colaboración, fue la motivación de este proyecto.

Por lo tanto, esta iniciativa buscó ingresar a México en el grupo de naciones con biobancos institucionales públicos y privados que han venido apoyando proyectos de largo alcance, como los genómicos poblacionales, por un lado, y los de innovación diagnóstica y terapéutica por el otro, mismos que demandan bioespecímenes en gran volumen, óptima calidad y con datos clave relevantes. Basándose en lo anterior, LANBIOBAN representa primero el núcleo detonador y luego el nodo articulador de la necesaria red de

biobancos que el país requiere para potenciar su investigación biomédica y clínica. Este trabajo explora el origen, la evolución, los retos y las oportunidades de los primeros biobancos detonados por el proyecto LANBIOBAN. Puntualiza el impacto que se logró en el país al convencer a las autoridades institucionales para adoptar y respaldar el modelo impulsado por dicho proyecto, caracterizado por la adopción de las mejores prácticas internacionales de operación y el soporte del equipamiento y la infraestructura adecuados. Busca a la vez demostrar que, cuando se institucionalizan los biobancos, se genera un modelo más eficiente (sobre todo considerando los siempre precarios presupuestos para investigación científica de las instituciones públicas), de mayor alcance e impacto para el avance de la ciencia médica en general en nuestro país, además de que sus servicios son críticos para lograr las innovaciones diagnósticas y terapéuticas que motivan el surgimiento y determinan el éxito de las empresas biotecnológicas emergentes creadas, para ir tras ellas y trasladarlas al mercado.

Bioespecímenes: un recurso valioso para la investigación que a menudo se desperdicia

Las muestras biológicas derivadas de animales de experimentación y partes de tejidos sospechosos de patologías (conocidas como biopsias quirúrgicas), así como las muestras de fluidos biológicos (denominadas biopsias líquidas) tomadas de individuos participantes en experimentación o en tratamientos, que son colectadas con fines diagnósticos, pronósticos o predictivos, son fundamentales para los avances en la investigación biomédica y clínica. Esto último es cada día más común en sujetos que participan principalmente en protocolos de investigación clínica.¹⁻⁴

La clasificación de las muestras rebasa hoy la que se adoptó a inicios del proyecto que, para fines prácticos, se simplificó como biopsias líquidas y biopsias sólidas. En tanto que las primeras incluyen principalmente sangre total, suero, plasma, orina, líquido cefalorraquídeo, saliva, lagrimas, sudor, semen y leche materna, las segundas abarcan tejidos tumorales, tejidos normales adyacentes, material resecado de órganos, piel, músculo, grasa y médula ósea. Complementando a dicha clasificación, ahora se consideran también muestras celulares (células mononucleares de sangre periférica, células madre y cultivos celulares derivados de tejidos), genéticas y moleculares (ADN genómico, ARN total, proteínas, metabolitos y lípidos), microbiológicas (microbiota, muestras

ambientales humanas) y hasta materiales *post mortem*, tales como cerebros, corazones, hígados u otros órganos, así como dientes y huesos, principalmente.

Una vez que las biopsias han cumplido su propósito de investigación o terapéutico principal, el tejido residual contribuido por los participantes en cuestión se almacena en laboratorios de investigación, archivos de anatomía patológica y refrigeradores y congeladores de los laboratorios de patología clínica dentro de clínicas y hospitales. El resguardo de estos bioespecímenes permite repetir los estudios si es necesario, a la par que apoyar la enseñanza y la investigación. Además, su demanda por proyectos de innovación diagnóstica y terapéutica, debidamente gestionados y aprobados por parte de las empresas del sector, está aumentando constantemente.⁵⁻¹¹

La custodia y el uso a largo plazo (incluso durante muchos años) de dichos materiales requieren esfuerzos significativos e inversiones sustanciales en infraestructura y personal. Desafortunadamente, muchas colecciones grandes superan el periodo mínimo de resguardo legal de 5 años y se descartan debido a la falta de espacio de almacenamiento. Son comunes los informes de desastres naturales que causan la pérdida de dichas colecciones, así como los relatos de su devaluación debido a las limitaciones en el manejo y cuidado.^{7,9}

Los bioespecímenes de alta calidad son esenciales para que la investigación impulse la innovación

Los científicos a menudo aspiran a que sus descubrimientos e inventos beneficien a la sociedad. En biomedicina y ciencias de la salud, este objetivo está respaldado por una estrategia conocida como investigación traslacional bidireccional.¹ Esta requiere la conjunción de investigadores básicos y clínicos, conectados por bioespecímenes de alta calidad y valiosos datos asociados, lo que promueve la innovación diagnóstica y terapéutica; si esta conexión no se produce, el proceso se atasca.¹²

La creciente importancia de los bioespecímenes ha dado lugar a una nueva disciplina científica: la ciencia de los bioespecímenes; una nueva profesión: el biobanquero; un nuevo servicio: el biobanco; y una nueva actividad: la rápida recuperación de biopsias quirúrgicas de los quirófanos para que, tras separar el material diagnóstico, el resto pueda ser trasladado al biobanco.

¿Pero qué es un biobanco? Es una unidad de servicio dentro de una institución hospitalaria o un centro de investigación independiente que, con una infraestructura de oficina y laboratorio adecuada, así como con buenas prácticas de adquisición, protección y trazabilidad de muestras biológicas y sus datos, garantiza el suministro de estas para fines de investigación e innovación diagnóstica y terapéutica.¹³⁻¹⁵

Bioespecímenes en biobancos: el deseo de los donantes de apoyar el progreso de las ciencias médicas

En investigación médica, los principales bioespecímenes obtenidos por los biobancos son las biopsias quirúrgicas (tejidos procesados y almacenados en los servicios de anatomía patológica tras su fijación e inclusión en parafina, comúnmente denominados FFPE [*formalin-fixed paraffin-embedded*]) y las biopsias líquidas (sangre, orina y otros fluidos biológicos).^{1,16-19} Con el paso del tiempo, cada vez se hace más evidente que pronto llegará el momento en que estas últimas (biopsias líquidas) sustituirán a las primeras (biopsias quirúrgicas), ya que permiten avanzar en los diagnósticos y hacer un seguimiento de la evolución y las recaídas del tratamiento de forma mínimamente invasiva.^{1,20-23} Además, las bibliotecas de imágenes de los análisis de dichas biopsias en FFPE se utilizan cada vez más debido a su procesamiento mediante inteligencia artificial, sobre todo con fines diagnósticos, predictivos y pronósticos, mas no únicamente, en oncología.

El resguardo de los restos de biopsias en biobancos requiere, ante todo, el consentimiento informado de los donantes, y en el caso de las autopsias, del representante legal del fallecido. No obstante, se ha documentado que muchos donantes encuentran dificultades para comprender plenamente el consentimiento relacionado con biobancos, lo que representa un reto ético y comunicativo relevante en la práctica clínica.²⁴⁻²⁶ Frente a este desafío, diversas instituciones han comenzado a desarrollar estrategias pedagógicas y formatos de consentimiento más accesibles, que permiten a los donantes entender mejor los fines y alcances de su participación. A pesar de estos obstáculos, los voluntarios sanos y los participantes continúan mostrando disposición a donar expresamente materiales biológicos sobrantes —en especial biopsias líquidas— como expresión de su deseo de apoyar la investigación. La experiencia en muchos centros hospitalarios académicos que realizan investigaciones es que, cuando se les

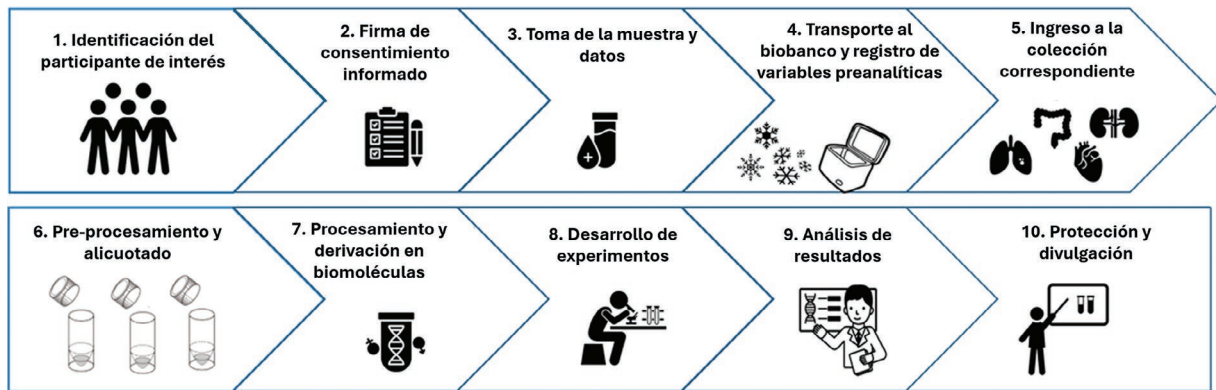


Figura 1. Diagrama de flujo de los procesos dentro de un biobanco. 1: acercamiento al participante. 2: firma del consentimiento informado (ICF). 3: toma de muestras, condiciones y datos. 4: traslado al biobanco. 5: entrada a colección. 6: preprocesamiento y alicuotado. 7: aislamiento de biomoléculas. 8: desarrollo de experimentos. 9: análisis de resultados. 10: protección y divulgación.

aborda y se les solicitan bioespecímenes, la gran mayoría, aunque no participen en los protocolos de investigación, acceden a contribuir con sus donaciones de bioespecímenes a los inventarios de los biobancos institucionales.²⁷⁻³⁰ Esta actitud positiva también ha sido observada entre estudiantes de medicina y futuros profesionales sanitarios, quienes expresan un amplio respaldo a la existencia y el funcionamiento de biobancos con fines investigativos.³¹ Además, los estudios cualitativos han revelado que muchas personas perciben la donación de muestras a biobancos como un acto sencillo, pero valioso, impulsado por un deseo altruista de contribuir al progreso médico.³²

Uno de los principales usos actuales de los bioespecímenes en los biobancos son los análisis que se practican sobre sus biomoléculas, entre los que se encuentran los «ómicos» (genómico, transcriptómico, proteómico y metabolómico, principalmente), denominados de patología o medicina de precisión, y que tienen un valor estratégico ya que permiten completar el diagnóstico clínico con la predicción de la mejor opción terapéutica para cada paciente (emparejando su individualidad genética con la fisiológica).³ Este enfoque de la medicina de precisión busca la prescripción del tratamiento más adecuado y su dosis precisa para el paciente correcto, identificado por estos análisis realizados en sus bioespecímenes que se conservan en biobancos.

Biobancos académicos: puentes clave entre la asistencia y la investigación

Uno de los principales retos de la investigación en salud es acceder a colecciones de muestras de alta calidad y a sus datos clínicos. Este proceso a menudo

consume mucho tiempo del proyecto, lo que ralentiza los experimentos de laboratorio y, a veces, conduce a su abandono o fracaso.

Este problema fue aprovechado como una oportunidad por los biobancos. Su tarea (Fig. 1) comienza con la obtención de bioespecímenes junto con un registro de sus condiciones preanalíticas y los datos de los participantes de los que provienen.³³ Continúa con el control de calidad preanalítico y la distribución en presentaciones (alícuotas) que facilitan su uso. Puede abarcar el procesamiento de algunas alícuotas para aislar biomoléculas específicas (por ejemplo, ADN), y finaliza con la entrada de estos materiales en los equipos para su criopreservación, con la garantía de trazabilidad para su suministro a los investigadores que demandaron el servicio al biobanco, en primera instancia, o en su defecto a terceros investigadores que lo necesitaran.^{6,17,34,35}

Un ejemplo reciente de estandarización de estos procedimientos es el protocolo desarrollado en el programa BACPAC, el cual establece unos lineamientos claros para la recolección, el análisis y el almacenamiento de bioespecímenes con fines de investigación sobre dolor crónico.³⁶

Como resultado de estos biobancos académicos se han derivado distintos trabajos de investigación, reafirmando que, para mejorar la competitividad de estos, es necesaria la colaboración de los biobancos. Durante la vigencia del financiamiento al proyecto LANBIOBAN, el mayor impacto del biobanco que inauguró dicho proyecto fue en diversos proyectos de investigación que redituaron múltiples tesis de licenciatura, especialidad, maestría y doctorado (Tabla 1), además de colaboraciones internacionales, tal como la del desciframiento del paisaje genómico de las

Tabla 1. Contribuciones a proyectos de tesis de investigación

Línea temática	Título de la tesis	Grado	Muestras
Expresión génica y regulación molecular	Expresión del locus GH en el ojo de primates superiores	Doctorado	BS
	Validación de potenciales biomarcadores génicos en cáncer cervicouterino	Maestría	BS y MGM
Virología y enfermedades infecciosas	Identificación del VPH en biopsias de cáncer de mama	Especialidad en Cirugía General	BS y MGM
	Genotipificación del VPH en mujeres con captura de híbridos positiva de la SSNL	Servicio social	BL y MGM
	Determinación de variantes genotípicas de <i>Chlamydia trachomatis</i> causante de conjuntivitis de inclusión y su correlación con los signos clínicos en pacientes del noreste de México	Especialidad en Oftalmología	BS y MGM
Inmunología y marcadores de autoinmunidad	Identificación de anticuerpos carbamylados	Especialidad en Reumatología	BL y MGM
Genética y variantes asociadas a enfermedades	Detección de SNP en genes asociados con obesidad y cáncer de mama en pacientes del noreste de México	Maestría	BL y MGM
	Detección de mutaciones en pacientes mexicanos con displasia ectodérmica ligada al x	Doctorado	MGM
	Estudios genéticos y metabólicos del cáncer de mama	Maestría	BS y BL
Diagnóstico y detección de cáncer	Detección de cáncer de ovario en muestras de Papanicolau	Maestría, Colaboración Internacional Universidad Johns Hopkins	MGM y MC

BL: biopsia líquida; BS: biopsia sólida; MC: muestra celular; MGM: muestra genética/molecular.

mutaciones en cáncer de cuello uterino en colaboración con el Instituto Nacional de Medicina Genómica (INMEGEN) y liderado por el Broad Institute of MIT y Harvard.³⁷

Biobancos para México: una idea operativa con proyección estratégica

La mayoría de los investigadores biomédicos y clínicos del país que han trabajado con grandes colecciones de bioespecímenes y sus datos se han enfrentado a desafíos debido a la ausencia de un biobanco institucional profesionalizado. Esto a menudo conduce a un desaliento generalizado, obstaculizando los proyectos y limitando las oportunidades para la investigación traslacional, la innovación y el desarrollo de empresas de salud de base científica y tecnológica en México.⁷

En los laboratorios de los coautores, hemos coincidido en transformar el problema del desafío que representa en nuestro país realizar investigación traslacional que promueva innovaciones en una oportunidad real para apalancar nuestras instituciones con biobancos de clase mundial. ¿Cómo se puede lograr esto, para

los que se requieren recursos importantes que antes los propios investigadores gestionaban y que, por lo tanto, los gestores institucionales lo consideran una responsabilidad menos a su cargo⁹ ¿Y cómo podemos convencer a los revisores que evalúan proyectos para agencias como la Secretaría de Ciencia, Humanidades, Tecnología e Innovación (SECIHTI) para que apoyen las iniciativas de biobancos cuando a menudo rechazan propuestas que no consideran «verdaderos proyectos de investigación», viéndolos en cambio como infraestructura? Estas circunstancias hacen que alcanzar el éxito sea una tarea muy ardua.

El proyecto que finalmente logró en México el reconocimiento oficial de los biobancos data de 2002, cuando en el laboratorio de la Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL) el primer autor lideró un proyecto colaborativo con la Universidad de California en Irvine y la Secretaría de Salud del Estado de Nuevo León. El proyecto buscó comprender la epidemiología de las infecciones por el virus del papiloma humano, habiendo logrado inscribir a 5000 mujeres voluntarias. La valiosa experiencia de un laboratorio de investigación biomédica³⁸ enfrentando la gestión de un gran volumen de muestras de Papanicolaou, muestras de

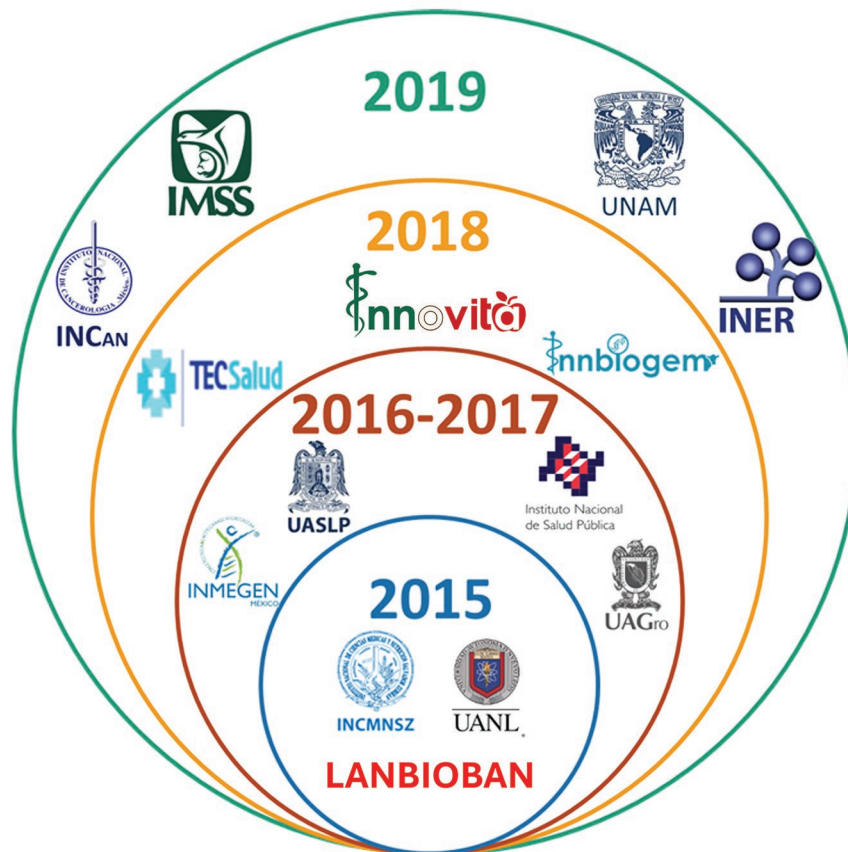


Figura 2. Evolución de la composición de REMBIOBAN. Comenzó en 2015 con las instituciones fundadas aquí descritas como LANBIOBAN. Luego, entre 2016 y 2017 se incorporaron los cuatro miembros del siguiente círculo. Justo cuando se suspendió el apoyo de las subvenciones del CONACyT, otras siete instituciones habían solicitado su incorporación durante 2018 y 2019.

sangre, datos sociodemográficos y consentimiento informado, impulsó una campaña para equipar mejor al biobanco emergente del Departamento de Bioquímica y Medicina Molecular de la Facultad de Medicina de la UANL. Para el año 2010, este biobanco departamental alcanzó el estatus institucional, y en el año 2015 se convirtió en biobanco nacional, aunque no sin transitar por un camino poco convencional.

Surgimiento del Laboratorio Nacional del Biobanco

La gestación en 2015 del Laboratorio Nacional de Biobancos (bautizado como LANBIOBAN) fue posible al conjugarse los respaldos de los directivos del Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán (entonces dirigido por el Dr. David Kershenovich) como institución asociada, de la Oficina de Ciencia y Tecnología de la Presidencia de la

República (entonces encabezada por el Dr. Francisco Bolívar Zapata) y del entonces Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT), en particular de la Subdirección de Investigación Científica encabezada por la Dra. Julia Tagüeña; además de haber obtenido evaluaciones positivas de la revisión por pares a la que fue sometida y logrado conseguir los importantes fondos concurrentes que demandaba la convocatoria del referido CONACyT (ahora SECIHTI).³⁸ Al año siguiente (2016), tres prestigiosas universidades y tres institutos nacionales de salud líderes se unieron y el LANBIOBAN migró a la figura de consorcio, referido con el acrónimo REMBIOBAN (Red Mexicana de Biobancos) (Fig. 2).

La evolución del Laboratorio Nacional de Biobancos y sus desafíos

En una reunión sostenida hacia mediados del año 2017, y por unanimidad de los responsables técnicos

de los biobancos erigidos hasta entonces, así como en consenso con las autoridades del entonces CONACyT, se diseñó un esquema de apoyo a la gestión de la Red. La tarea de promover la calidad mediante acreditaciones y fomentar colaboraciones con otros biobancos y redes de estos en el mundo, así como con empresas dedicadas a la innovación diagnóstica y terapéutica que demandan bioespecímenes de la más alta calidad posible, fue asignada a Innbiogem, S.C.

Por ser uno de los pocos ejemplos en el contexto internacional de una red nacional de biobancos, si bien emergiendo, el proyecto ha sido invitado a exposiciones en los Estados Unidos de América, España, Suecia, Canadá, Panamá y Brasil.³⁹ Esta exposición excepcional a los principales biobancos del mundo ha acortado nuestra curva de aprendizaje y nos ha permitido reenfocar nuestros planes en las dos preocupaciones principales de los biobancos del mundo: la sostenibilidad y la calidad operativa.

En cuanto a la sostenibilidad, otro acuerdo consensado en dicha reunión fue que los distintos nodos de la red gestionen sus colecciones de bioespecímenes y decidan si contribuirán, con las autorizaciones o exenciones debidas de sus respectivos comités de ética, a los proyectos nacionales e internacionales que Innbiogem se encarga de gestionar. A su vez, y dada la experiencia de los principales biobancos del mundo, que se refleja en el lema «El mejor biobanco es el que ya ha distribuido todos sus bioespecímenes», en las reuniones de los representantes de los diversos biobancos se ha discutido que para la sostenibilidad de estos se adopte la práctica generalizada internacionalmente de asignar cuotas de recuperación equiparables a los gastos incurridos en la generación y el mantenimiento de sus colecciones (recuperación de costos).

Para lograr la sostenibilidad es necesaria también una mayor visibilidad y acceso a las oportunidades internacionales. Por lo tanto, Innbiogem identificó a la organización internacional de investigación por contrato Trans-Hit Biomarkers, de Montreal, Canadá, como el aliado ideal, dada su gran experiencia colaborando con biobancos académicos de todo el mundo para adquirir bioespecímenes para las industrias farmacéuticas y de diagnóstico mundiales.³⁹⁻⁴¹

Para armonizar la calidad de la operación en los diferentes biobancos que componen REMBIOBAN, el proyecto se ha nutrido de la experiencia de la Red Valenciana de Biobancos en España, a la vez que se están adoptando las mejores prácticas de biobancos de

la Sociedad Internacional de Repositorios Ambientales y Biológicos (ISBER), que incluso recientemente fueron traducidas al español con la ayuda del personal de Innbiogem. También en materia de buenas prácticas, se ha aconsejado a los miembros de la Red buscar las acreditaciones que, en el ámbito del biobanco, ofrecen la propia ISBER y otras instancias, como ya está previsto por el College of American Pathologists.

Internacionalización de los esfuerzos en biobancos en México

La UANL, como institución responsable de detonar el proyecto LANBIOBAN, asumió con decisión la tarea de sentar las bases para el desarrollo nacional de biobancos, respaldada por el compromiso y el convencimiento de las demás instituciones participantes. Esta responsabilidad inicial implicó no solo organizar una infraestructura funcional a servir de ejemplo, sino también trazar una hoja de ruta para otros esfuerzos institucionales en el país.

Desde entonces, diversas entidades han comenzado a desarrollar iniciativas propias. Un ejemplo es el del componente de salud del Tecnológico de Monterrey (TecSalud), que recientemente lanzó el proyecto OriGen, con el anhelo de impulsar la medicina de precisión mediante la secuenciación de los genomas de participantes de la población, incluidos sus pacientes, tal como tiempo atrás le había recomendado el primer autor.⁴²

Estos desarrollos evidencian cómo los esfuerzos pioneros realizados desde LANBIOBAN allanaron el camino para nuevas estrategias institucionales apoyadas por biobancos, tanto de ámbito nacional como internacional.

Una primera oportunidad de colaborar con una empresa internacional (británica) líder en el campo del diagnóstico basado en biopsia líquida y análisis epigenético, identificado por la alianza entre Trans-Hit e Innbiogem, y puesto en marcha con la ayuda de varios biobancos y colecciones en Monterrey y Ciudad de México, ha superado con éxito la auditoría a los centros participantes practicada por una tercera empresa internacional dedicada precisamente a realizar auditorías de biobancos.

Asimismo, derivado de las conversaciones que se han mantenido con ejecutivos de ISBER y BBMRI-ERIC, Innbiogem ha sido designada como punto de contacto para coordinar los planes que ambas organizaciones están contemplando para integrar los biobancos de América Latina a las comunidades de

biobancos académicos del mundo, que estas prestigiosas corporaciones sin fines de lucro representan. Al mismo tiempo, REMBIOBAN ha sido invitada a integrarse como biobanco modelo del Proyecto de Prevención de Enfermedades No Transmisibles del Centro Mesoamericano, financiado por el National Cancer Institute de los Estados Unidos de América.

REMBIOBAN: nuevo pilar para la investigación traslacional

Toda institución que se precie parte de los esfuerzos en este país por mejorar la salud de los mexicanos a través de una digna y efectiva atención clínica y hospitalaria debe contar con su biobanco. Además, dicha institución debe operar su biobanco bajo las buenas prácticas de biobanco internacionales, con las máximas acreditaciones aplicables, financiando sus operaciones a través de tarifas de recuperación de costos, teniendo la aprobación de sus instancias regulatorias para compartir sus remanentes de biopsias con otros investigadores de instituciones públicas y privadas, y avalando su pertenencia a sociedades internacionales de biobancos. Esto se suma a compartir sus experiencias participando en congresos, publicaciones científicas y proyectos colaborativos académico-empresariales.

Consecuente con lo anterior, la REMBIOBAN, junto a las organizaciones y empresas aliadas, se esfuerza con gran compromiso para lograr que los biobancos de nuestro país apoyen los esfuerzos casi heroicos del sector salud, de los investigadores biomédicos y clínicos, de los estudiantes de posgrado y de los jóvenes emprendedores de nuestro sector BIO nacional en desarrollo. Al confiar en las valiosas colecciones de muestras biológicas de sus miembros y garantizar su más alta calidad posible, la REMBIOBAN ayudará a acelerar los descubrimientos y las innovaciones en salud en México.

La creación de esta red pionera de laboratorios que vincula la asistencia a la investigación traslacional en salud, y esta con la innovación diagnóstica y terapéutica global, permitirá a México contribuir al desarrollo de nuevos diagnósticos y tratamientos, al tiempo que acercar estos beneficios a su población.

Conclusión

El surgimiento de los biobancos en México ha demostrado ser una valiosa, necesaria y urgente

iniciativa para impulsar el avance de la investigación biomédica y las innovaciones en el diagnóstico y el tratamiento médicos. Iniciativas como la detonada por LANBIOBAN y la que busca consolidar la red REMBIOBAN resultante están permitiendo a los investigadores mexicanos superar retos históricos relacionados con el acceso a bioespecímenes y datos clínicos de alta calidad. Mediante colaboraciones nacionales e internacionales, estos biobancos se han venido integrando con éxito en redes globales, promoviendo la sostenibilidad, la calidad operativa y la innovación en medicina de precisión. Aunque este proyecto recibió apoyo en dos ejercicios sucesivos de la convocatoria de Laboratorios Nacionales y solidarios fondos complementarios de terceros, el desarrollo sustancial que se logró en dichos ejercicios se ha visto truncado por la reorientación del financiamiento científico en el país.

Agradecimientos

Los autores agradecen a Ana G. Gómez su ayuda en este proyecto.

Financiamiento

La investigación reportada en esta publicación fue apoyada por el Fogarty International Center of the National Institutes of Health (NIH) bajo el número de Grant P20CA210286-01. Además, fue financiada por el entonces CONACYT bajo los números de subvención 252984 (2015) y 271386 (2016). Y también con atinadas gestiones del dirigente del Partido del Trabajo, profesor Alberto Anaya Gutiérrez, que hicieron posible conseguir los fondos complementarios necesarios para acceder al financiamiento de la respectiva convocatoria del entonces CONACyT.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflictos de intereses. El contenido es responsabilidad exclusiva de los autores y no representa necesariamente los puntos de vista oficiales de los NIH ni del CONACyT.

Consideraciones éticas

Protección de las personas y los animales. Los autores declaran que no se llevaron a cabo experimentos con humanos o animales para esta investigación.

Confidencialidad, consentimiento informado y aprobación ética. El estudio no involucra datos

personales de participantes ni requiere aprobación ética. Las directrices SAGER no se aplican.

Declaración sobre el uso de la inteligencia artificial. Los autores declaran que en la redacción de este manuscrito se ha utilizado inteligencia artificial. En concreto, se empleó el modelo ChatGPT, desarrollado por OpenAI para mejorar la claridad del texto. Esta herramienta se utilizó durante el proceso general de redacción y revisión del manuscrito.

Referencias

- Barrera-Saldaña HA. Translational research in medicine: reverse the process and support it for success. *Int J Cell Sci Mol Biol.* 2017;2:31-3. DOI:10.19080/IJCSMB.2017.02.555580.
- Spector-Bagdady K, Trinidad G, Kardias S, Krenz CD, Nong P, Raj M, et al. Reported interest in notification regarding use of health information and biospecimens. *JAMA.* 2022;328(5):474-6. DOI:10.1001/jama.2022.9740.
- Gallagher CS, Ginsburg GS, Musick A. Biobanking with genetics shapes precision medicine and global health. *Nat Rev Genet.* 2025;26(3):191-202. DOI:10.1038/s41576-024-00794-y.
- Panunzio AP. Evaluación externa de la calidad del laboratorio clínico. *Enferm Invest.* 2022;7(2):56-61. DOI: 10.31243/ei.uta.v7i2.1614.2022.
- Dominguez-Vigil IG, Moreno-Martínez AK, Wang JY, Roehrl MHA, Barrera-Saldaña HA. The dawn of the liquid biopsy in the fight against cancer. *Oncotarget.* 2018;9(2):2912-22. DOI:10.18632/oncotarget.23131.
- Hanin A, Cespedes J, Pulluru Y, Gopaul M, Aronica E, Decampo D, et al. Review and standard operating procedures for collection of biospecimens and analysis of biomarkers in new onset refractory status epilepticus. *Epilepsia.* 2023;64(6):1444-57. DOI:10.1111/epi.17600.
- Rush A, Catchpole DR, Watson PH, Byrne JA; NSW Biobank Study Group. An approach to evaluate the costs and outputs of academic biobanks. *Biopreserv Biobank.* 2024;22(5):463-74. DOI:10.1089/bio.2023.0112.
- Domaradzki J, Czekańska J, Walkowiak D. Attitudes of oncology patients towards biospecimen donation for biobank research. *BMC Cancer.* 2024;24(1):390. DOI:10.1186/s12885-024-12145-5.
- Henderson MK, Kjellqvist S, Yanak BL. Biobank resilience through disasters: role of funding, business planning, best practices, and standards. *Biopreserv Biobank.* 2024;22(2):95-7. DOI:10.1089/bio.2024.29136.editorial.
- Lecaros JA, López G. Propuesta de regulación para el funcionamiento de biobancos con fines de investigación biomédica en Chile. Informe final. Centro de Biotecnología Traslacional Sofía Hub; 2023. Disponible en: https://medicina.udd.cl/observatorio-bioetica-derecho/files/2023/07/informe-regulacion-biobancos-chile_cbt_obd_udd.pdf.
- López Correa P, Casasbuenas Ayala J. La biopsia y la citología, pilares del diagnóstico médico (I parte). *Rev Medica Sanitas.* 2015;18:29-38.
- Belizán JM, Bardach A, Cormick G, Irazola V, Rey R. Reflexiones sobre la investigación traslacional en salud y el caso COVID-19 en Argentina. *Medicina (B Aires).* 2020;80(Supl 3):42-4.
- Annaratone L, De Palma G, Bonizzi G, Sapino A, Botti G, Berrino E, et al. Basic principles of biobanking: from biological samples to precision medicine for patients. *Virchows Arch.* 2021;479(2):233-46. DOI:10.1007/s00428-021-03151-0.
- Chen DM, Mastromonaco GF. The evolution of conservation biobanking: a literature review and analysis of terminology, taxa, location, and strategy of wildlife biobanks over time. *Biopreserv Biobank.* 2025 Feb 12. doi: 10.1089/bio.2024.0151. Online ahead of print.
- Kahana-Edwin S, Cain LE, Karpelowsky J. Roadmap to liquid biopsy biobanking from pediatric cancers—challenges and opportunities. *Biopreserv Biobank.* 2021;19(2):124-9. DOI:10.1089/bio.2020.0117.
- da Silva GFM. Liquid biopsies: effects of long-time storage. [Master's thesis]. Porto (Portugal): Universidade do Porto; 2022. Disponible en: <https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/146276/2/595225.pdf>.
- Greene C, O'Doherty E, Abdullahi Sidi F, Bingham V, Fisher NC, Humphries MP, et al. The potential of digital image analysis to determine tumor cell content in biobanked formalin-fixed, paraffin-embedded tissue samples. *Biopreserv Biobank.* 2021;19(4):324-31. DOI:10.1089/bio.2020.0105.
- Stanta G, Bonin S. The use of paraffin blocks/pathology archives for clinical biobanking. En: *Biobanking of human biospecimens: lessons from 25 years of biobanking experience.* Cham: Springer; 2021. p. 81-91.
- Garza-Rodríguez ML, Ascacio-Martínez JAI, Pérez-Maya AA, Pérez-Ibave DC, Monsiváis-Ovalle DE, Barrera-Saldaña HA. Biobanks: experience of the School of Medicine and the 'Dr. José Eleuterio González' University Hospital of the Universidad Autónoma de Nuevo León. *Med Univ.* 2014;16(63):99-101.
- Garza-Rodríguez ML, Pérez-Maya AA, Monsiváis-Ovalle DE, Velázquez-Vadillo JF, Barrera-Saldaña HA. El biobanco institucional como pilar de las ciencias médicas. *Salud Publica Mex.* 2016;58(4):483-9. DOI:10.21149/spm.v58i4.8032.
- León-Cachón RBR, Ascacio-Martínez JAI, Gómez-Silva M, Piñeyro-Garza E, González-González JG, Pogue G, et al. Application of genomic technologies in clinical pharmacology research. *Rev Invest Clin.* 2015;67(4):212-8.
- Bardol T, Dujon AM, Taly V, Dunyach-Remy C, Lavigne JP, Costa-Silva B, et al. Early detection of pancreatic cancer by liquid biopsy "PANLIPSY": a French nation-wide study project. *BMC Cancer.* 2024;24(1):709. DOI:10.1186/s12885-024-12463-8.
- Baca SC, Seo JH, Davidsohn MP, Fortunato B, Semaan K, Sotudian S, et al. Liquid biopsy epigenomic profiling for cancer subtyping. *Nat Med.* 2023;29(11):2737-41. DOI:10.1038/s41591-023-02605-z.
- Kasperbauer TJ, Schmidt KK, Thomas A, Perkins SM, Schwartz PH. Incorporating biobank consent into a healthcare setting: challenges for patient understanding. *AJOB Empir Bioeth.* 2021;12(2):113-22. DOI:10.1080/23294515.2020.1851313.
- Laurijssen SJ, van der Graaf R, van Dijk WB, Schuit E, Groenwold RH, Grobbee DE, et al. When is it impractical to ask informed consent? A systematic review. *Clin Trials.* 2022;19(5):545-60. DOI:10.1177/17407745221103567.
- Lewis J, Holm S. Organoid biobanking, autonomy and the limits of consent. *Bioethics.* 2022;36(7):742-56. DOI:10.1111/bioe.13047.
- Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT). Apoyos complementarios para el Establecimiento y Consolidación de Laboratorios Nacionales CONACYT 2015. Disponible en: <https://www.conacyt.gob.mx/index.php/el-conacyt/convocatorias-y-resultados-conacyt/convocatoria-pln/resultados-pln/6705-resultados-89/file>.
- Lapid MI, Meagher KM, Giunta HC, Clarke BL, Ouellette Y, Armbrust TL, et al. Ethical challenges in COVID-19 biospecimen research: perspectives from institutional review board members and bioethicists. *Mayo Clin Proc.* 2021;96(1):165-73. DOI:10.1016/j.mayocp.2020.10.021.
- Walkowiak D, Miralejeva A, Batoryova T, Domaradzki J. Support for research biobanks among medical students in the Republic of Kazakhstan. *Biopreserv Biobank.* 2024;22(5):475-85. DOI:10.1089/bio.2023.0114.
- Antonova N, Eritsyan K. It is not a big deal: a qualitative study of clinical biobank donation experience and motives. *BMC Med Ethics.* 2022;23(1):7. DOI:10.1186/s12910-022-00743-6.
- Domaradzki J, Czekańska J, Walkowiak D. To donate or not to donate? Future healthcare professionals' opinions on biobanking of human biological material for research purposes. *BMC Med Ethics.* 2023;24(1):53. DOI:10.1186/s12910-023-00930-z.
- Asimwe R, Lam S, Leung S, Wang S, Wan R, Tinker A, et al. From biobank and data silos into a data commons: convergence to support translational medicine. *J Transl Med.* 2021;19(1):493. DOI:10.1186/s12967-021-03147-z.
- Price WN II. Biobanks as innovation infrastructure for translational medicine. En: Minssen T, Herrmann JR, Schovsbo J, editores. *Global genes, local concerns: legal, ethical, and scientific challenges in international biobanking.* Cheltenham, UK: Edward Elgar Publishing; 2019. p. 42-55. Disponible en: https://repository.law.umich.edu/book_chapters/217.
- Domaradzki J, Czekańska J, Walkowiak D. To donate or not to donate? Future healthcare professionals' opinions on biobanking of human biological material for research purposes. *BMC Med Ethics.* 2023;24(1):53. DOI:10.1186/s12910-023-00930-z.
- Campbell LD, Astrin JJ, DeSouza Y, Giri J, Patel AA, Rawley-Payne M, et al. The 2018 Revision of the ISBER Best Practices: summary of changes and the editorial team's development process. *Biopreserv Biobank.* 2018;16(1):3-6. DOI:10.1089/bio.2018.0001. PMID:29405817.
- Fields AJ, Dudli S, Schrepf A, Kim A, Pham B, Gallego E, et al. Protocol for biospecimen collection and analysis within the BACPAC research program. *Pain Med.* 2023;24(Suppl 1):S71-80. DOI:10.1093/pm/pnac197.
- Ojesina AI, Lichtenstein L, Freeman SS, Pedamallu CS, Imaz-Rosshandler I, Pugh TJ, et al. Landscape of genomic alterations in cervical carcinomas. *Nature.* 2014;506(7488):371-5. DOI:10.1038/nature12881.
- Ruiz-Godoy Rivera LM. Biobancos como plataforma para investigación biomédica. México: Corporativo Intermédica; 2018.
- Tumilasci V. Trans-Hit Bio establece una asociación exclusiva en México para fomentar la colaboración entre la comunidad mexicana de biobancos y la I+D de la industria. *Business Wire;* 2018 Oct 5. Disponible en: <https://www.businesswire.com/news/home/20181005005356/en/>.
- Morente MM, Cereceda L, Luna-Crespo F, Artiga MJ. Managing a biobank network. *Biopreserv Biobank.* 2011;9(2):187-90. DOI:10.1089/bio.2011.0005.
- Simeon-Dubach D, Kozlakidis Z. Sustainability of biobanks and biobanking in LMICs. En: Sargsyan K, Huppertz B, Gramatik S, editores. *Biobanks in low- and middle-income countries: relevance, setup and management.* Cham: Springer International Publishing; 2022. p. 193-200.
- Barrera-Saldaña HA. ¿Cómo potencializar la innovación en los centros médicos académicos? *Lizbeth Siller Tanguma Site;* 2019. Disponible en: <https://transferencia.tec.mx/2019/07/04/como-potencializar-la-innovacion-en-los-centros-medicos-academicos/>.

Liraglutida y empagliflozina alivian la cardiomiopatía diabética al reducir el estrés oxidativo y la inflamación

Cemre Uçar-Ekin,^{1*} Huda Oflazoğlu-Diken,¹ Nazan Baksı,² Fırat Aşır³ y Gül Şahika-Gökdemir⁴

¹Departamento de Psicología, Facultad de Medicina, Dicle University, Diyarbakır; ²Departamento de Laboratorio de Animales, Facultad de Medicina Veterinaria, Dicle University, Diyarbakır; ³Departamento de Historia y Embriología, Facultad de Medicina, Dicle University, Diyarbakır; ⁴Departamento de Psicología, Facultad de Medicina, Artuklu University, Mardin. Turquía

Resumen

Antecedentes: La diabetes mellitus es una enfermedad metabólica en constante aumento a nivel mundial y se asocia con múltiples complicaciones graves. Entre ellas, la cardiomiopatía diabética (CMD) representa una de las principales causas de morbilidad y mortalidad. Los análogos del péptido similar al glucagón tipo 1 (GLP-1) y los inhibidores del cotransportador sodio-glucosa tipo 2 (SGLT2) han emergido como opciones terapéuticas prometedoras para la CMD. Sin embargo, los mecanismos subyacentes a sus efectos cardioprotectores aún no han sido completamente dilucidados. **Objetivos:** Este estudio evalúa los efectos de la liraglutida y la empagliflozina sobre el estrés oxidativo, la inflamación y los cambios histológicos en el tejido cardíaco en CMD. **Material y métodos:** Se dividieron treinta y siete ratas machos Wistar albinas en cuatro grupos. La diabetes se indujo en tres grupos mediante estreptozotocina (STZ) y nicotinamida (NA). Los grupos fueron: (1) Control, (2) Diabético (DM), (3) DM + Liraglutida (0.6 mg/kg, por vía subcutánea, durante 8 semanas) y (4) DM + Empagliflozina (30 mg/kg, por sonda oral, durante 8 semanas). Las muestras de sangre se analizaron mediante ELISA para determinar los niveles de factor de necrosis tumoral alfa (TNF- α), interleucina-1 (IL-1), malondialdehído (MDA), superóxido dismutasa (SOD), productos finales de glicación avanzada (AGE) e insulina. El tejido cardíaco se examinó histopatológicamente. **Resultados:** La diabetes aumentó significativamente la glucosa en sangre, IL-1, TNF- α , MDA y AGE ($p < 0.01$), con reducción de SOD y daño miocárdico. Liraglutida y empagliflozina mejoraron estos parámetros ($p < 0.01$). **Conclusión:** Liraglutida y empagliflozina reducen el daño cardíaco inducido por la diabetes al disminuir la fibrosis, el estrés oxidativo y la inflamación, mostrando un potencial cardioprotector en CMD.

PALABRAS CLAVE: Cardiomiopatía diabética. Liraglutida. Empagliflozina. Inflamación. Estrés oxidativo. Riesgo cardiovascular.

Liraglutide and empagliflozin alleviate diabetic cardiomyopathy by reducing oxidative stress and inflammation

Abstract

Background: Diabetes mellitus (DM) is a growing metabolic disease worldwide, associated with severe complications. Glucagon-like peptide-1 analogs and sodium-glucose cotransporter-2 inhibitors are promising therapeutic options for diabetic cardiomyopathy (DCM), although their cardioprotective mechanisms are not yet fully understood. **Objective:** This study evaluates the effects of liraglutide and empagliflozin on oxidative stress, inflammation, and histological changes in cardiac tissue in DCM. **Materials and methods:** Thirty-seven male Wistar albino rats were divided into four groups. Diabetes was induced in three groups using streptozotocin and nicotinamide. The groups were: (1) Control, (2) DM, (3) DM + Liraglutide (0.6 mg/kg, subcutaneously, 8 weeks), and (4) DM + Empagliflozin (30 mg/kg, oral gavage, 8 weeks). Blood samples were analyzed through

*Correspondencia:

Cemre Uçar-Ekin
E-mail: cemre.ucar.ekin@gmail.com

Fecha de recepción: 13-03-2025

Fecha de aceptación: 04-06-2025

DOI: 10.24875/GMM.M25001025

Gac Med Mex. 2025;161:496-504

Disponible en PubMed

www.gacetamedicademexico.com

0016-3813/© 2025 Academia Nacional de Medicina de México, A.C. Publicado por Permanyer. Este es un artículo open access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

enzyme-linked immunosorbent assay for tumor necrosis factor- α (TNF- α), interleukin-1 (IL-1), malondialdehyde (MDA), superoxide dismutase (SOD), advanced glycation end (AGE) products, and insulin. Cardiac tissue was examined histopathologically. **Results:** Diabetes significantly increased blood glucose, IL-1, TNF- α , MDA, and AGE ($p < 0.01$), while SOD levels decreased ($p < 0.01$), alongside myocardial damage. Liraglutide and empagliflozin improved all parameters ($p < 0.01$). **Conclusion:** Liraglutide and empagliflozin mitigate diabetes-induced cardiac damage, likely by reducing fibrosis, oxidative stress, and inflammation.

KEYWORDS: Diabetic cardiomyopathy. Liraglutide. Empagliflozin. Inflammation. Oxidative stress. Cardiovascular risk.

Introducción

La diabetes es un trastorno crónico caracterizado por una secreción o función deficiente de insulina. Según el informe 2021 de la *International Diabetes Federation*, afecta a 537 millones de adultos de entre 20 y 79 años en todo el mundo.¹ La diabetes se asocia estrechamente con complicaciones cardiovasculares tales como la miocardiopatía diabética (MCD), la cardiopatía isquémica (CI) y el accidente cerebrovascular. Estas patologías representan casi el 65% de las muertes asociadas a la diabetes.²

La MCD produce disfunción cardíaca que sobreviene independientemente de factores de riesgo tradicionales tales como la CI, la hipertensión o la valvulopatía. Su fisiopatología subyacente incluye resistencia a la insulina, disfunción mitocondrial, estrés oxidativo e inflamación.³ En patologías hiperglucémicas, el estrés oxidativo deteriora la actividad de las enzimas antioxidantes e incrementa las especies reactivas de oxígeno (ROS), lo cual conduce a apoptosis de cardiomiocitos y disfunción cardíaca.⁴

Varios estudios han demostrado que la acumulación de ROS inducida por hiperglucemia influye negativamente en la contractilidad del ventrículo izquierdo y fomenta la fibrosis miocárdica.^{5,6} En este sentido, las terapias dirigidas al estrés oxidativo, la inflamación, la fibrosis y la apoptosis pueden ofrecer beneficios potenciales en el manejo de la MCD.

Los productos finales de glicación avanzada (AGE) son contribuyentes principales a la progresión de la diabetes.^{7,8} La hiperglucemia crónica acelera la formación de AGE mediante glicación no enzimática, en la que la glucosa se une a proteínas, lípidos y ácidos nucleicos. La interacción entre AGE y sus receptores (RAGE) activa el factor nuclear kappa B (NF- κ B), lo que conduce a la sobreexpresión de genes inflamatorios como interleucina-1 (IL-1), factor de necrosis tumoral- α (TNF- α), molécula de adhesión celular vascular-1 e intercelular-1.^{7,9-11}

La acumulación de AGE también altera el remodelado de la matriz extracelular (MEC) mediante el

entrecruzamiento de proteínas estructurales como el colágeno y la elastina, lo cual intensifica, más si cabe, la señalización de NF- κ B y fomenta la expresión de citocinas inflamatorias y del factor de crecimiento transformante- β .⁷ Como resultado, el estrés oxidativo se amplifica mediante el aumento de la producción de ROS, lo que finalmente contribuye a la hipertrofia miocárdica, la fibrosis, así como a una menor elasticidad cardíaca.^{12,13}

La empagliflozina, un inhibidor del cotransportador sodio-glucosa tipo 2 (SGLT-2), reduce los niveles de glucosa sanguínea al aumentar la excreción urinaria de glucosa de manera independiente de la insulina. El SGLT-2 se expresa principalmente en los túbulos proximales renales, donde reabsorbe aproximadamente el 90% de la glucosa filtrada.¹⁴ Además del efecto que tiene en el control glucémico, los inhibidores de SGLT-2 han demostrado proporcionar una protección cardiovascular significativa.^{15,16}

La liraglutida, un análogo del péptido similar al glucagón-1 (GLP-1), potencia la secreción de insulina dependiente de glucosa, suprime la liberación de glucagón y preserva la función de las células β pancreáticas. También mejora el metabolismo lipídico y exhibe propiedades antiinflamatorias y cardioprotectoras.^{17,18} Tanto los análogos de GLP-1 como los inhibidores de SGLT-2 se proponen para proteger contra las complicaciones cardiovasculares relacionadas con la diabetes.^{19,20}

Los estudios en modelos de ratas diabéticas inducidas con estreptozotocina (STZ) han demostrado que tanto la empagliflozina como la liraglutida reducen la fibrosis miocárdica y la expresión de marcadores relacionados con la inflamación.²¹

Aunque la empagliflozina y la liraglutida se han investigado de forma individual en contextos experimentales y clínicos, sus efectos combinados sobre la función cardíaca, los marcadores inflamatorios, el estrés oxidativo, los niveles de glucosa en sangre y las alteraciones histopatológicas todavía no terminan de entenderse. El presente estudio tiene como objetivo evaluar el impacto de estos agentes sobre los

niveles de AGE, el estrés oxidativo, la inflamación y la histopatología cardíaca en un modelo de ratas diabéticas inducidas con STZ y nicotinamida (NA), y comparar sus respectivos potenciales cardioprotectores.

Materiales y métodos

Animales experimentales

Este estudio utilizó 37 ratas macho Wistar Albinas (8-12 semanas de edad, 260-300 g) del *Dicle University Health Sciences Research Center*. El peso corporal se registró antes del experimento. Las ratas fueron mantenidas en patologías estándar ($23 \pm 2^\circ\text{C}$, $55 \pm 5\%$ de humedad, ciclo de luz/oscuridad de 12 h), con libre acceso a alimento balanceado y agua. Todos los procedimientos siguieron la *Guide for the Care and Use of Laboratory Animals*.

Inducción de diabetes

El modelo de diabetes se estableció siguiendo métodos reportados previamente. La NA (110 mg/kg, Sigma-Aldrich) se disolvió en NaCl al 0,9% y se administró por vía intraperitoneal (i.p.). Transcurridos 15 min, la STZ (60 mg/kg, Sigma-Aldrich) se disolvió en tampón citrato 0,1 M (pH 4,5) y se administró i.p. Los controles recibieron un placebo i.p. Para prevenir hipoglucemia, los grupos diabéticos recibieron glucosa al 10% en el agua de bebida el día de la administración de STZ. Setenta y dos horas después, se midió la glucosa sanguínea mediante un glucómetro a partir de muestras de la vena caudal. Las ratas con glucosa > 250 mg/dl se clasificaron como diabéticas.²²

Diseño del estudio

- Grupo control (n = 7): Ratas sanas que recibieron un curso de 8 semanas de gavage oral con solución salina y salina subcutánea (s.c.).
- Grupo diabético (n = 10): Ratas diabéticas que recibieron un curso de 8 semanas de gavage oral con solución salina y salina s.c.
- Grupo diabético + liraglutida (n = 10): Ratas diabéticas que recibieron un curso de 8 semanas de 0,6 mg/kg/día de liraglutida s.c. y gavage oral con solución salina.²³
- Grupo diabético + empagliflozina (n = 10): Ratas diabéticas que recibieron un curso de 8 semanas

de 30 mg/kg/día de empagliflozina por gavage oral y salina s.c.²⁴

Parámetros bioquímicos

Al final del experimento, las ratas fueron eutanasiadas bajo anestesia con 80 mg/kg de ketamina y 8 mg/kg de xilacina mediante exanguinación desde la vena caudal. Las muestras de sangre se recogieron en tubos bioquímicos, se centrifugaron a 3000 rpm durante 10 min, y el suero se almacenó a -80°C hasta el análisis.

Los niveles séricos de TNF- α , IL-1, AGE, insulina, malondialdehído (MDA) y superóxido dismutasa (SOD) se midieron utilizando kits de ELISA específicos para rata (Sunred Biological Technology, Shanghai, China; números de catálogo: 201-11-0765, 201-11-0108, 201-11-0607, 201-11-0708, 201-11-0157, 201-11-0169). Los niveles de glucosa sanguínea se midieron con un glucómetro.

Análisis histopatológico

Para el examen histológico, las muestras de tejido cardíaco se preservaron en formalina con zinc, se fijaron, lavaron, deshidrataron en etanol de graduación ascendente, trataron con xileno e incluyeron en parafina. Se realizaron cortes finos de 5 μm , teñidos con hematoxilina-eosina y tricrómico de Masson, luego aclarados con xileno y montados. Las láminas se examinaron en un fotomicroscopio Zeiss Imager A2.²⁵

La evaluación histopatológica se realizó de forma doble ciego. Las muestras de tejido fueron anonimizadas por un investigador independiente y los análisis microscópicos fueron realizados por un histólogo que desconocía las asignaciones de grupo. El grado de fibrosis se evaluó cualitativamente mediante la tinción tricrómica de Masson. El término “nivel mínimo” se refiere a depósitos escasos y focales de colágeno limitados a regiones perivasculares, sin compromiso intersticial extenso.

Análisis estadístico

Los análisis estadísticos se realizaron utilizando el software *IBM Statistical Package for the Social Sciences* versión 26,0 (SPSS). Se aplicó la prueba de Shapiro–Wilk para evaluar si las variables continuas presentaban una distribución normal. Los datos

Tabla 1. Efectos de la liraglutida y la empagliflozina sobre la homeostasis de la glucosa en la diabetes

Parámetros	Control	DM	DM + liraglutida	DM + empagliflozina	p
Glucosa en sangre (mg/dl), mediana (mín-máx)	77 (66-85)	472* (263-600)	91# (79-138)	99# (76-118)	p < 0.01
Insulina (mU/L), mediana (mín-máx)	14.45 (8.46-14.82)	5.87* (4.51-7.81)	8.04*,# (7.11-10.22)	7.08* (5.44-9.43)	p < 0.01

*Significativo frente al grupo control sano; #Significativo frente al grupo DM.
DM: diabetes mellitus.

con distribución normal se expresaron como media $\pm$ desviación estándar, mientras que las variables no normales se representaron como mediana (mínimo-máximo). Para la comparativa entre grupos, se empleó análisis de varianza de una vía (*one-way ANOVA*) en las variables con distribución normal, y cuando se detectó significancia estadística ($p \leq 0,05$), se aplicaron pruebas *post hoc* de Bonferroni para comparaciones por pares. Para los datos sin distribución normal, se utilizó la prueba de Kruskal-Wallis para evaluar diferencias entre grupos; en caso de observarse significancia estadística ($p \leq 0,05$), se aplicaron pruebas U de Mann-Whitney para comparaciones por pares, con corrección de Bonferroni ajustando el umbral de significancia a $p \leq 0,01$. Para analizar diferencias intragrupo en el peso antes y después de la intervención, se realizaron pruebas t de muestras apareadas, considerando $p \leq 0,05$ como umbral de significancia estadística.

Proceso ético

La aprobación ética fue obtenida del *Dicle University Local Ethics Committee for Animal Experiments*, con N° de protocolo 2021/29 de 1 de diciembre de 2021.

Resultados

Liraglutida y empagliflozina mejoran la diabetes

Comparado con el grupo control, el grupo diabético mostró un aumento significativo en los niveles de glucosa sanguínea y una disminución significativa en los niveles de insulina. En los grupos a tratamiento con diabetes mellitus (DM) + liraglutida y DM + empagliflozina, los niveles de glucosa sanguínea se redujeron hasta valores similares a los del grupo control. En cuanto a los niveles de insulina, la liraglutida incrementó significativamente dichos niveles (Tabla 1). No se encontraron diferencias significativas entre los grupos DM + Liraglutida y DM + Empagliflozina para estos parámetros.

La empagliflozina alivia la pérdida de peso causada por la diabetes

Al comparar los pesos iniciales y finales dentro de cada grupo, se encontró un aumento significativo en el grupo control y una disminución significativa en los grupos diabéticos ($p < 0.05$) (Tabla 2).

Liraglutida y empagliflozina reducen el estrés oxidativo

En el grupo diabético se observó un aumento significativo de los niveles de MDA y una disminución significativa de los niveles de SOD frente al grupo control ($p < 0,01$). Además, en los grupos tratados se observó una disminución significativa de los niveles de MDA respecto al grupo diabético ($p < 0.01$). Al comparar los grupos DM + liraglutida y DM + empagliflozina con el grupo DM en términos de los niveles séricos de SOD, pudo observarse que los 2 fármacos incrementaron significativamente esta enzima ($p < 0.01$) (Tabla 3).

Liraglutida y empagliflozina mejoran la inflamación

Comparado con el grupo control, se observó un aumento significativo en los niveles de TNF- α , IL-1 y AGE en el grupo diabético ($p < 0,01$). Al comparar los grupos tratados con el grupo diabético, se detectó una disminución significativa en estos parámetros ($p < 0.01$). No se encontró diferencia significativa entre los grupos DM + liraglutida y DM + empagliflozina en relación con estos parámetros (Tabla 4).

Liraglutida y empagliflozina reducen el daño miocárdico

En el examen con hematoxilina-eosina, se observaron núcleos y fibras miocárdicas normalmente organizadas en el grupo control (Fig. 1A), mientras que en los corazones del grupo diabético se detectaron

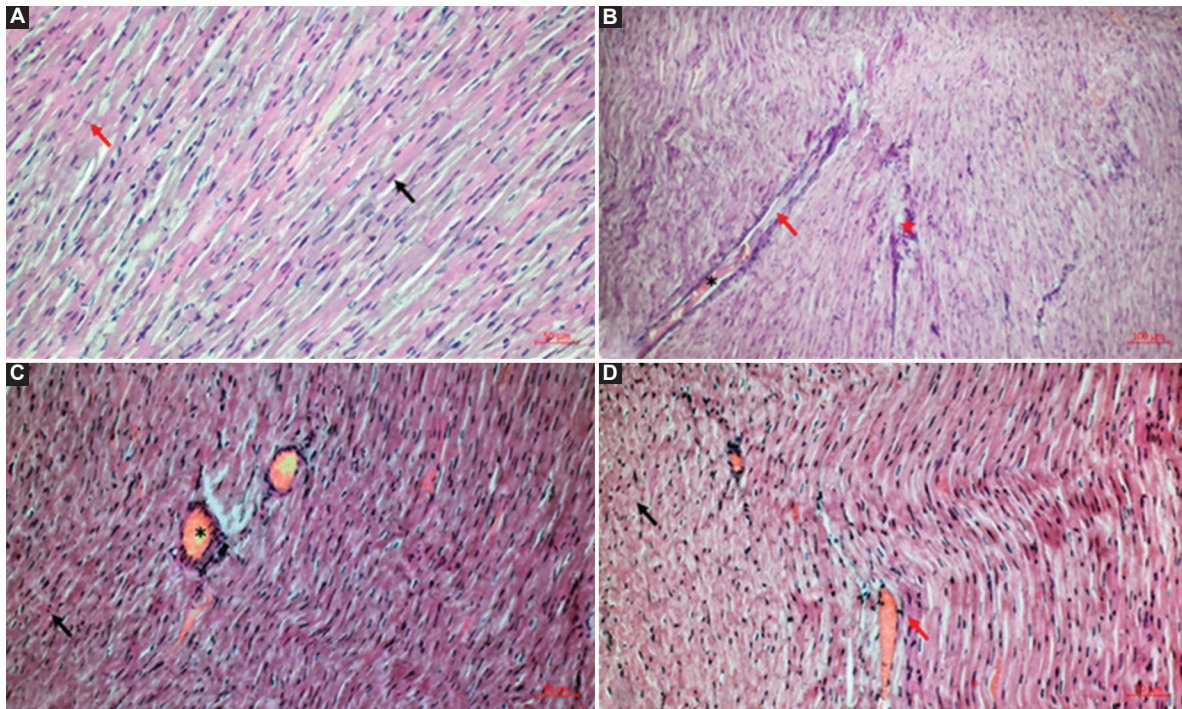


Figura 1. Examen histopatológico de los tejidos cardíacos teñidos con hematoxilina y eosina. **A:** muestra de tejido cardíaco del grupo control con núcleo ubicado centralmente (flecha negra) y disco intercalado (flecha roja). **B:** muestra de tejido cardíaco del grupo con diabetes mellitus (DM) con infiltración de leucocitos (estrella), congestión vascular (asterisco) y edema (flecha roja). **C:** muestra de tejido cardíaco del grupo DM + liraglutida que muestra degeneración de cardiomiocitos (flecha negra) y congestión vascular (asterisco). **D:** muestra de tejido cardíaco del grupo DM + empagliflozina con necrosis (flecha negra), dilatación y congestión vascular (flecha roja).

Tabla 2. Comparativa del peso inicial y final de los grupos

Grupos	Media $\pm$ DE	Media $\pm$ DE	p	Cambio porcentual
Control	280.6 $\pm$ 13.5	301.7 $\pm$ 19.2	< 0.01	+7.5
DM	277.1 $\pm$ 12.3	236.4 $\pm$ 18.2	< 0.01	-14.7
DM+ Liraglutida	265.8 $\pm$ 20.1	235.8 $\pm$ 32.6	0.02	-11.2
DM+ Empagliflozina	284.0 $\pm$ 8.6	261.7 $\pm$ 12.7	< 0.01	-8.1

DE: desviación estándar; DM: diabetes mellitus.

degeneración de cardiomiocitos, núcleos picnóticos, edema e infiltración leucocitaria (Fig. 1B). En los grupos con liraglutida y empagliflozina, estos hallazgos se redujeron significativamente en comparación con el grupo diabético (Fig. 1C y D).

La tinción tricrómica de Masson para fibrosis no mostró fibras de colágeno ni fibrosis en el grupo control (Fig. 2A), mientras que en el grupo diabético se observaron congestión vascular y fibrosis perivascular (Fig. 2B). En los grupos DM + Liraglutida y

DM + Empagliflozina, la fibrosis se detectó en un nivel mínimo, siendo el efecto terapéutico más pronunciado con empagliflozina (Fig. 2C y D).

Discusión

La DM y su principal complicación cardiovascular, la MCD, continúan siendo importantes desafíos de salud pública. A pesar de la extensa investigación que se ha llevado a cabo sobre esta cuestión, los mecanismos exactos que subyacen al daño miocárdico en la MCD no se han definido por completo debido a su fisiopatología multifactorial. Los principales factores que contribuyen a su desarrollo incluyen la resistencia a la insulina, el estrés oxidativo, la inflamación, la disfunción mitocondrial y la acumulación de productos de AGE.⁴⁻⁵ No obstante, la compleja interacción entre estos mecanismos y la identificación de dianas terapéuticas óptimas aún no se comprenden en su totalidad. Como respuesta a estos desafíos, se están desarrollando nuevos agentes antidiabéticos, no solo para lograr el control glucémico, sino también para reducir los riesgos cardiovasculares asociados con la diabetes.

Tabla 3. Efectos de la liraglutida y la empagliflozina sobre el estrés oxidativo

Parámetros (unidades)	Control	DM	DM + Liraglutida	DM + Empagliflozina	p
SOD (ng/ml)	10.20 ± 0.96	6.92 ± 1.65*	9.48 ± 1.86*	9.76 ± 1.77 [#]	p < 0.01
MDA (nmol/ml)	0.36 ± 0.20	0.67 ± 0.07*	0.44 ± 0.06*	0.38 ± 0.15*	p < 0.01

DE: desviación estándar; DM: diabetes mellitus; SOD: superóxido dismutasa; MDA: malondialdehído.

*Significativo frente al grupo control sano.

[#]Significativo frente al grupo DM.

Tabla 4. Efectos de la liraglutida y la empagliflozina sobre la inflamación

Parámetros (unidades)	Control	DM	DM + Liraglutida	DM + Empagliflozina	p
AGE (ng/l), mediana (mín-máx)	30,30 (11.03-44.02)	74.37* (43.28-90.72)	31.60* (17.33-47.72)	38.83* (29.22-51.43)	p < 0.01
IL-1 (ng/l), media ± DE	163.59 ± 21.73	275.48 ± 14.85*	214.65 ± 35*. [#]	219.15 ± 37.6*. [#]	p < 0.01
TNF-α (ng/ml), media ± DE	38.6 ± 8.41	76.30 ± 13.48*	28.43 ± 13.75 [#]	36.76 ± 18.38 [#]	p < 0.01

IL-1: interleucina-1; TNF-α: factor de necrosis tumoral-α; AGE: productos de glicación avanzada; DE: desviación estándar; DM: diabetes mellitus.

*Significativo frente al grupo control sano.

[#]Significativo frente al grupo DM.

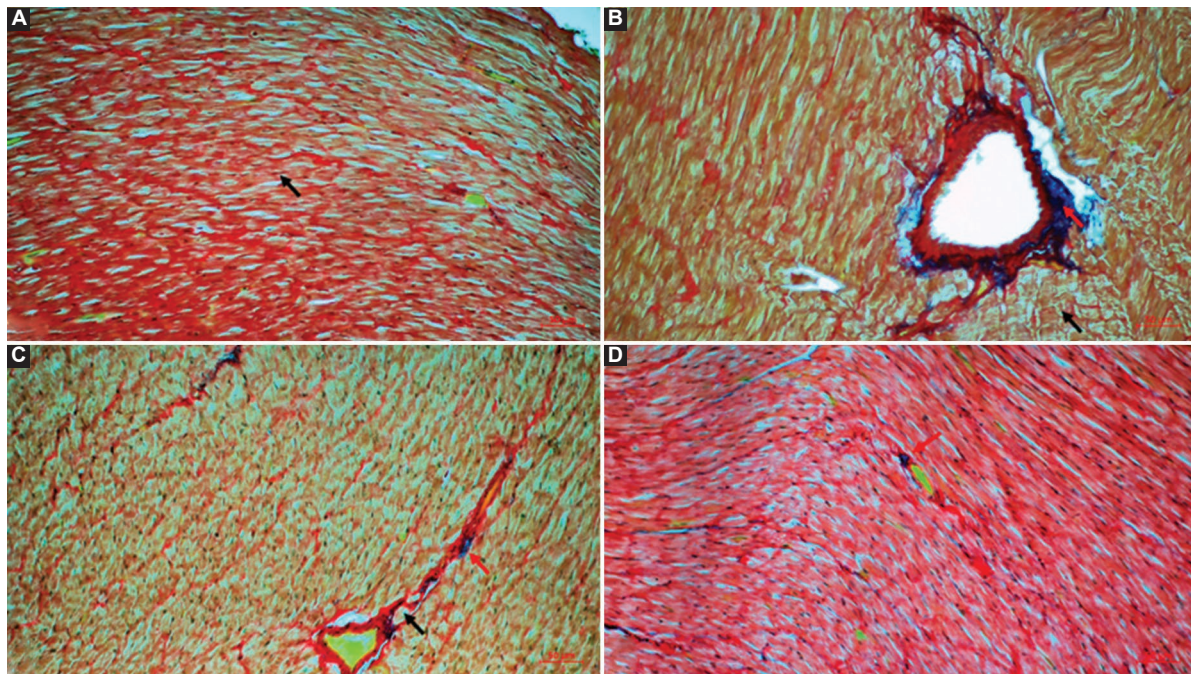


Figura 2. Examen histopatológico para fibrosis mediante tinción tricrómica de Masson. **A:** muestra de tejido cardíaco del grupo control con cardiomiocitos que presentan núcleos ubicados centralmente (flecha negra). **B:** muestra de tejido cardíaco del grupo con diabetes mellitus (DM) con degeneración en los cardiomiocitos (flecha negra) y fibrosis perivascular (flecha roja). **C:** muestra de tejido cardíaco del grupo DM + liraglutida con inflamación (flecha negra) y fibrosis (flecha roja). **D:** muestra de tejido cardíaco del grupo DM + empagliflozina con fibrosis (flecha roja).

La empagliflozina es un nuevo agente antidiabético que reduce los niveles de glucosa sanguínea inhibiendo la reabsorción renal de glucosa y fomentando su excreción. Su efecto hipoglucemiante es independiente de la insulina. La empagliflozina también reduce la presión arterial mediante un aumento de la

diuresis osmótica y la natriuresis, contribuyendo a sus efectos cardioprotectores.²⁶

La liraglutida, un agonista del receptor GLP-1, ejerce efectos cardiovasculares beneficiosos al reducir el peso corporal, la presión arterial y las lipoproteínas circulantes. Sus acciones antiinflamatorias y

antiateroscleróticas están mediadas a través de receptores GLP-1 expresados en el sistema cardiovascular.²⁷

Este estudio tuvo como objetivo investigar y comparar los efectos de la empagliflozina y la liraglutida en la MCD. En este contexto, evaluamos el impacto de ambos agentes sobre los marcadores bioquímicos y el daño miocárdico. Se utilizó un modelo químico de diabetes inducida con NA y STZ, que generó deficiencia parcial de insulina y niveles elevados de glucosa sanguínea en el grupo diabético, validando así el establecimiento exitoso del modelo experimental.

Los hallazgos de nuestro estudio demuestran que tanto la empagliflozina como la liraglutida regulan eficazmente los niveles de glucosa, TNF- α , IL-1, MDA, superóxido dismutasa (SOD) y AGE, al mismo tiempo que mejoran la morfología del tejido miocárdico a nivel histopatológico. Ambos agentes redujeron significativamente la hiperglucemia en ratas diabéticas; sin embargo, la liraglutida ejerció un efecto más pronunciado sobre los niveles de insulina en comparación con la empagliflozina, lo que sugiere su papel potencial en la mejora de la función de las células β pancreáticas. Estos resultados coinciden con los de un estudio reciente de Hussein et al.²⁸, que examinó los efectos de otro inhibidor de SGLT-2, la dapagliflozina frente a la liraglutida. Dicho estudio también reportó reducciones significativas en la glucosa sanguínea y aumentos notables en los niveles de insulina con ambos agentes.

El desarrollo de complicaciones cardiovasculares en la diabetes está estrechamente unido al estrés oxidativo, que desempeña un papel clave en el avance de la enfermedad. Los niveles elevados de glucosa promueven la sobreproducción de ROS, resultando en fibrosis miocárdica y apoptosis.²⁹ En nuestro estudio, el incremento de los niveles de MDA y la disminución de la actividad de SOD en ratas diabéticas indican un mayor estrés oxidativo asociado con la hiperglucemia. Estos hallazgos concuerdan con estudios previos de Hussein et al. y Alobaid et al.^{28,30}, que también destacaron la contribución del estrés oxidativo a la patogenia de la MCD. Las mejoras observadas en los niveles de MDA y SOD en los grupos tratados sugieren que tanto la empagliflozina como la liraglutida atenúan eficazmente el estrés oxidativo. Esta actividad antioxidante puede representar un mecanismo clave en sus efectos cardioprotectores. Las propiedades antioxidantes de empagliflozina y liraglutida han sido respaldadas por estudios experimentales previos.^{16,28} Por ejemplo, Hussein et al.

reportaron que tanto dapagliflozina como liraglutida aumentaron las defensas antioxidantes al incrementar los niveles de glutatión (GSH) y catalasa (CAT) en un modelo de rata con diabetes tipo 2.²⁸ Asimismo, Eltohsy et al. demostraron que la empagliflozina redujo el estrés oxidativo al disminuir los niveles de MDA e incrementar la actividad enzimática de CAT en un modelo de rata diabética.¹⁶

Tanto la IL-1 como el TNF- α son mediadores clave de la inflamación crónica asociada con la diabetes, y sus niveles elevados se consideran contribuyentes mayores al daño orgánico relacionado con la enfermedad³¹. En nuestro estudio, tanto la liraglutida como la empagliflozina redujeron significativamente los niveles séricos de IL-1 y TNF- α en ratas diabéticas. Se ha demostrado previamente que la liraglutida atenúa las respuestas inflamatorias al reducir la liberación de citocinas proinflamatorias mediante la activación del receptor GLP-1.^{32,33} Asimismo, las propiedades cardioprotectoras de la empagliflozina se han atribuido a su modulación del estrés oxidativo y de las vías inflamatorias, más allá de sus efectos hipoglucemiantes.^{34,35}

La hiperglucemia crónica fomenta la acumulación intracelular de AGE, que contribuyen al daño celular mediante diversos mecanismos. Los AGE alteran la integridad estructural de proteínas intracelulares, deterioran la función de la MEC a través de uniones anómalas con integrinas y activan la señalización inflamatoria al interactuar con RAGE expresado en macrófagos, células endoteliales y células de músculo liso vascular.^{8,12} Como resultado, los niveles elevados de AGE exacerban la inflamación y contribuyen al daño cardíaco. En el presente estudio, los niveles de AGE estaban muy altos en el grupo diabético, pero cayeron significativamente tras el tratamiento con liraglutida o empagliflozina. Estos hallazgos sugieren que ambos agentes pueden inhibir la formación de AGE, un proceso que se acelera en condiciones de hiperglucemia crónica.

Investigaciones previas avalan esta noción. Por ejemplo, se ha demostrado que la empagliflozina reduce la expresión de RAGE en tejidos renales, regula negativamente la señalización de NF- κ B y atenúa así la inflamación y el estrés oxidativo.³⁵ Asimismo, Li et al. reportaron que la liraglutida ejerce efectos vasculares protectores al disminuir la expresión de RAGE inducida por AGE.¹⁸ La reducción de marcadores inflamatorios y de estrés oxidativo observada en nuestro estudio podría explicarse parcialmente por la capacidad de estos fármacos de suprimir la producción de

AGE. Dado que los AGE activan NF- κ B a través de la unión con RAGE, lo cual conduce a un aumento en la liberación de citocinas y al daño oxidativo,³⁶ la reducción de AGE podría atenuar esta cascada pro-inflamatoria. Nuestros hallazgos sugieren que estos dos fármacos pueden suprimir la activación de NF- κ B al reducir los niveles de AGE, lo cual a su vez lleva a una disminución de la inflamación y el estrés oxidativo. Esta reducción podría contribuir a la prevención de complicaciones macrovasculares como la MCD. El examen histopatológico de este estudio confirmó los parámetros séricos. Basados en cambios morfológicos como inflamación, necrosis y fibrosis, podemos afirmar que existió un daño cardíaco significativo en el grupo DM. Encontramos que el tratamiento con empagliflozina se asoció a un descenso de los marcadores histopatológicos de lesión miocárdica, tales como la fibrosis perivascular y la infiltración inflamatoria frente al grupo diabético no tratado. En un estudio de Alobaid et al. se reportó que la liraglutida prevenía la MCD al suprimir la inflamación mediante las vías de señalización ILK/PI3K/AKT/PTEN.³⁰ En la literatura, existen estudios con hallazgos similares.^{21,28}

Este estudio tiene algunas limitaciones. Una de ellas es que la evaluación histopatológica de la fibrosis miocárdica se realizó de manera cualitativa y no mediante un sistema estandarizado de puntuación cuantitativa o análisis digital de imágenes. Aunque las evaluaciones se hicieron de manera ciega, los estudios futuros se beneficiarían de métodos objetivos de cuantificación de fibrosis para fortalecer las comparaciones histológicas. Aunque nuestros resultados sugieren que la empagliflozina reduce la fibrosis miocárdica, no podemos descartar completamente la contribución de la disfunción ventricular relacionada con la MCD subyacente a los hallazgos histopatológicos observados. Estudios futuros que incluyan evaluación ecocardiográfica o análisis molecular de las vías de fibrosis serán necesarios para validar estos efectos.

Conclusiones

La liraglutida y la empagliflozina mejoran el control glucémico al tiempo que suprimen la inflamación y el estrés oxidativo, lo que concuerda con sus efectos cardioprotectores documentados.

Las fortalezas de este estudio son una evaluación detallada de sus efectos antiinflamatorios, antioxidantes y cardioprotectores mediante la medición por ELISA de TNF- α , IL-1, MDA, SOD, AGE e insulina.

El diseño experimental permitió un análisis comparativo que favorece la comprensión de sus mecanismos.

No obstante, las limitaciones incluyen el uso de un modelo animal, lo cual limita la aplicabilidad directa en humanos, así como la imposibilidad de evaluar efectos cardiovasculares y metabólicos a largo plazo.

Financiamiento

La investigación se realizó en el *Dicle University Health Sciences Research and Application Center*, y el presupuesto del estudio fue financiado bajo el número de proyecto SBE.22.002 por la Unidad de Coordinación de Proyectos de Investigación Científica de la Universidad de Dicle.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses relacionados con este estudio.

Agradecimientos

La investigación se realizó en el *Dicle University Health Sciences Research and Application Center*.

Consideraciones éticas

Protección de seres humanos y animales. Los autores declaran que los procedimientos seguidos cumplieron con las normas éticas del comité responsable de experimentación y de acuerdo con la Asociación Médica Mundial y la Declaración de Helsinki. Los procedimientos fueron aprobados por el Comité de Ética institucional.

Confidencialidad, consentimiento informado y aprobación ética. Los autores han seguido los protocolos de confidencialidad de su institución, obtenido el consentimiento informado de los pacientes y recibido la aprobación del Comité de Ética. Las guías SAGER fueron seguidas según la naturaleza del estudio.

Declaración sobre el uso de inteligencia artificial. Los autores declaran que no se utilizó inteligencia artificial generativa en la redacción de este manuscrito.

Referencias

1. International Diabetes Federation. IDF Diabetes Atlas. 10th ed. Brussels, Belgium: International Diabetes Federation; 2021.
2. Tuomilehto J, Lindström J. The major diabetes prevention trials. *Curr Diab Rep.* 2003;3:115-22.

3. Jia G, DeMarco VG, Sowers JR. Insulin resistance and hyperinsulinaemia in diabetic cardiomyopathy. *Nat Rev Endocrinol*. 2016;12:144-53.
4. Giacco F, Brownlee M. Oxidative stress and diabetic complications. *Circ Res*. 2010;107:1058-70.
5. Peng ML, Fu Y, Wu CW, Zhang Y, Ren H, Zhou SS. Signaling pathways related to oxidative stress in diabetic cardiomyopathy. *Front Endocrinol (Lausanne)*. 2022;13:907757.
6. Wilson AJ, Gill EK, Abudalo RA, Edgar KS, Watson CJ, Grieve DJ. Reactive oxygen species signalling in the diabetic heart: emerging prospect for therapeutic targeting. *Heart*. 2018;104:293-9.
7. Peppia M, Uribarri J, Vlassara H. Glucose, advanced glycation end products, and diabetes complications: what is new and what works. *Clin Diabetes*. 2003;21:186-7.
8. Khalid M, Petroianu G, Adem A. Advanced glycation end products and diabetes mellitus: mechanisms and perspectives. *Biomolecules*. 2022;12:542.
9. Prandi FR, Evangelista I, Sergi D, Palazzuoli A, Romeo F. Mechanisms of cardiac dysfunction in diabetic cardiomyopathy: molecular abnormalities and phenotypical variants. *Heart Fail Rev*. 2023;28:597-606.
10. Singh R, Barden A, Mori T, Beilin L. Advanced glycation end-products: a review. *Diabetologia*. 2001;44:129-46.
11. Peppia M, Vlassara H. Advanced glycation end products and diabetic complications: a general overview. *Hormones (Athens)*. 2005;4:28-37.
12. Ahmed N. Advanced glycation endproducts--role in pathology of diabetic complications. *Diabetes Res Clin Pract*. 2005;67:3-21.
13. Aragno M, Mastrocola R, Medana C, Catalano MG, Vercellinato I, Danni O, et al. Oxidative stress-dependent impairment of cardiac-specific transcription factors in experimental diabetes. *Endocrinology*. 2006;147:5967-74.
14. Seman L, Macha S, Nehmiz G, Simons G, Ren B, Pinnetti S, et al. Empagliflozin (BI 10773), a potent and selective SGLT2 inhibitor, induces dose-dependent glucosuria in healthy subjects. *Clin Pharmacol Drug Dev*. 2013;2:152-61.
15. Li C, Zhang J, Xue M, Li X, Han F, Liu X, et al. SGLT2 inhibition with empagliflozin attenuates myocardial oxidative stress and fibrosis in diabetic mice heart. *Cardiovasc Diabetol*. 2019;18:15.
16. Eltobshy SA, Messih R, Metias E, Sarhan M, El-Gamal R, El-Shaieb A, et al. Effect of SGLT2 inhibitor on cardiomyopathy in a rat model of T2DM: possible involvement of cardiac aquaporins. *Tissue Cell*. 2023;85:102200.
17. Vandemark C, Nguyen J, Zhao ZQ. Cardiovascular protection with a long-acting GLP-1 receptor agonist liraglutide: an experimental update. *Molecules*. 2023;28:1369.
18. Li P, Tang Z, Wang L, Feng B. Glucagon-like peptide-1 analogue liraglutide ameliorates atherogenesis via inhibiting advanced glycation end product-induced receptor for advanced glycosylation end product expression in apolipoprotein-E deficient mice. *Mol Med Rep*. 2017;16:3421-6.
19. Marso SP, Daniels GH, Brown-Frandsen K, Kristensen P, Mann JFE, Nauck MA, et al. Liraglutide and cardiovascular outcomes in type 2 diabetes. *N Engl J Med*. 2016;375:311-22.
20. Zinman B, Wanner C, Lachin JM, Fitchett D, Bluhmki E, Hantel S, et al. Empagliflozin, cardiovascular outcomes, and mortality in type 2 diabetes. *N Engl J Med*. 2015;373:2117-28.
21. Trang NN, Chung CC, Lee TW, Cheng WL, Kao YH, Huang SY, et al. Empagliflozin and liraglutide differentially modulate cardiac metabolism in diabetic cardiomyopathy in rats. *Int J Mol Sci*. 2021;22:1177.
22. Gökdemir GŞ, Baylan M. The effect of gliclazide use on BDNF and NGF levels in rats with diabetes mellitus. *Southern Clin Ist Euras*. 2023;34:306-11.
23. Wen B, Zhao L, Zhao H, Wang X. Liraglutide exerts a bone-protective effect in ovariectomized rats with streptozotocin-induced diabetes by inhibiting osteoclastogenesis. *Exp Ther Med*. 2018;15:5077-83.
24. Steven S, Oelze M, Hanf A, Kröller-Schön S, Kashani F, Roohani S, et al. The SGLT2 inhibitor empagliflozin improves the primary diabetic complications in ZDF rats. *Redox Biol*. 2017;13:370-85.
25. Aşır F, Oğlak SC, Ağacayak E, Alabalık U. Homeobox A cluster 7 (HOXA7) protein expression increased in the placentas of patients with preterm delivery. *Perinat J*. 2023;31:213-8.
26. Çavuşoğlu Y, Altay H, Çelik A, Güvenç TS, Kılıçarslan B, Nalbantgil S, et al. Current use of sodium glucose co-transporter 2 inhibitors in heart failure therapy. *Türk Kardiyol Dern Ars*. 2024;52:429-54.
27. Helmstädter J, Keppeler K, Aust F, Küster L, Frenis K, Filippou K, et al. GLP-1 analog liraglutide improves vascular function in polymicrobial sepsis by reduction of oxidative stress and inflammation. *Antioxidants (Basel)*. 2021;10:1175.
28. Hussein AM, Eid EA, Taha M, Elshazli RM, Bedir RF, Lashin LS. Comparative study of the effects of GLP1 analog and SGLT2 inhibitor against diabetic cardiomyopathy in type 2 diabetic rats: possible underlying mechanisms. *Biomedicines*. 2020;8:43.
29. Zhang P, Li T, Wu X, Nice EC, Huang C, Zhang Y. Oxidative stress and diabetes: antioxidative strategies. *Front Med*. 2020;14:583-600.
30. Alobaid SM, Alshahrani RM, Alonazi AS, Alrasheed NM, Alamin MA, Alshammari TK, et al. Liraglutide attenuates diabetic cardiomyopathy via the ILK/PI3K/AKT/PTEN signaling pathway in rats with streptozotocin-induced type 2 diabetes mellitus. *Pharmaceuticals (Basel)*. 2024;17:374.
31. Charlton A, Garzarella J, Jandeleit-Dahm KA, Jha JC. Oxidative stress and inflammation in renal and cardiovascular complications of diabetes. *Biology (Basel)*. 2020;10:18.
32. Mustafa PE, Abdelkader NF, El Awdan SA, El-Shabrawy OA, Zaki HF. Liraglutide ameliorated peripheral neuropathy in diabetic rats: involvement of oxidative stress, inflammation and extracellular matrix remodeling. *J Neurochem*. 2018;146:173-85.
33. Baylan U, Korn A, Emmens RW, Schalkwijk CG, Niessen HW, Krijnen PA, et al. Liraglutide treatment attenuates inflammation markers in the cardiac, cerebral and renal microvasculature in streptozotocin-induced diabetic rats. *Eur J Clin Invest*. 2022;52:e13807.
34. Aragón-Herrera A, Feijóo-Bandín S, Otero Santiago M, Barral L, Campos-Toimil M, Gil-Longo J, et al. Empagliflozin reduces the levels of CD36 and cardiotoxic lipids while improving autophagy in the hearts of Zucker diabetic fatty rats. *Biochem Pharmacol*. 2019;170:113677.
35. Ashrafi Jigheh Z, Ghorbani Hagho A, Argani H, Roshangar L, Rashtchizadeh N, Sanajou D, et al. Empagliflozin alleviates renal inflammation and oxidative stress in streptozotocin-induced diabetic rats partly by repressing HMGB1-TLR4 receptor axis. *Iran J Basic Med Sci*. 2019;22:384-90.
36. Basta G, Schmidt AM, De Caterina R. Advanced glycation end products and vascular inflammation: implications for accelerated atherosclerosis in diabetes. *Cardiovasc Res*. 2004;63:582-92.

La cuenta plaquetaria al diagnóstico predice la supervivencia en niños con leucemia linfoblástica aguda

Víctor H. Olivares-Villalpando,^{1,2*} José G. Peñaloza-González,¹ Martha M. Velázquez-Aviña,¹ Dania A. Sierra-Zamora,¹ Analicia Mayo-Velasco,¹ Miguel E. Sandoval-Ruiz,¹ Andrea A. Cabrera-Enríquez,¹ Cruz Vargas-De-León,^{3,4} Eimy M. Romero-Reyes,¹ Katherine K. Rosales-Islas,¹ Mariana Valladares-Ocampo,¹ María F. Olivares-Vázquez,¹ Stephanie P. Pineda-Cortes,¹ Sebastian S. Ramos-Caulleres,¹ Ernesto R. Pérez-Ruiz,¹ Miriam A. Reyes-Murra,¹ Carolina F. Cruz-García,¹ Anaid Valdez-Alvarez,¹ Luisa M. Maldonado-Hernández,¹ Susan A. Gálvez-Tapia,¹ María J. Quevedo-Rangel,¹ Jorge F. Segura-Zavala,¹ Francisco J. Vélez-Urbe,¹ Alma P. Alonso-Bringas,² Alan Braverman-Poyastro,² Aranza Sámano-Temores,² Adolfo Rueda-Meneses,¹ José C. Sotelo-López,¹ e Isis Y. Moreno-Yllescas¹

¹Servicio de Onco Hemato Pediatría, Hospital Juárez de México, Secretaría de Salud; ²Servicio de Pediatría, The American British Cowdray Medical Center, I.A.P, Campus Santa Fe; ³División de Investigación, Hospital Juárez de México, Secretaría de Salud; ⁴Laboratorio de Modelación Bioestadística para la Salud, Sección de Estudios de Posgrado e Investigación, Escuela Superior de Medicina, Instituto Politécnico Nacional. Ciudad de México, México

Resumen

Antecedentes: La identificación de variables pronósticas en niños con leucemia linfoblástica aguda ha permitido el diseño de distintos esquemas de tratamiento de acuerdo con la estimación del riesgo de recaída de la enfermedad de cada paciente. **Objetivo:** Asociar la cuenta plaquetaria inicial con la supervivencia de pacientes pediátricos con leucemia linfoblástica aguda. **Material y métodos:** Se comparó la supervivencia de dos grupos de pacientes pediátricos con leucemia linfoblástica aguda, divididos considerando la cuenta plaquetaria que presentaba cada paciente al momento del diagnóstico de la leucemia; se eligió una cuenta plaquetaria de $50 \times 10^9/l$ como punto de corte para la división en grupos. Para el análisis se utilizaron curvas de supervivencia de Kaplan-Meier y regresión de Cox. **Resultados:** Una cuenta plaquetaria $> 50 \times 10^9/l$ predijo un mejor pronóstico en niños con leucemia linfoblástica aguda, con $p = 0.002$ en el análisis bivariable (rango logarítmico Kaplan-Meier). El análisis multivariable con regresión de Cox identificó la cuenta plaquetaria inicial como un factor predictor de la supervivencia global, con $p = 0.025$ (HR: 1.42; IC 95%: 1.15-4.47). **Conclusiones:** El recuento plaquetario al momento del diagnóstico se asocia directamente con la supervivencia de manera independiente del resto de los factores pronósticos descritos.

PALABRAS CLAVE: Leucemia linfoblástica. Plaquetas. Supervivencia. Cáncer infantil. Cuenta plaquetaria.

Platelet count at diagnosis predicts survival in children with acute lymphoblastic leukemia

Abstract

Background: The identification of prognostic variables in children with acute lymphoblastic leukemia has allowed the design of different treatment regimens according with the estimated risk of relapse of the disease in each patient. **Objective:** To associate the initial platelet count with survival in pediatric patients with acute lymphoblastic leukemia. **Material and methods:** The survival of two groups of pediatric patients with acute lymphoblastic leukemia was compared, divided considering the platelet

*Correspondencia:

Víctor H. Olivares-Villalpando
E-mail: victorhugoov@gmail.com

Fecha de recepción: 23-03-2025

Fecha de aceptación: 10-07-2025

DOI: 10.24875/GMM.25000075

Gac Med Mex. 2025;161:505-512

Disponible en PubMed

www.gacetamedicademexico.com

0016-3813/© 2025 Academia Nacional de Medicina de México, A.C. Publicado por Permanyer. Este es un artículo open access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

count that each patient had at the time of the onset of leukemia; a platelet count of $50 \times 10^9/L$ was chosen as the cut-off point for the division into groups. Kaplan-Meier survival curves and Cox regression were used for the analysis. **Results:** A platelet count $> 50 \times 10^9/L$ predicted a better prognosis in children with acute lymphoblastic leukemia, with $p = 0.002$ in the bivariate analysis (Kaplan-Meier log rank). The multivariate analysis with Cox regression identifies the initial platelet count as a predictor of overall survival, with $p = 0.025$ (HR: 1.42; 95% CI: 1.15-4.47)). **Conclusions:** The platelet count at diagnosis is directly associated with survival independently of the other prognostic factors described.

KEYWORDS: Lymphoblastic leukemia. Platelets. Survival. Childhood cancer. Platelet count.

Introducción

La leucemia linfoblástica aguda (LLA) es la neoplasia maligna diagnosticada con mayor frecuencia en la infancia; su incidencia ha ido en aumento en las últimas décadas y presenta diferencias raciales significativas.¹ Por fortuna, las posibilidades de remisión a largo plazo también han venido en incremento, describiéndose actualmente una supervivencia global a 5 años del 85.8% en los Estados Unidos de América.¹ La incidencia se encuentra entre 20 y 35 casos por cada millón de menores de 15 años por año.^{2,3}

El descubrimiento de que distintas variables predicen el curso clínico y el desenlace de los pacientes con LLA (entre ellas, expresiones moleculares, perfiles citogenéticos, valores hematológicos, respuesta al tratamiento citostático y características clínicas), ha permitido el diseño de distintos esquemas de tratamiento de acuerdo con la estimación del riesgo de recaída y el pronóstico de la enfermedad de cada paciente. El pronóstico entre pacientes adultos y niños con LLA difiere significativamente, siendo mejor el pronóstico en estos últimos.⁴

El Hospital Juárez de México es una unidad médica de tercer nivel localizada en la capital del país, que brinda atención médico-quirúrgica a pacientes sin seguridad social, dentro de los cuales se encuentran niños con cáncer. La población de pacientes pediátricos con LLA de reciente diagnóstico recibe tratamiento de acuerdo con el protocolo institucional, que es una adaptación del *St Jude Total Therapy Study XIIIB* o del *St Jude Total Therapy Study XV* del St Jude Children's Research Hospital en Memphis, Tennessee, Estados Unidos de América,⁵⁻⁷ los cuales consideran como factores de mal pronóstico la edad < 1 año o > 9.9 años, la infiltración al sistema nervioso central o a los testículos, la cuenta leucocitaria al diagnóstico $> 50 \times 10^9/L$, la hipodiploidía, las translocaciones cromosómicas 9;22 o 1;19, los reordenamientos del gen *MLL* (*mixed lineage leukemia*; actualmente llamado *KMT2A* [gen de la lisina

metiltransferasa 2A]), la pobre respuesta a la terapia de inducción, el inmunofenotipo T y la mala respuesta a un tratamiento inicial con esteroide, conocido como ventana esteroidea (este último factor, exclusivo del *St Jude Total Therapy Study XIIIB*).⁵⁻⁷ En el protocolo institucional también se administra tratamiento con el esquema para pacientes con factores de mal pronóstico a aquellos niños en quienes no se haya determinado el índice de ácido desoxirribonucleico (DNA), o a quienes se haya administrado tratamiento antineoplásico en otra unidad médica previamente a establecerse el diagnóstico y la clasificación de riesgo definitivos, por la posibilidad de una subclasificación inadecuada del grupo de riesgo.

Las plaquetas son fragmentos celulares derivados de los megacariocitos, que desempeñan un papel clave en la hemostasia.⁸ Para muchos tipos de neoplasias, una cuenta plaquetaria elevada se asocia con un pobre pronóstico;⁸ en el caso de las leucemias agudas, la presencia de una cuenta plaquetaria normal sugiere una menor actividad proliferativa de la clona leucémica en la médula ósea.⁸

Una cuenta plaquetaria inicial $> 65 \times 10^9/L$ al momento del diagnóstico se ha asociado a una menor supervivencia en pacientes con leucemia mieloide aguda.⁹ En algunas series de casos de adultos con LLA, la cuenta plaquetaria al diagnóstico no ha afectado las tasas de remisión.^{4,10} No obstante, varios estudios realizados en niños con LLA han asociado una cuenta plaquetaria baja al diagnóstico con una pobre supervivencia,¹¹⁻¹⁷ así como con menores tasas de remisión y menor respuesta al tratamiento.¹⁸ Por el contrario, ningún estudio ha asociado una cuenta plaquetaria baja con buen pronóstico o buena respuesta al tratamiento, si bien en algunos estudios la cuenta plaquetaria inicial no se ha descrito como un factor pronóstico.^{19,20}

El tiempo de recuperación plaquetaria después de la terapia de inducción se asocia con la supervivencia.^{21,22} En un estudio de pacientes con LLA, un recuento plaquetario $> 100 \times 10^9/L$ alcanzado antes de 60 días contados a partir del inicio de la inducción a la remisión se asoció con una mayor supervivencia

global y con una mayor supervivencia libre de enfermedad;²² así mismo, la combinación de un recuento bajo de blastos en sangre periférica en el día 8 y un recuento alto de plaquetas en el día 33 predice una mayor supervivencia en niños con esta neoplasia.²³

Las cuentas plaquetarias bajas se asocian con tiempos más prolongados hasta la recuperación plaquetaria en niños con LLA durante la inducción a la remisión, mientras que tiempos de recuperación plaquetaria más cortos se asocian con una mayor supervivencia sin complicaciones.^{21,24}

Se ha descrito también que los pacientes con cuentas plaquetarias iniciales $> 100 \times 10^9/l$ tuvieron menor frecuencia del reordenamiento del gen *MLL*.¹²

En un estudio realizado en Francia, los investigadores dividieron a los pacientes en quintiles de acuerdo con la cuenta plaquetaria que presentaban al momento del diagnóstico, teniendo una mediana de $56 \times 10^9/l$, e identificaron una mayor mortalidad y un mayor riesgo de recaída en aquellos niños con LLA que se encontraban en el quintil inferior, al ser comparados con los del quintil superior.¹¹

Se ha llamado pseudoplaquetas a algunos productos de la fragmentación de los blastos que aumentan erróneamente las cuentas plaquetarias, medidas por biometría hemática, en el 25.4% de los pacientes que debutan con LLA.²⁵

Son escasos los estudios que evalúan la cuenta plaquetaria como factor pronóstico en niños con LLA y los resultados son variables. Si bien la mayoría de ellos apoyan la observación de que una mayor cuenta plaquetaria predice un mejor pronóstico, no hay un consenso al establecer un punto de corte. El rango de la cuenta plaquetaria para los puntos de corte de los distintos estudios va de 20 a $100 \times 10^9/l$.

El objetivo de nuestro estudio fue asociar la cuenta plaquetaria inicial (previa al inicio del tratamiento antineoplásico y de la terapia transfusional) con la supervivencia de pacientes pediátricos con LLA.

Material y métodos

Pacientes

Se incluyeron pacientes pediátricos diagnosticados con LLA en el Hospital Juárez de México de 2012 a 2022, tratados de acuerdo con el protocolo institucional. El diagnóstico de LLA se estableció por análisis morfológico del frotis de médula ósea, complementándose con el inmunofenotipo y la búsqueda de translocaciones y reordenamientos genéticos en

leucemia. Se dividió a los pacientes en grupos de riesgo, con el fin de otorgar un tratamiento más intenso a aquellos con factores de mal pronóstico y mayor probabilidad de recaída. En el estudio participaron pacientes de los tres grupos de riesgo (bajo, estándar y alto), tratados tanto con el protocolo institucional adaptado del *St Jude Total Therapy Study XIII B* como con el adaptado del *St Jude Total Therapy Study XV*. Las variables utilizadas para el contraste de nuestra hipótesis fueron la cuenta plaquetaria al momento de establecer el diagnóstico de LLA, el tiempo de seguimiento a partir del diagnóstico y el estado clínico del paciente al momento de la revisión del expediente.

La cuenta plaquetaria inicial (al momento del diagnóstico) se definió como aquella que presentaba cada paciente antes del inicio del tratamiento antineoplásico y de cualquier transfusión de hemoderivados. Se determinó por biometrías hemáticas realizadas en la totalidad de los casos en el Laboratorio Central del Hospital Juárez de México, con un equipo analizador hematológico automatizado tipo Coulter. La información de la cuenta plaquetaria inicial, así como del resto de las variables analizadas en cada paciente, se asienta en el expediente clínico de cada uno de los casos; la información de la cuenta plaquetaria inicial se localiza en la sección de laboratorios de cada expediente.

La información de cada paciente fue manejada de acuerdo con la normatividad vigente de las leyes nacionales sobre la protección de datos personales, y siguiendo los estándares de comportamiento ético y científico aceptados de ámbito nacional e internacional. El acceso a la información necesaria para realizar el presente estudio está fundamentado en la Ley Federal de Protección de Datos Personales en Posesión de los Particulares de nuestro país, y se realizó de acuerdo con los principios propuestos en la Declaración de Helsinki. El estudio se encuentra registrado en la División de Investigación del Hospital Juárez de México con el Protocolo HJM 024/24-R. Los Comités de Investigación y Ética del Hospital Juárez de México concedieron la renuncia total al consentimiento debido a la naturaleza retrospectiva del estudio, de conformidad con las leyes mexicanas vigentes.

Análisis estadístico

Se trata de un estudio observacional analítico retrospectivo que comparó la supervivencia de dos grupos

de pacientes pediátricos con LLA, divididos según la cuenta plaquetaria que presentaba cada paciente al momento del diagnóstico de la leucemia. Se eligió una cuenta plaquetaria de $50 \times 10^9/l$ como punto de corte para la división en grupos, por ser la que evidenciaba mayor diferencia en las curvas de supervivencia. La búsqueda de las variables en los expedientes se realizó de manera independiente por dos grupos de médicos, y posteriormente se contrastó la información obtenida por cada grupo; en los casos en los cuales había diferencias en los valores registrados de alguna variable, se realizó una nueva búsqueda por un tercer grupo, siendo este el que tomó la decisión sobre qué valor de la variable debía considerarse como exacto antes de continuar con el análisis. Con la información recabada de los expedientes clínicos se elaboró una base de datos en un programa estadístico para su posterior procesamiento. Todos los análisis se realizaron con el programa SPSS versión 21.0 (IBM Corp., Armonk, NY, USA). Se utilizó la prueba χ^2 con corrección de Yates para comparar las variables cualitativas. La mortalidad se estimó utilizando el método de Kaplan-Meier y las curvas se compararon utilizando la prueba de rangos logarítmicos. Se realizó un análisis de regresión de riesgos proporcionales de Cox multivariado para identificar las variables asociadas con la mortalidad. Se obtuvo una estimación de intervalo para la *hazard ratio* (HR) a partir de 5000 muestras *bootstrap*. Se estimó un intervalo de confianza del 95% (IC 95%) para la HR de la hemoglobina, la cuenta leucocitaria, la cuenta plaquetaria, la deshidrogenasa láctica y la edad, todas ellas al momento del diagnóstico, así como también para el sexo y el perfil citogenético.

Se usó el criterio gráfico del logaritmo negativo del logaritmo, de la función de supervivencia, para verificar el supuesto de la proporcionalidad de los riesgos. Se usó el coeficiente ϕ entre las variables dicotómicas para descartar la colinealidad entre variables independientes. Los valores de $p < 0.05$ se consideraron estadísticamente significativos.

Resultados

De un total de 215 pacientes incluidos de manera inicial, se eligieron para el estudio 192 casos, tras eliminar 23 por haber recibido medicamentos antineoplásicos en otra unidad médica antes de establecerse el diagnóstico (glucocorticoides entre ellos), por conocerse en nuestro hospital a partir de una recaída, por abandono del tratamiento o por no contar con la

información suficiente en el expediente para el análisis estadístico. De los 192 casos analizados, 86 eran mujeres (44.79%) y 106 eran hombres (55.20%); 87 pacientes pertenecían al grupo con una cuenta plaquetaria $\leq 50 \times 10^9/l$ (45.31%) y los restantes 105 al grupo con una cuenta plaquetaria $> 50 \times 10^9/l$ (54.68%). En cuanto a la edad al momento del diagnóstico, 100 pacientes eran menores de 10 años (52.08%) y los 92 restantes (47.91%) tenían 10 años o más, siendo el rango de edades de 1 a 17 años; no hubo ningún paciente con edad < 1 año, por lo que en el análisis estadístico los pacientes fueron agrupados en aquellos con < 10 años y aquellos con ≥ 10 años. El tiempo de seguimiento varió de 1 a 4281 días, siendo la media de 1514 días.

Para toda la cohorte de pacientes, la cuenta plaquetaria al momento del diagnóstico de la leucemia varió de 4 a $610 \times 10^9/l$; la mediana en la cuenta plaquetaria fue de $54 \times 10^9/l$ y la media fue de $85 \times 10^9/l$. De los 192 casos analizados, 161 presentaban trombocitopenia (83.85%), definida como una cuenta plaquetaria $\leq 150 \times 10^9/l$.

La enfermedad mínima residual no se consideró en el análisis multivariable a pesar de haberse contemplado en la metodología inicial, debido a que su determinación no se realizó de manera uniforme en cuanto al tiempo en el total de los pacientes.

La asociación de variables clínico-analíticas con la supervivencia de los pacientes con LLA se describe en la tabla 1.

Una cuenta plaquetaria $> 50 \times 10^9/l$ predijo un mejor pronóstico en niños con LLA, con $p = 0.002$ en el análisis bivariable (rango logarítmico de las curvas de supervivencia de Kaplan-Meier). El grupo de pacientes con plaquetas $\geq 50 \times 10^9/l$ tuvo una media de supervivencia de 2791.2 días (IC 95%: 2431.3-3151.0), y el grupo de pacientes con plaquetas $< 50 \times 10^9/l$ tuvo una media de supervivencia de 1822.9 días (IC 95%: 1478.4-2167.4) (Fig. 1). El análisis multivariable con regresión de Cox identificó la cuenta plaquetaria inicial como un factor predictor de la supervivencia global, con $p = 0.025$ (HR: 1.42; IC 95%: 1.15-4.47) (Tabla 2 y Fig. 2).

Otras variables clínico-analíticas que demostraron predecir la supervivencia en los pacientes pediátricos con LLA, evaluadas en el análisis multivariable de Cox (Tabla 2), fueron el sexo ($p = 0.034$, siendo mayor la mortalidad en mujeres) y los reordenamientos citogenéticos ($p = 0.012$, siendo mayor la mortalidad en t(9;22) y KMT2A, y sin registrar ninguna defunción en t(12;21)). Por el contrario, la edad, la cuenta leucocitaria, la

Tabla 1. Asociación de las variables clínico-analíticas con la supervivencia de los pacientes con leucemia linfoblástica aguda

Variable	General (n = 192)	Vivos (n = 103)	Fallecidos (n = 89)	p*
Sexo, n (%)				0.074
Hombre	106 (55.20)	63 (61.16)	43 (48.31)	
Mujer	86 (44.79)	40 (38.83)	46 (51.68)	
Edad, n (%)				0.120
< 10 años	100 (52.08)	59 (57.28)	41 (46.06)	
≥ 10 años	92 (47.91)	44 (42.71)	48 (53.93)	
Reordenamientos citogenéticos, n (%)				< 0.001
Ninguno	125 (65.10)	73 (70.87)	52 (58.42)	
t (12;21)	10 (5.20)	10 (9.70)	0 (0.00)	
t (1;19)	7 (3.64)	4 (3.88)	3 (3.37)	
t (9;22)	11 (5.72)	2 (1.94)	9 (10.11)	
KMT2A	4 (2.08)	0 (0.00)	4 (4.49)	
Otro	13 (6.77)	8 (7.76)	5 (5.61)	
Desconocido	22 (11.45)	6 (5.82)	16 (17.97)	
Leucocitos, n (%)				0.217
< $50 \times 10^9/l$	162 (84.37)	90 (87.37)	72 (80.89)	
≥ $50 \times 10^9/l$	30 (15.62)	13 (12.62)	17 (19.10)	
Hemoglobina, n (%)				0.759
≥ 10 g/dl	69 (35.93)	36 (34.95)	33 (37.07)	
< 10 g/dl	123 (64.06)	67 (65.04)	56 (62.92)	
Plaquetas, n (%)				0.011
> $50 \times 10^9/l$	105 (54.68)	65 (63.10)	40 (44.94)	
≤ $50 \times 10^9/l$	87 (45.31)	38 (36.89)	49 (55.05)	
Deshidrogenasa láctica, n (%)				0.180
< 500 U/l	91 (47.39)	48 (46.60)	43 (48.31)	
≥ 500 U/l	88 (45.83)	51 (49.51)	37 (41.57)	
Desconocido	13 (6.77)	4 (3.88)	9 (10.11)	

*El valor de p para cada variable se calculó con la prueba χ^2 .

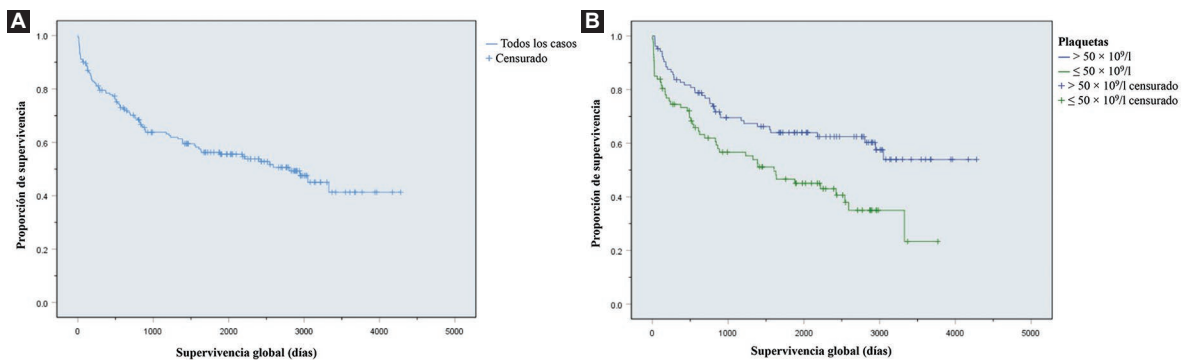


Figura 1. A-B: supervivencia global y supervivencia de acuerdo con la cuenta plaquetaria inicial de pacientes con leucemia linfoblástica aguda. $p < 0.05$. En el análisis bivariado de rangos logarítmicos de Kaplan-Meier se obtiene $p = 0.002$.

hemoglobina y la deshidrogenasa láctica no predijeron la supervivencia con significancia estadística.

Discusión

El 28% de los pacientes pediátricos diagnosticados de LLA en países de altos ingresos presentan cuentas

plaquetarias $\leq 20 \times 10^9/l$ al momento del diagnóstico,²⁶ y el 59% tienen cuentas plaquetarias $\leq 100 \times 10^9/l$.²⁷ Esto contrasta con lo reportado en países de bajos ingresos, donde la proporción de pacientes con cuentas plaquetarias $\leq 150 \times 10^9/l$ al momento del diagnóstico es significativamente mayor que en los países de ingresos altos.^{28,29} En México, en una unidad

Tabla 2. Análisis multivariado de la asociación de las variables con la mortalidad

Variable	Modelo de riesgos proporcionales de Cox			
	HR no ajustada (BCa IC 95%)	p	HR ajustada (BCa IC 95%)	p
Sexo (mujer)	1.53 (0.982-2.386)	0.068	1.41 (1.13-4.21)	0.034
Edad (≥ 10 años)	1.53 (0.952-2.46)	0.060	1.32 (0.775-3.12)	0.205
Reordenamientos citogenéticos				
Ninguno	Referencia		Referencia	
t(12;21)	0.00105 (0.001-0.0011)	0.001	0.00113 (0.001-0.989)	0.012
t(1;19)	0.78 (0.221-2.77)	0.986	1.54 (0.127-4.15)	0.925
t(9;22)	2.23 (1.35-3.68)	0.002	1.53 (0.473-2.77)	0.705
KMT2A	7.42 (2.43-22.6)	0.002	2.07 (0.980-31.7)	0.069
Otro	1.09 (0.321-3.68)	0.708	1.58 (0.381-3.91)	0.667
Leucocitos ($\geq 50 \times 10^9/l$)	1.41 (0.806-2.46)	0.171	1.50 (0.565-2.15)	0.695
Hemoglobina (< 10 g/dl)	1.18 (0.716-1.96)	0.541	1.44 (0.642-2.46)	0.535
Plaquetas ($\leq 50 \times 10^9/l$)	2.03 (1.26-3.26)	0.001	1.42 (1.15-4.47)	0.025
Deshidrogenasa láctica (≥ 500 U/l)	1.13 (0.700-1.81)	0.654	1.56 (0.590-1.92)	0.829

BCa IC 95%: intervalos de confianza del 95% *bootstrap*; HR: *hazard ratio*; KMT2A: gen de la lisina metiltransferasa 2A.

Los datos se presentan como frecuencia (porcentaje) para las variables cualitativas. Se obtuvo una estimación de intervalo para la *hazard ratio* a partir de 5000 muestras *bootstrap*.

médica distinta de la nuestra, de una población de 203 pacientes pediátricos con LLA el 82.9% presentaban trombocitopenia al momento del diagnóstico, con una mediana en la cuenta plaquetaria de $47.4 \times 10^9/l$.³⁰ En nuestros pacientes analizados, el porcentaje con cuentas plaquetarias $\leq 20 \times 10^9/l$ en la biometría hemática diagnóstica fue del 18%, y con cuentas plaquetarias $\leq 100 \times 10^9/l$ fue del 72%. Es probable que las diferencias en la frecuencia o en el grado de trombocitopenia en los pacientes al diagnosticarles la LLA se deban a diferencias biológicas raciales o a retrasos en el diagnóstico oncológico definitivo.

Una limitante potencial de la determinación de la cuenta plaquetaria inicial por medio de biometría hemática es que las pseudoplaquetas pueden afectar las cuentas plaquetarias de los pacientes con LLA, y ocasionar un sesgo.

Es probable que una cuenta plaquetaria disminuida se asocie con una mayor infiltración de la médula ósea y, de manera consecuente, con una mayor cuenta de leucocitos y una mayor posibilidad de infiltración a órganos santuario; además, posiblemente sea la traducción de un tiempo más prolongado en la evolución de la enfermedad, lo que traería como consecuencia un incremento en la acumulación de mutaciones en

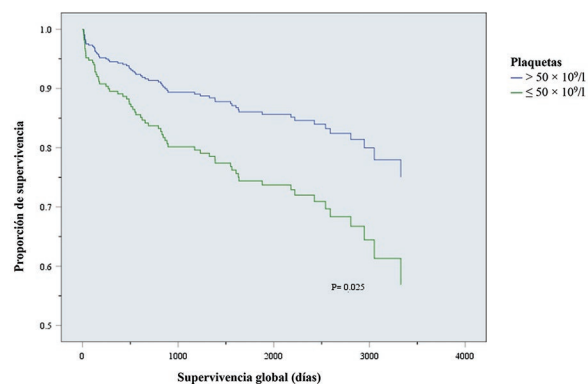


Figura 2. Supervivencia de acuerdo con la cuenta plaquetaria inicial de pacientes pediátricos con leucemia linfoblástica aguda. $p < 0.05$. La regresión de Cox evidencia una mayor supervivencia de aquellos con una cuenta plaquetaria inicial $> 50 \times 10^9/L$. Para el análisis multivariado se consideraron otras seis variables clínico-analíticas además de la cuenta plaquetaria: hemoglobina, cuenta leucocitaria, deshidrogenasa láctica, edad, sexo y perfil citogenético.

genes involucrados en el control del ciclo celular. Se usó el coeficiente ϕ entre las variables dicotómicas para descartar la colinealidad entre variables independientes, con lo que se descartó que la cuenta plaquetaria al momento del diagnóstico (antes del tratamiento

antineoplásico y de la terapia transfusional) dependa de la cuenta leucocitaria al diagnóstico. Los pacientes con leucemia y adecuadas cuentas plaquetarias al diagnóstico presentan anemia menos grave, menor porcentaje de blastos en el aspirado de médula ósea, menor riesgo de hemorragia y mayores tasas de remisión;³¹ por otro lado, una trombocitopenia significativa se asocia con otras alteraciones hematológicas.³²

La distribución de factores que se asocian a la supervivencia de los pacientes con LLA se dividió en proporciones semejantes entre los pacientes con cuentas plaquetarias por debajo y por arriba de $50 \times 10^9/l$.

La supervivencia global a 5 años de los pacientes pediátricos con LLA en el Hospital Juárez de México para el periodo de tiempo estudiado ronda el 56%, en contraste con la media nacional descrita del 50%.³³

Conclusiones

La identificación de factores que predicen el curso clínico de la LLA posibilita categorizar a los pacientes en grupos de riesgo, lo que permite administrar tratamientos más intensos, y por consiguiente más tóxicos, solo a aquellos pacientes con factores de mal pronóstico. Una cuenta plaquetaria $< 50 \times 10^9/l$ al momento del diagnóstico (previa al tratamiento antineoplásico y transfusional) predice una menor supervivencia en niños con LLA. El recuento plaquetario se asocia directamente con la supervivencia de manera independiente del resto de los factores pronósticos descritos.

La caracterización de la cuenta plaquetaria inicial como factor pronóstico, descrita en nuestra investigación de manera semejante a lo que han reportado otros investigadores,¹¹⁻¹⁷ permitirá el diseño de nuevos protocolos de tratamiento para pacientes pediátricos con LLA, en los que se incluya como parte de los factores que determinan los grupos de riesgo, con el objetivo de disminuir las recaídas de esta neoplasia y las reacciones adversas asociadas a la quimioterapia.

Financiamiento

El presente estudio no recibió financiamiento específico para la planeación, la puesta en marcha ni la conclusión de este trabajo.

Conflicto de intereses

Los autores declaran que la investigación se llevó a cabo en ausencia de relaciones comerciales o

financieras que pudieran interpretarse como un posible conflicto de intereses.

Consideraciones éticas

Protección de personas y animales. Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

Confidencialidad, consentimiento informado y aprobación ética. Los autores han obtenido la aprobación del Comité de Ética para el análisis de datos clínicos obtenidos de forma rutinaria y anonimizados, por lo que no fue necesario el consentimiento informado. Se han seguido las recomendaciones pertinentes.

Declaración sobre el uso de inteligencia artificial. Los autores declaran que no utilizaron ningún tipo de inteligencia artificial generativa para la redacción de este manuscrito.

Referencias

1. National Cancer Institute. Surveillance, Epidemiology, and End Results Program. SEER Cancer Stat Facts: Childhood Leukemia (Ages 0–19). Bethesda, Md: National Cancer Institute, DCCPS, Surveillance Research Program; 2020. (Consultado el 23-09-2023.) Disponible en: <https://seer.cancer.gov/statfacts/html/childeuk.html>.
2. Barrington-Trimis JL, Cockburn M, Metayer C, Gauderman WJ, Wiemels J, McKean-Cowdin R. Rising rates of acute lymphoblastic leukemia in Hispanic children: trends in incidence from 1992 to 2011. *Blood*. 2015;125(19):3033-4.
3. Pérez-Saldivar ML, Fajardo-Gutiérrez A, Bernáldez-Ríos R, Martínez-Avalos A, Medina-Sanson A, Espinosa-Hernández L, et al. Childhood acute leukemias are frequent in Mexico City: descriptive epidemiology. *BMC Cancer*. 2011;11:355.
4. Thomas X, Le QH. Prognostic factors in adult acute lymphoblastic leukemia. *Hematology*. 2003;8(4):233-42.
5. Pui CH, Sandlund JT, Pei D, Campana D, Rivera GK, Ribeiro RC, et al. Total Therapy Study XIII at St Jude Children's Research Hospital. Improved outcome for children with acute lymphoblastic leukemia: results of Total Therapy Study XIII at St Jude Children's Research Hospital. *Blood*. 2004;104(9):2690-6.
6. Surapolchai P, Anurathapan U, Sermcheep A, Pakakasama S, Sirachai-Nan N, Songdej D, et al. Long-term outcomes of modified St Jude Children's Research Hospital Total Therapy XIII and XV Protocols for Thai children with acute lymphoblastic leukemia. *Clin Lymphoma Myeloma Leuk*. 2019;19(8):497-505.
7. Pui CH, Relling MV, Sandlund JT, Downing JR, Campana D, Evans WE. Rationale and design of Total Therapy Study XV for newly diagnosed childhood acute lymphoblastic leukemia. *Ann Hematol*. 2004;83(Suppl 1):S124-6.
8. Zhang L, Liu J, Qin X, Liu W. Platelet-acute leukemia interactions. *Clin Chim Acta*. 2022;536:29-38.
9. Zhang Y, Wu Q, Yuan B, Huang Y, Jiang L, Liu F, et al. Influence on therapeutic outcome of platelet count at diagnosis in patients with de novo non-APL acute myeloid leukemia. *BMC Cancer*. 2023;23(1):1030.
10. Cheng PN, Tso SC, Chan TK, Todd D, Lawton JW, Ho FC. Acute lymphoblastic leukemia in Chinese adults in Hong Kong. *Aust N Z J Med*. 1989;19:37-43.
11. Donadieu J, Auclerc MF, Baruchel A, Perel Y, Bordignon P, Landman-Parker J, et al. French Acute Lymphoblastic Leukemia Group (FRALLE). Prognostic study of continuous variables (white blood cell count, peripheral blast cell count, haemoglobin level, platelet count and age) in childhood acute lymphoblastic leukaemia. Analysis of a population of 1545 children treated by the French Acute Lymphoblastic Leukemia Group (FRALLE). *Br J Cancer*. 2000;83(12):1617-22.
12. Zhang AL, Chen XJ, Zou Y, Yang WY, Guo Y, Wang SC, et al. [Clinical features and prognosis of children with acute lymphoblastic leukemia and different platelet levels]. *Zhongguo Dang Dai Er Ke Za Zhi*. 2019;21(8):766-71.
13. Hrodek O, Hyniová H. Prognostic criteria and staging in ALL in childhood. *Haematologia (Budap)*. 1976;10(1):33-9.

14. Armstrong J, Pomeroy M, Fennelly JJ, Cahalane S. Prognostic factors in childhood acute lymphoblastic leukaemia. *Ir J Med Sci.* 1990;159(2):40-3.
15. Marwaha RK, Kulkarni KP, Bansal D, Trehan A. Pattern of mortality in childhood acute lymphoblastic leukemia: experience from a single center in northern India. *J Pediatr Hematol Oncol.* 2010;32(5):366-9.
16. Kulkarni KP, Marwaha RK, Trehan A, Bansal D. Survival outcome in childhood ALL: experience from a tertiary care centre in North India. *Pediatr Blood Cancer.* 2009;53(2):168-73.
17. Wang X, Lin G, Wang J, Wang Q, Lin P. [An analysis of prognostic factors for acute leukemia patients with 5-year long-term survival in Shanghai]. *Zhonghua Nei Ke Za Zhi.* 1999;38(12):827-31.
18. Zeidler L, Zimmermann M, Möricke A, Meissner B, Bartels D, Tschan C, et al. Low platelet counts after induction therapy for childhood acute lymphoblastic leukemia are strongly associated with poor early response to treatment as measured by minimal residual disease and are prognostic for treatment outcome. *Haematologica.* 2012;97(3):402-9.
19. Hiyoshi Y, Fujimoto T, Kuriya N, Otani Y, Mibu K, Yanai M, et al. Prognostic factors in children with acute lymphoblastic leukemia. Part I: Univariate analysis. Children's Cancer and Leukemia Study Group. *Jpn J Clin Oncol.* 1985;15(1):3-12.
20. Hiyoshi Y, Fujimoto T, Kuriya N, Otani Y, Mibu K, Yanai M, et al. Prognostic factors in children with acute lymphoblastic leukemia. Part II: Multivariate analysis. Children's Cancer and Leukemia Study Group. *Jpn J Clin Oncol.* 1985;15(1):13-23.
21. Wang Y, Zhang G, Ye L, Dai Q, Peng L, Chen L, et al. Clinical value of the quantitation of average daily platelet increase during the recovery period in childhood acute lymphoblastic leukaemia. *Platelets.* 2019;30:923-26.
22. Faderl S, Thall PF, Kantarjian HM, Estrov Z. Time to platelet recovery predicts outcome of patients with de novo acute lymphoblastic leukaemia who have achieved a complete remission. *Br J Haematol.* 2002;117(4):869-74. Erratum in: *Br J Haematol.* 2003;123(1):186.
23. Dai Q, Shi R, Zhang G, Yang H, Wang Y, Ye L, et al. Combined use of peripheral blood blast count and platelet count during and after induction therapy to predict prognosis in children with acute lymphoblastic leukemia. *Medicine (Baltimore).* 2021;100(15):e25548.
24. Chen L, Chen Q, Wang YF. [Prognostic value of average daily platelet increase in childhood B-cell acute lymphoblastic leukemia patients]. *Zhongguo Shi Yan Xue Ye Xue Za Zhi.* 2022;30(2):413-7.
25. van der Meer W, MacKenzie MA, Dinnissen JW, de Keijzer MH. Pseudo-platelets: a retrospective study of their incidence and interference with platelet counting. *J Clin Pathol.* 2003;56(10):772-4.
26. Gramatges MM, O'Brien MM, Rabin KR. Acute lymphoblastic leukemia. En: Pizzo PA, Poplack DG, editores. *Pediatric oncology.* 8ª ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2021. Chap. 16.
27. Pui CH, Behm FG, Singh B, Schell MJ, Williams DL, Rivera GK, et al. Heterogeneity of presenting features and their relation to treatment outcome in 120 children with T-cell acute lymphoblastic leukemia. *Blood.* 1990;75(1):174-9.
28. Yasmeen N, Ashraf S. Childhood acute lymphoblastic leukaemia; epidemiology and clinicopathological features. *J Pak Med Assoc.* 2009;59(3):150-3.
29. Kakaje A, Alhalabi MM, Ghareeb A, Karam B, Mansour B, Zahra B, et al. Rates and trends of childhood acute lymphoblastic leukaemia: an epidemiology study. *Sci Rep.* 2020;10(1):6756.
30. Jaime-Pérez JC, García-Arellano G, Herrera-Garza JL, Marfil-Rivera LJ, Gómez-Almaguer D. Revisiting the complete blood count and clinical findings at diagnosis of childhood acute lymphoblastic leukemia: 10-year experience at a single center. *Hematol Transfus Cell Ther.* 2019;41(1):57-61.
31. Hara T, Mizuno Y, Ikuno Y, Okamura J, Nagata M, Ishii E, et al. Acute leukemia with normal platelet count at diagnosis. *Acta Paediatr Jpn.* 1990;32(5):515-8.
32. Dubansky AS, Boyett JM, Falletta J, Mahoney DH, Land VJ, Pullen J, et al. Isolated thrombocytopenia in children with acute lymphoblastic leukemia: a rare event in a Pediatric Oncology Group Study. *Pediatrics.* 1989;84(6):1068-71.
33. Cerecero-García D, Macías-González F, Muñoz-Aguirre P, Huerta-Gutiérrez R, Zapata M, Rivera-Luna R, et al. Impact of fee for service on the efficiency and survival of Seguro Popular's patients with acute lymphoblastic leukemia in Mexico. *JCO Glob Oncol.* 2024;10:e2300060.

Vinculación materno-infantil en mujeres mexicanas tamizadas para depresión perinatal

Alejandro I. Soto-Briseño,¹ Rita A. Gomez-Diaz,^{1*} Adriana L. Valdez-González,¹ Pilar Lavielle,¹ Ricardo C. Saldaña-Espinoza,¹ Laura P. Angulo-Camarena,² Georgina Castillejos-Velez³ y Niels H. Wachter¹

¹Unidad De Investigación Médica en Epidemiología Clínica, Unidad Médica de Alta Especialidad, Centro Médico Nacional Siglo XXI; ²Unidad de Psiquiatría, Hospital General de Zona 1-A "Rodolfo Antonio de Mucha Macías"; ³Servicio de Psiquiatría, Hospital General de Zona 1 "Carlos MacGregor Sanchez Navarro". Ciudad de México, México

Resumen

Antecedentes: Alteraciones en la vinculación materno-infantil (MIB) pasan desapercibidas y son frecuentes ante factores de riesgo perinatales afectando al binomio a largo plazo. **Objetivo:** Comparar las características de MIB en mujeres mexicanas tamizadas para depresión perinatal (PD). **Material y métodos:** Diseño analítico transversal. Se incluyeron mujeres de 18-45 años previa firma del consentimiento informado. Se aplicó: Escala de Depresión Posparto de Edimburgo (EPDS), Escala de Ansiedad y Depresión Hospitalaria (HADS), Escala de Ansiedad y Depresión Materna (MAAS) y Cuestionario de Vinculación Postparto (PBQ). Se utilizó U de Mann-Whitney o Chi² y regresión logística múltiple. **Resultados:** Fueron 143 mujeres: el 24.5% presentó PD por EPDS y el 36.4% presentó síntomas de ansiedad con HADS. El estilo MIB más frecuente fue fuerte y saludable (57.3%) con MAAS, mientras que en aquellas con PD (37.2%) su MIB fue negativa. El 9.09% presentó alteraciones en MIB con PBQ. La presencia de alteraciones en MIB fue factor de riesgo para DP (OR = 3.99; IC95%:1.130-14.125; p = 0.032). **Conclusiones:** La mayoría de las mujeres presentaron MIB fuerte y saludable. Aquellas con alteraciones en VMI tenían tres veces más riesgo de PD. Nuestros hallazgos sugieren que identificar factores de riesgo para alteraciones en MIB y/o PD ofrecería oportunidades de tratamiento temprano.

PALABRAS CLAVE: Depresión perinatal. Vinculación materno-infantil. EPDS. MAAS.

Mother-infant bonding in Mexican women screened for perinatal depression

Abstract

Background: Alterations in mother-infant bonding (MIB) are often undetected and are more frequent in the presence of perinatal risk factors, affecting the long-term mental health of both mother and offspring. **Objectives:** The objective of the study is to compare MIB in Mexican women screened for perinatal depression (PD). **Material and methods:** This was an analytical cross-sectional design. Prior informed consent and women aged 18-45 years were included. The Edinburgh Postpartum Depression Scale (EPDS), the Hospital Anxiety and Depression Scale (HADS), the Maternal Anxiety and Depression Scale (MAAS), and the Postpartum Bonding Questionnaire (PBQ) were applied. Mann-Whitney U, Chi-square, and multiple logistic regression were used. **Results:** 143 women were included (24.5% with PD according to EPDS); 36.4% presented anxiety symptoms according to HADS. According to the MAAS, the most frequent MIB style was strong and healthy (57.3%), while those with PD (37.2%) presented a negative MIB style. In PBQ, 9.09% presented alterations in MIB style. The presence of alterations in

*Correspondencia:

Rita A. Gomez-Diaz

E-mail: ritagomezdiaz@yahoo.com.mx

Fecha de recepción: 13-03-2025

Fecha de aceptación: 04-06-2025

DOI: 10.24875/GMM.M25001024

Gac Med Mex. 2025;161:513-520

Disponible en PubMed

www.gacetamedicademexico.com

0016-3813/© 2025 Academia Nacional de Medicina de México, A.C. Publicado por Permanyer. Este es un artículo open access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

MIB was a risk factor for developing PD (OR = 3.99; 95% CI: 1.130-14.125; $p = 0.032$). **Conclusions:** Most women showed strong and healthy MIB, while those with alterations in MIB showed three times more risk for PD. Our findings suggest that risk factors for MIB alterations and/or PD should be identified to offer early treatment opportunities.

KEYWORDS: Perinatal depression. Maternal-infant bonding. EPDS. MAAS.

Introducción

Las alteraciones en la vinculación materno-infantil (VMI) suelen pasar inadvertidas, especialmente en países de ingresos bajos y medios, siendo más frecuentes en presencia de factores de riesgo perinatales. Estas afectan la salud mental tanto de la madre como de la descendencia, incluso en etapas posteriores de la vida. Otra alteración perinatal frecuente es la depresión perinatal (DP), que es común durante y después del embarazo.

El estudio de la DP ha cobrado relevancia recientemente; un metanálisis de 589 estudios en países de ingresos bajos y medios, entre 1992 y 2021, reportó que 20-25% de las mujeres embarazadas presentaban depresión posparto.¹ Una muestra española de 1.114 mujeres informó que el 9.7% presentaban DP,² lo cual supone el 11.4% estimado en países de ingresos altos.³ En México, la prevalencia de síntomas de depresión en madres de hijos menores de 5 años se sitúa en el 19.1%, aunque las tasas de detección (17.06%) y de atención (15.1%) de la DP son bajas.⁴ No obstante, esta prevalencia podría aumentar al considerar factores de riesgo específicos, como en una muestra de 293 mujeres durante la pandemia de COVID-19, en la cual la prevalencia de DP fue de hasta el 39.2%.⁵ Asimismo, se han encontrado diferencias regionales y por nivel de atención; por ejemplo, en Yucatán, en una muestra de 258 mujeres, se reportó una prevalencia de depresión prenatal de 16.66%,⁶ mientras que en Ciudad de México, en una muestra de 441 mujeres en atención especializada, la prevalencia fue de 17.9%.⁷ Por otro lado, en Quintana Roo, un estudio con 220 mujeres reportó una prevalencia de DP de 6.4%,⁸ y en Jalisco, en una muestra de 103 mujeres en atención de primer nivel, la prevalencia fue de 23.3%.⁹

Los criterios diagnósticos de la DP según el DSM-5-TR no difieren de cualquier episodio de depresión mayor que comience durante el embarazo hasta las primeras 4 semanas posparto; diversos estudios clínicos y epidemiológicos consideran el periodo perinatal desde la gestación hasta un año después del parto.¹⁰ No obstante, incluso la depresión prenatal ha

mostrado alterar el vínculo madre-infante.¹¹ Estudios sobre el impacto a largo plazo de la DP en la díada madre-hijo reportan menor ganancia ponderal en los hijos de madres con DP.¹² La gravedad de los síntomas de depresión posparto se asocia con mayor prevalencia de ideas suicidas, infanticidas, trastornos mentales maternos subsecuentes, así como, en los hijos, más episodios de diarrea, cólico, fiebre y reacciones adversas a la aplicación de vacunas en recién nacidos, peor salud general y aumento en la mortalidad a partir de los 12 meses de vida.¹³⁻¹⁵ También se ha reportado recientemente que aun cuando la depresión materna fue leve, se produjeron problemas en la descendencia, como alteraciones del sueño, de la alimentación y del llanto.¹⁶

La herramienta más utilizada internacionalmente para tamizaje de DP es la Edinburgh Post-natal Depression Scale (EPDS),¹⁷ que consta de 10 ítems diseñados para excluir síntomas depresivos normales en el periodo perinatal, incluyendo preguntas sobre ideas suicidas que permiten evaluar rápidamente a la persona en riesgo; existen distintos puntos de corte ajustados a las características sociodemográficas de la población, con valores entre 11 y 13 puntos. Ha sido validada en varios idiomas, incluido el español, y validada en población mexicana; el punto de corte usado en población mexicana suele ser de 11 puntos.^{7,18}

Por otro lado, la *Hospital Anxiety and Depression Scale (HADS)* consta de 14 preguntas autoadministradas, donde una puntuación más alta indica síntomas más graves de ansiedad y depresión, con un punto de corte de 11. Se ha usado en nuestras poblaciones, incluyendo mujeres en posparto y pacientes con diabetes, mostrando adecuada consistencia interna.^{19,20}

Las alteraciones en el VMI podrían suponer entre el 7 y el 11.3% de todos los nacimientos, siendo más prevalentes (hasta 25%) en mujeres con DP.²¹⁻²⁴ Es importante evaluar las repercusiones de la relación madre-hijo en el corto, mediano y largo plazo, ya que una crianza adversa, con negligencia o maltrato físico, incrementa el riesgo de desarrollar fisiopatología en la adultez, como trastornos de ansiedad, de

personalidad y depresivos.^{25,26} La *Maternal Antenatal Attachment Scale (MAAS)* fue el primer instrumento desarrollado en salud mental para diferenciar claramente la actitud de la madre hacia el feto, hacia el embarazo o hacia la maternidad en términos generales. Mostró buena fiabilidad ($\alpha = 0.82$) para la escala total, con una puntuación posible de 19-95, en la subescala de calidad 11-55 y en la subescala de intensidad de preocupación 8-40, considerando la media obtenida como punto de corte, tal como se validó previamente.^{26,27} Más recientemente, se han desarrollado otros instrumentos para evaluar el VMI, como el instrumento de evaluación de la calidad del vínculo y apego madre-hijo: “*Cuestionario Vínculo y Apego Materno-Filial (VAMF)*”, que incorpora 29 preguntas y ha mostrado consistencia interna ($\alpha = 0.836$) en población española.^{2,28}

Asimismo, el *Post-partum Bonding Questionnaire (PBQ)* fue desarrollado por Brockington en 2001 para la identificación fácil y oportuna en atención de primer nivel del VMI. Consta de 25 preguntas con respuestas tipo Likert (0-5 puntos), con subescalas que miden aspectos de relevancia clínica: la subescala 1 mide alteraciones en el vínculo, con una sensibilidad de 0,93; la 2 mide rechazo e ira, identificando madres con alteraciones graves que requieren intervención especializada inmediata; la 3 mide ansiedad en las madres; y la 4 indica la probabilidad de formas de abuso contra el bebé, permitiendo una intervención oportuna.²⁹

Dada la alta frecuencia de DP estimada en la población mexicana, esta alteración puede afectar el estilo de VMI. Por tanto, nuestro objetivo fue comparar el VMI en mujeres mexicanas con tamizaje de DP.

Material y métodos

Se realizó un estudio analítico, transversal, mediante la recolección de datos a través de un cuestionario, posterior al consentimiento informado, entre diciembre de 2019 y enero de 2021. La muestra incluyó participantes en el protocolo de investigación aprobado por el Comité de Ética en Investigación y el Comité Nacional de Investigación Científica de la institución, con número de registro R2018-785-079, y en *Clinical Trials* NCT04493177, quienes completaron de manera consecutiva la EPDS. Todas las participantes firmaron una carta de consentimiento informado por escrito, y nuevamente al brindar la información de manera digital, debido a las recomendaciones de distanciamiento social implementadas durante la pandemia de

COVID-19. Se registró la información sociodemográfica (edad, nivel académico [básico: primaria y secundaria; medio: bachillerato; superior: universidad y posgrado], pareja estable) y los antecedentes gineco-obstétricos de las participantes.

Tras parto, y dentro de los primeros 3 meses posparto, se aplicaron la EPDS,⁷ la HADS²⁰ y el PBQ.²⁹ Además, se aplicó retrospectivamente la MAAS.²⁷ Durante este periodo, las mujeres con una puntuación en la EPDS sugestiva de depresión perinatal fueron referidas a valoración psiquiátrica. Dicha valoración incluye la modalidad de tratamiento (farmacológico, no farmacológico o combinado) indicada, según la gravedad de los síntomas, la autonomía de la paciente y las redes interpersonales de apoyo.

Análisis estadístico

Se realizó un análisis descriptivo para las variables cualitativas o categóricas, expresadas en frecuencias absolutas y relativas, y para las variables cuantitativas se utilizaron medidas de tendencia central y de dispersión. Para la asociación de la depresión perinatal y las características del vínculo madre-infante se aplicaron pruebas no paramétricas con la prueba de la χ^2 . Se utilizó la U de Mann-Whitney según correspondiera. La asociación se determinó de manera independiente entre las variables mediante un análisis de regresión logística. Los resultados obtenidos fueron analizados e interpretados con el programa *SPSS versión 27*. Se consideró estadísticamente significativo un valor de $p < 0.05$.

Resultados

Características sociodemográficas

La muestra incluyó a un total de 143 mujeres con una media de edad de 31 años (18-43); 89 participantes tenían más de 30 años (62.2%). En cuanto al estado civil, el 33,5% estaban casadas y el 82.3% de las mujeres reportaron tener una pareja estable. Respecto al nivel académico, el 80.4% tenían nivel medio o superior y el 0.7% contaban con estudios de posgrado. Un 54.5% tenía ocupación remunerada.

Entre las características gineco-obstétricas generales, se encontró una mediana de 2 embarazos (1-6), mientras que el 29.6% eran primíparas, el 35% de las participantes tenían antecedentes de aborto, el 69.2% antecedentes de cesárea, el 44.1% habían tenido parto

Tabla 1. Características sociodemográficas y gineco-obstétricas

Variable	Total n (%) 143 (100)	Sin DP EPDS [†] 108 (75.5)	Con DP EPDS [†] 35 (24.5)	p	Sin DP HADS [‡] 111 (77.6)	Con DP HADS [‡] 32 (22.4)	p
Rangos de edad							
18-24	22 (15.4)	21 (19.4)	1 (2.9)	0.103	20 (18.0)	2 (6.3)	0.210
25-29	32 (22.4)	22 (20.4)	10 (28.6)		25 (22.5)	7 (21.9)	
30-34	47 (32.9)	35 (32.4)	12 (34.1)		34 (30.6)	13 (40.6)	
35-39	29 (20.3)	19 (17.6)	10 (28.6)		20 (18.0)	9 (28.1)	
≥ 40	13 (9.0)	11 (10.2)	2 (5.7)		12 (10.8)	1 (3.1)	
Nivel académico							
Básico	28 (19.6)	22 (20.4)	6 (17.1)	0.850	26 (23.4)	2 (6.3)	0.054
Medio	63 (44.1)	48 (44.4)	15 (42.9)		49 (44.1)	14 (43.8)	
Superior	52 (36.3)	38 (35.2)	14 (40.0)		36 (32.4)	16 (50.0)	
Pareja estable							
Sí	116 (82.3)	87 (82.1)	29 (82.9)	0.916	92 (84.4)	24 (75.0)	0.221
No	25 (17.7)	19 (17.9)	6 (17.1)		17 (15.6)	8 (25.0)	
Número de embarazos							
1	42 (29.6)	28 (25.9)	14 (40.0)	0.112	89 (80.2)	28 (87.5)	0.344
2 o más	101 (70.6)	80 (74.1)	21 (60.0)		92 (19.8)	4 (12.5)	
Antecedente de aborto							
Sí	50 (35.0)	44 (40.7)	6 (17.1)	0.011	37 (33.3)	13 (40.6)	0.446
No	93 (65.0)	64 (59.3)	29 (82.9)		74 (66.7)	19 (59.4)	
Número de partos							
0	80 (55.9)	59 (54.6)	21 (60.0)	0.578	58 (52.3)	22 (68.8)	0.098
1 o más	63 (44.1)	49 (45.4)	14 (40.0)		53 (47.7)	10 (31.3)	
Cesáreas							
0	44 (30.8)	34 (31.5)	10 (28.6)	0.747	38 (34.2)	6 (18.8)	0.095
1 o más	99 (69.2)	74 (68.5)	25 (71.4)		73 (65.8)	26 (81.3)	
Con DG/Sin DG							
Con DG	38 (26.6)	30 (27.8)	8 (22.9)	0.567	30 (27.0)	8 (25.0)	0.819
Sin DG	105 (73.4)	78 (72.2)	27 (77.1)		81 (73.0)	24 (75.0)	

[†]DP EPDS: Depresión perinatal con puntuación mayor de 11 en la *Edinburgh Post-partum Depression Scale*.

[‡]DP HADS: Depresión perinatal con puntuación mayor de 11 en la *Hospital Anxiety and Depression Scale*.

DMG: Diabetes mellitus gestacional. Significación estadística: p < 0.05.

vaginal y el 26.6% antecedentes de diabetes gestacional. Dos pacientes tuvieron embarazos gemelares, por lo que el número total de bebés fue 145 (Tabla 1).

Evaluación de síntomas de ansiedad y depresión durante el periodo perinatal

La EPDS se aplicó de manera remota a través de medios digitales como parte de las mediciones. Una puntuación de 11 o más sugirió síntomas de DP perinatal. La mediana de la puntuación total en la escala de DP fue de 6 (0-26) (Tabla 1).

Tras el tamizaje, 35 mujeres con una puntuación ≥ 11 (24.5%) fueron derivadas a una evaluación integral de salud mental en los servicios ambulatorios de psiquiatría.

La mediana de la puntuación total en la HADS fue de 10 (0-23). Un total de 65 mujeres (45.5%) tuvieron una puntuación en HADS ≥ 11, de las cuales 32 mujeres presentaron síntomas depresivos (22.4%).

Evaluación de las características del vínculo prenatal y posnatal

En la MAAS (vínculo prenatal), se utilizó como punto de corte el percentil 33 (79 en la escala total, 50 en la subescala cualitativa y 28 en la subescala de intensidad); no se encontraron diferencias significativas en la mediana de la escala total ni en las subescalas (cualitativa e intensidad) entre los subgrupos según la puntuación en EPDS y la subescala de depresión de HADS (con y sin depresión) (Tabla 2).

Tabla 2. Puntuaciones en la *Maternal Antenatal Attachment Scale* (MAAS). Me (mín-máx)

Variable	Total (n = 143)	Sin DP EPDS* (n = 108)	Con DP EPDS* (n = 35)	p	Sin DP HADS† (n = 111)	Con DP HADS† (n = 32)	p
Total MAAS	83 (64-95)	82.5 (64-94)	83 (68-95)	0.408§	83 (64-95)	81 (64-90)	0.419
Cualitativa	52 (32-55)	52 (32-55)	51 (41-55)	0.131§	52 (32-55)	51.5 (43-55)	0.327
Intensidad	31 (21-40)	31 (21-40)	32 (21-40)	0.803§	31 (21-40)	29.5 (21-40)	0.507

*DP EPDS: Depresión perinatal con puntuación mayor de 11 en la *Edinburgh Post-partum Depression Scale*.†DP HADS: Depresión perinatal con puntuación mayor de 11 en la *Hospital Anxiety and Depression Scale*.

§Prueba U de Mann-Whitney; nivel de significación estadística: p<0.05.

En la subescala cualitativa del VMI, se encontró que 104 mujeres (72.7%) tenían un vínculo positivo de calidad y 39 mujeres (27.3%) presentaban niveles elevados de vínculo negativo (desvinculado/ambivalente y ansioso/preocupado sin afecto). Se elaboró una tabla de contingencia considerando las subescalas de calidad e intensidad del VMI, lo cual permitió establecer cuatro estilos de vínculo prenatal. El estilo predominante en nuestra muestra fue el vínculo fuerte y saludable, con 82 mujeres (57.3%); 22 mujeres (15.3%) mostraron afecto positivo pero baja preocupación por el bebé; 20 mujeres (14%) tuvieron un vínculo desvinculado y ambivalente con el bebé, y 19 mujeres (13.3%) mostraron un vínculo ansioso, preocupado y sin afecto hacia el bebé.

Al subagrupar a las pacientes según la puntuación en EPDS (con y sin depresión), la frecuencia no mostró diferencias significativas. En las mujeres con depresión, 37.2% vs 24.1% de las mujeres sin depresión presentaron un estilo de vínculo negativo. No obstante, al subagruparlas según la subescala de depresión de HADS, esos porcentajes fueron 33.8% vs 21.8%, lo cual sugiere la existencia de una tendencia (Tabla 3).

La puntuación media total en el PBQ (vínculo posnatal) fue de 8 (0-53); la media en mujeres con DP fue de 10 (0-33), mientras que en las mujeres sin DP fue de 6.5 (0-53). Al analizar las cuatro subescalas, se identificaron 13 pacientes con alteraciones en el vínculo (9 mujeres con 1 rasgo, 3 mujeres con 2 rasgos y 1 mujer con 3 rasgos). Se encontraron 10 mujeres con puntuación sugestiva de impedimento en el vínculo (3 con DP), 3 mujeres con rechazo e ira dirigidos hacia la descendencia (ninguna con DP), 3 mujeres con ansiedad dirigida hacia el hijo (2 con DP) y 2 mujeres con riesgo de maltrato infantil (una con y otra sin DP); no se hallaron diferencias significativas al comparar los subgrupos según la puntuación en EPDS o la subescala de depresión HADS-D (con y sin depresión) (Tabla 4).

Asociación entre las variables

Al realizar regresión logística binaria, considerando los principales factores de riesgo relacionados con la DP (edad materna, nivel académico, número de embarazos, partos, cesáreas, antecedentes de aborto y alteraciones en el vínculo), se encontró que solo la depresión medida por HADS-D fue un factor de riesgo para la presencia de alteraciones en el vínculo (Tabla 5).

Discusión

Aunque la DP es una alteración frecuente durante y después del embarazo, el VMI ha sido menos estudiado. No obstante, uno u otro pueden afectar la salud mental futura tanto de la madre como de la descendencia.

La prevalencia de DP utilizando la EPDS en nuestra muestra (24.5%) fue mayor a la estimada a nivel nacional en 2015 (19.1%)⁴ y a la reportada en el Hospital Juárez de México (17.9%)⁷ y en otros informes dentro de nuestra institución de salud realizados en diferentes regiones de México, como Quintana Roo (6.4%)⁸, Yucatán (16.66%)⁶ y Jalisco (23.3%)⁹, y menor a los resultados de 2020 en madres con COVID-19 (39.2%)⁵. No obstante, la mediana de la puntuación total fue de 6 (0-26) en nuestra muestra, similar a la media del Hospital Juárez de México de 5.7 (DE $\pm$ 5)⁷, pero inferior a los resultados en mujeres en posparto durante COVID-19, con una media de 11 (DE $\pm$ 6), posiblemente debido al estrés y ansiedad en ese momento en este grupo vulnerable.⁵

En la frecuencia del estilo de vínculo prenatal, en comparación con el estudio de validación de la MAAS,²⁷ encontramos diferencias. Nuestro estudio mostró que el vínculo prenatal fuerte y saludable fue el estilo más frecuente (57.3% vs 33.1% en MAAS). Es posible que las diferencias en el porcentaje entre el estudio original y nuestro estilo de vínculo prenatal

Tabla 3. Estilos de vínculo materno prenatal (MAAS) (n = 143)

Estilo de vínculo prenatal	Total n (%) 143 (100)	Sin DP EPDS* n (%) 108 (75.5)	Con DP EPDS* n (%) 35 (24.5)	p	Sin DP HADS† n (%) 111 (77.6)	Con DP HADS† n (%) 32 (22.4)	p
C1. Fuerte/saludable	82 (57.3)	64 (59.3)	18 (51.4)	0.267§	49 (62.8)	33 (50.8)	0.064§
C2. Afecto positivo/baja preocupación	22 (15.4)	18 (16.7)	4 (11.4)		12 (15.4)	10 (15.4)	
C3. Desvinculado/ambivalente	20 (14.0)	15 (13.9)	5 (14.3)		12 (15.4)	8 (12.3)	
C4. Ansioso/preocupado sin afecto	19 (13.3)	11 (10.2)	8 (22.9)		5 (6.4)	14 (21.5)	

*DP EPDS: Depresión perinatal con puntuación mayor de 11 en la *Edinburgh Post-partum Depression Scale*.†DP HADS: Depresión perinatal con puntuación mayor de 11 en la *Hospital Anxiety and Depression Scale*.

§χ²: nivel de significación estadística: p<0.05.

Tabla 4. Post-partum Bonding Questionnaire (PBQ)

Rasgo de vínculo	Total (n = 143)	Sin DP EPDS* (n = 108)	Con DP EPDS* (n = 35)	p	Sin DP HADS† (n = 111)	Con DP HADS† (n = 32)	p
Impedimento en el vínculo	10 (6.9)	7 (6.5)	3 (8.6)	0.674§	6 (5.4)	4 (12.5)	0.166§
Rechazo e ira	3 (2.1)	3 (2.8)	0 (0.0)	0.319§	2 (1.8)	1 (3.1)	0.645§
Ansiedad dirigida	3 (2.1)	1 (0.9)	2 (5.7)	0.086§	1 (0.9)	2 (6.3)	0.063§
Riesgo de maltrato	2 (1.4)	1 (0.9)	1 (2.9)	0.398§	2 (1.8)	0 (0.0)	0.444§

PBQ: Post-partum Bonding Questionnaire.

*DP EPDS: Depresión perinatal con puntuación mayor de 11 en la *Edinburgh Post-partum Depression Scale*.†DP HADS: Depresión perinatal con puntuación mayor de 11 en la *Hospital Anxiety and Depression Scale*.

§χ²: nivel de significación estadística: p<0.05.

9 mujeres presentaron 1 rasgo, 3 mujeres presentaron 2 rasgos y 1 mujer presentó 3 rasgos.

Tabla 5. Factores de riesgo relacionados con alteraciones en el vínculo madre-infante

Variable	B	p	OR	IC95%
HADS-D*	1.385	0.032	3.996	1.130-14.125

Modelo de regresión incluyó: rangos de edad materna (18-24, 25-29, 30-34, 34-39 y 40-44 años), diabetes gestacional, antecedentes de abortos, puntuación mayor de 11 en la *Edinburgh Post-partum Depression Scale* (EPDS).*HADS-D: Subescala de depresión de la *Hospital Anxiety and Depression Scale* con puntuación mayor de 11.

se relacionen con el impacto de la intervención educativa durante este periodo crítico, ya que pudo haber fortalecido el vínculo madre-hijo mediante el apoyo nutricional y emocional ofrecido.

La DP fue un factor de riesgo para alteraciones en el estilo de vínculo, con niveles elevados de ansiedad materna y preocupación por los bebés, sin afecto positivo. Como se ha observado en estudios de seguimiento de mujeres con DP, existe una mayor prevalencia de alteraciones en el vínculo, lo que también indica un riesgo de maltrato o negligencia infantil, particularmente durante los primeros 6 meses posparto, sobre todo en madres con antecedentes personales de abuso y violencia en etapas tempranas del desarrollo.²¹ Las razones detrás de la DP y las

alteraciones en el vínculo son muchas y van desde el miedo a dañar al bebé (ansiedad) hasta sentimientos de enojo hacia el hijo, lo cual ayuda a entender por qué algunas madres abandonan a sus hijos.³⁰ Se ha sugerido que las madres con alteraciones en el vínculo no logran interpretar las señales emocionales del lactante, como el llanto y la ansiedad, lo cual influye negativamente tanto en el desarrollo socioemocional como neurológico del niño.³¹⁻³³ También se ha descrito recientemente que los hijos de madres con alteraciones en el vínculo, en la edad adulta, también presentan cambios como menor lactancia materna, creando un ciclo perjudicial.³⁴ Además, las alteraciones tempranas en el VMI suelen fomentar alteraciones a largo plazo en la relación madre-hijo que se extienden hasta la adultez de la descendencia.³⁵

Las puntuaciones de DP según HADS se identificaron como un factor de confusión para las alteraciones del vínculo materno, lo que sugiere que las madres con DP no pueden lograr un vínculo saludable. Se ha reportado que el riesgo de DP fue mayor en mujeres que presentaron ansiedad perinatal.² Como señalan otros estudios, dicho factor podría ser bidireccional; las preocupaciones relacionadas con el parto aumentan

los síntomas depresivos y de ansiedad ya presentes, favoreciendo el inicio de la DP.^{36,37} Además, el dolor posparto, como en la cesárea, y la ansiedad personal pueden influir negativamente en el VMI.³⁸ En nuestro estudio, este riesgo no fue significativo con la evaluación mediante EPDS, lo que sugiere que la evaluación integral de las pacientes debe incluir ambos instrumentos, especialmente cuando se aplican a mujeres con factores de riesgo en el ámbito hospitalario. En la variable de diabetes mellitus gestacional (DMG), la DP fue similar con cualquiera de las escalas (30 sin depresión vs 8 con). Hasta la fecha, la relación entre DMG y DP sigue siendo controvertida.^{39,40} No obstante, no pareció impactar los resultados, como se observa en la tabla 5.

La evaluación de las características del vínculo posnatal en nuestro estudio permitió identificar a aquellas mujeres que presentaron rasgos de afecto que impedían un vínculo o aquellas con niveles elevados de ansiedad hacia el bebé. Al mismo tiempo, permitió un seguimiento cercano en los dos casos con puntuaciones sugestivas de riesgo de maltrato infantil, mientras se reforzaba la intervención educativa y el apoyo emocional. El uso rutinario de estas herramientas podría ayudar a identificar y prevenir futuros casos de riesgo de desprotección y abuso infantil, y ofrecer apoyo y tratamiento oportuno a madres en riesgo, tal y como sugiere Fiona Alderdice.⁴¹

Las principales limitaciones de este estudio son el tamaño de la muestra y la ausencia de tamizaje en el primer nivel de atención, además de que una proporción se registró de forma digital. No contamos con antecedentes personales de las participantes en relación con violencia traumática o intrafamiliar en la infancia ni con historia previa de salud mental. La DP, al igual que la mayoría de los trastornos mentales modulados por influencias genéticas y epigenéticas, es el resultado de la compleja interacción de factores biológicos, psicológicos y sociales, no todos considerados en este estudio. Las razones que subyacen en la depresión posnatal no fueron exploradas. No obstante, las dos escalas utilizadas para evaluar DP se consideran suficientes para los hallazgos del presente estudio. Futuros estudios deberían explorar individualmente los distintos factores que influyen en la depresión.

Conclusiones

El estilo de VMI más frecuente fue fuerte y saludable. Las mujeres con DP tuvieron casi cuatro veces

más riesgo de presentar alteraciones en el VMI. La detección temprana de factores de riesgo de alteraciones y/o DP podría ofrecer oportunidades de tratamiento. Se recomienda implementar estudios ampliados en mujeres en riesgo de DP y/o con rasgos de vínculo negativo para cuantificar de manera más precisa la asociación entre VMI y DP.

Agradecimientos

Las autoras agradecen a Susan Drier-Jonas por la asistencia con el manuscrito.

Conflicto de intereses

Las autoras declaran no tener conflicto de intereses.

Financiamiento

El proyecto original fue realizado bajo el patrocinio de la Fundación Gonzalo Río Arronte, Institución de Asistencia Privada (S.0634), y la Coordinación de Investigación en Salud (FIS/IMSS/PROT/ESP/1851 y FIS-2023-3-117).

Consideraciones éticas

Protección de personas y animales. Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

Confidencialidad, consentimiento informado y aprobación ética. Los autores han seguido los protocolos de confidencialidad de su institución, han obtenido el consentimiento informado de los pacientes, y cuentan con la aprobación del Comité de Ética. Se han seguido las recomendaciones de las guías SAGER, según la naturaleza del estudio.

Declaración sobre el uso de inteligencia artificial. Los autores declaran que no utilizaron ningún tipo de inteligencia artificial generativa para la redacción de este manuscrito.

Referencias

1. Roddy-Mitchell A, Gordon H, Lindquist A, Walker SP, Homer CS, Middleton A, et al. Prevalence of perinatal depression in low- and middle-income countries: a systematic review and meta-analysis. *JAMA Psychiatry*. 2023;80:425-31.
2. Diaz-Ogallar MA, Hernandez-Martinez A, Linares-Abad M, Martinez-Galiano JM. Mother-child bond and its relationship with maternal postpartum depression. *J Reprod Infant Psychol*. 2024;2:1-24.
3. Woody CA, Ferrari AJ, Siskind DJ, Whiteford HA, Harris MG. A systematic review and meta-regression of the prevalence and incidence of perinatal depression. *J Affect Disord*. 2017;219:86-92.

4. De Castro F, Place JM, Villalobos A, Allen-Leigh B. Maternal depressive symptomatology in Mexico: national prevalence, care, and population risk profiles. *Salud Publica Mex.* 2015;57:144-54.
5. Suárez-Rico BV, Estrada-Gutierrez G, Sánchez-Martínez M, Perichart-Perera O, Rodríguez-Hernández C, González-Leyva C, et al. Prevalence of depression, anxiety, and perceived stress in postpartum Mexican women during the COVID-19 lockdown. *Int J Environ Res Public Health.* 2021;18:4627.
6. Rodríguez-Baeza AK, May-Novelo LJ, Carrillo-Basulto MB, Rosado-Alcocer LM. Prevalencia y factores asociados a depresión prenatal en una institución de salud. *Rev Enferm Inst Mex Seguro Soc.* 2017;25:181-8.
7. Macías-Cortés EC, Lima-Gómez V, Asbun-Bojalil J. Diagnostic accuracy of the Edinburgh postnatal depression scale: consequences of screening in Mexican women. *Gac Med Mex.* 2010;156:201-7.
8. Ceballos-Martínez I, Sandoval-Jurado L, Jaimes-Mundo E, Medina-Peralta G, Madera-Gamboa J, Fernández-Arias YF. Depresión durante el embarazo. *Epidemiología en mujeres mexicanas. Rev Med Inst Mex Seguro Soc.* 2010;48:71-4.
9. Delgado-Quirónes E, López-Trejo L, Mariscal-Rivera C, Hernández-Rivera LN, Orozco-Sandoval R. Prevalencia de depresión en embarazadas en primer nivel de atención de la unidad de medicina familiar 171 del instituto Mexicano del seguro social. *Rev Méd MD.* 2015;6:237-41.
10. American Psychiatric Association. *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders.* 5th ed. United States: American Psychiatric Association; 2022.
11. Němcová H, Kuklová M, Hrdličková K, Horáková A, Sebelá A. The relationship between maternal psychopathology and maternal-fetal attachment: a cross-sectional study from the Czech republic. *BMC Psychol.* 2025;13:248.
12. Meltzer-Brody S, Howard LM, Bergink V, Vigod S, Jones I, Munk-Olsen T, et al. Postpartum psychiatric disorders. *Nat Rev Dis Primers.* 2018;4:18022.
13. Gelaye B, Rondon MB, Araya R, Williams MA. Epidemiology of maternal depression, risk factors, and child outcomes in low-income and middle-income countries. *Lancet Psychiatry.* 2016;3:973-82.
14. Sloman J, Honvo G, Emonts P, Reginster JY, Bruyère O. Consequences of maternal postpartum depression: a systematic review of maternal and infant outcomes. *Womens Health (Lond).* 2019;15:1745506519844044. doi: 10.1177/1745506519844044.
15. Guo N, Bindt C, Te Bonle M, Appiah-Poku J, Hinz R, Barthel D, et al. Association of antepartum and postpartum depression in Ghanaian and Ivorian women with febrile illness in their offspring: a prospective birth cohort study. *Am J Epidemiol.* 2013;178:1394-402.
16. Schwarze CE, Von Der Heiden S, Wallwiener S, Pauen S. The role of perinatal maternal symptoms of depression, anxiety and pregnancy-specific anxiety for infant's self-regulation. *J Affect Disord.* 2024;346:144-53.
17. Ukato N, Clare CA, Brulja M. Postpartum depression screening tools: a review. *Psychosomatics.* 2018;59:211-9.
18. Oquendo CM, Lartigue BT, González-Pacheco AI, Mendez CS. Validez y seguridad de la escala de depresión perinatal de Edinburgh como prueba de tamiz para detectar depresión perinatal. *Perinatol Reprod Hum.* 2008;22:195-202.
19. Rodríguez-Ramírez AM, Alcántara-Garcés MT, Hernández-Jiménez S, García-Ulloa AC, Arcila-Martínez D, Velázquez-Jurado H, et al. Longterm effects of anxiety on the metabolic control of recently diagnosed type 2 diabetes patients: results from the CAIPaDi cohort study. *Neuropsychiatr Dis Treat.* 2023;19:197-207.
20. Luna D, Castañeda-Hernández DV, Guadarrama-Arteaga AL, Figueroa-Escoto RP, García-Arista A, Ixtla-Pérez MB, et al. Psychometric properties of the hospital anxiety and depression scale in Mexican pregnant women. *Salud Ment.* 2020;43:137-46.
21. Höflich A, Kautzky A, Slamanig R, Kampshoff J, Unger A. Depressive symptoms as a transdiagnostic mediator of mother-to-infant bonding: results from a psychiatric mother-baby unit. *J Psychiatr Res.* 2022;149:37-43.
22. Kolk TA, Nath S, Howard LM, Pawlby S, Lockwood-Estrin G, Trevillion K. The association between maternal lifetime interpersonal trauma experience and perceived mother-infant bonding. *J Affect Disord.* 2021;294:117-27.
23. Radoš SN, Matijaš M, Anđelinović M, Črtolovni A, Ayers S. The role of posttraumatic stress and depression symptoms in mother-infant bonding. *J Affect Disord.* 2020;268:134-40.
24. Roncallo C, Sánchez M, Arranz E. Maternal-foetal bonding: implications for psychological development and proposal for early intervention. *Escritos Psicol.* 2015;8:14-23.
25. Pisoni C, Garofoli F, Tziella C, Orcesi S, Spinillo A, Politi P, et al. Risk and protective factors in maternal-fetal attachment development. *Early Hum Dev.* 2014;90 Suppl 2:S45-6.
26. Condon JT, Dunn DJ. Nature and determinants of parent-to-infant attachment in the early postnatal period. *J Am Acad Child Adolesc Psychiatry.* 1988;27:293-9.
27. Castro R, Estrada B, Landero R. Psychometric properties of the Mexican version of the maternal antenatal attachment scale. *Summa Psicolo UST.* 2015;12:103-16.
28. Díaz-Ogallar MA, Hernandez-Martinez A, Linares-Abad M, Martinez-Galiano JM. Design and validation of an instrument for the evaluation of the quality of mother-child bond and attachment: "cuestionario vínculo y apego materno-filial" (VAMF questionnaire). *J Nurs Manag.* 2024;2024:6384511.
29. Brockington IF, Oates J, George S, Turner D, Vostanis P, Sullivan M, et al. A screening questionnaire for mother-infant bonding disorders. *Arch Womens Ment Health.* 2001;3:133-40.
30. Sobowale K, Castleman JS, Zhao SY. Postpartum depression and maternal-infant bonding experiences in social media videos: qualitative content analysis. *JMIR Infodemiology.* 2025;5:e59125.
31. Tichelman E, Westerneng M, Witteveen AB, Van Baar AL, Van Der Horst HE, De Jonge A, et al. Correlates of prenatal and postnatal mother-to-infant bonding quality: a systematic review. *PLoS One.* 2019;14:e0222998.
32. Hakanen H, Flykt M, Sinervä E, Nölvi S, Kataja EL, Pelto J, et al. How maternal pre- and postnatal symptoms of depression and anxiety affect early mother-infant interaction? *J Affect Disord.* 2019;257:83-90.
33. Martucci M, Aceti F, Giacchetti N, Sogos C. The mother-baby bond: a systematic review about perinatal depression and child developmental disorders. *Riv Psichiatr.* 2021;56:223-36.
34. Bianciardi E, Ongaretto F, De Stefano A, Siracusano A, Niuoli C. The mother-baby bond: role of past and current relationships. *Children (Basel).* 2023;10:421.
35. Barber JS, Axinn WG, Thornton A. Unwanted childbearing, health, and mother-child relationships. *J Health Soc Behav.* 1999;40:231-57.
36. Matthies LM, Müller M, Doster A, Sohn C, Wallwiener M, Reck C, et al. Maternal-fetal attachment protects against postpartum anxiety: the mediating role of postpartum bonding and partnership satisfaction. *Arch Gynecol Obstet.* 2020;301:107-17.
37. Rollé L, Giordano M, Santoniccolo F, Trombetta T. Prenatal attachment and perinatal depression: a systematic review. *Int J Environ Res Public Health.* 2020;17:2644.
38. Makeen M, Farrell LM, LaSorda KR, Deng Y, Altamirano V, Jarvis O, et al. Associations between postpartum pain, mood, and maternal-infant attachment and parenting outcomes. *Sci Rep.* 2022;12:17814.
39. Li H, Yu X, Qiang W, Lu M, Jiang M, Hou Y, et al. A longitudinal cohort study of gestational diabetes mellitus and perinatal depression. *BMC Pregnancy Childbirth.* 2022;22:337.
40. Saeed Alqahtani SA, Alasmre FA, Alasmre HA, Alasmre LA, Mohammed YM, Aljuaid N, et al. The relationship between gestational diabetes and postpartum depression: a systematic review. *Cureus.* 2024;16:e64219.
41. Alderdice F. Supporting psychological well-being around the time of birth: what can we learn from maternity care? *World Psychiatry.* 2020;19:332-3.

Relación de la disfunción familiar con la presencia de trastorno de ansiedad generalizada en familias monoparentales

Ana C. Ceja-Bojorge,^{1*}  Leticia Blanco-Castillo,²  Marina Ramírez-Torres¹ 
y María G. Arredondo-Delgado¹ 

¹Unidad de Medicina Familiar No. 9, Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS); ²Centro de Investigación Educativa y Formación Docente, IMSS. Querétaro, Querétaro, México

Resumen

Antecedentes: La familia ha evolucionado a las múltiples familias emergentes, como las familias monoparentales, que por sus características presentan mayor prevalencia de trastornos mentales. **Objetivo:** Determinar la relación de la funcionalidad familiar con el trastorno de ansiedad generalizada en familias monoparentales. **Material y métodos:** Estudio observacional, analítico, transversal y comparativo que incluyó 440 hijos de familias monoparentales, divididos en dos grupos conforme el cuestionario de funcionalidad familiar (FF-SIL). Las variables cuantitativas se compararon con prueba χ^2 y para las cualitativas se utilizaron frecuencias y porcentajes; se determinó significación estadística con $p < 0.05$. **Resultados:** En sujetos cuyo monoparentalismo fue por divorcio/separación y pertenecen a una familia funcional predominó la ausencia de ansiedad (49.3%), mientras que en las familias disfuncionales predominó la ansiedad leve (33.7%). No hubo sujetos con monoparentalismo por adopción. En aquellos cuyo monoparentalismo fue por muerte de un progenitor y pertenecen a una familia funcional predominó la ausencia de ansiedad (45%), mientras que si pertenecen a una familia disfuncional predomina la ansiedad grave (35.5 %). **Conclusiones:** El tipo de monoparentalismo predominante en ambos grupos fue por divorcio/separación. La funcionalidad familiar influye en el grado de ansiedad del sujeto, independientemente del tipo de monoparentalismo, y en mayor medida por muerte de un progenitor y maternidad/paternidad forzada.

PALABRAS CLAVE: Ansiedad. Monoparentalismo. Funcionalidad familiar.

Relationship between family dysfunction and the presence of generalized anxiety disorder in single-parent families

Abstract

Background: The family structure has evolved into various emerging types, such as single-parent families, which, due to their characteristics, have higher prevalence of mental disorders. **Objective:** To determine the relationship between family functioning and generalized anxiety disorder in single-parent families. **Material and methods:** This was an observational, analytical, cross-sectional, comparative study involving 440 children from single-parent families. Participants were divided into two groups based on the family functioning questionnaire (FF-SIL). Quantitative variables were compared using the χ^2 , and qualitative variables were analyzed using frequencies and percentages. Statistical significance was determined with $p < 0.05$. **Results:** In families where single-parenthood was due to divorce/separation and family was functional, the absence of anxiety predominated (49.3%), compared to dysfunctional families where mild anxiety was more common (33.7%). No patients had single-parent status due to adoption. In families where single-parenthood was due to the death of a parent and the family

*Correspondencia:

Ana C. Ceja-Bojorge

E-mail: cecilia0016@gmail.com

Fecha de recepción: 30-11-2024

Fecha de aceptación: 25-06-2025

DOI: 10.24875/GMM.24000416

Gac Med Mex. 2025;161:521-527

Disponible en PubMed

www.gacetamedicademexico.com

0016-3813/© 2025 Academia Nacional de Medicina de México, A.C. Publicado por Permanyer. Este es un artículo open access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

was functional, the absence of anxiety predominated (45%), compared to dysfunctional families, where severe anxiety predominated (35.5%). **Conclusions:** The most common cause of single-parenthood in both groups was divorce/separation. Family functioning influences the level of anxiety, regardless of type of single-parenthood, especially in cases of parental death and forced parenthood.

KEYWORDS: Anxiety. Single-parenthood. Family functionality.

Introducción

En las últimas décadas se han producido importantes cambios en el modelo tradicional de la familia mexicana, y aunque sigue prevaleciendo la familia nuclear están siendo más frecuentes las familias emergentes, como las monoparentales.¹ Estas son mayoritariamente formadas por madres con hijos, representado las madres divorciadas el 77%.² Existen diversas causas de monoparentalismo, entre ellas divorcio/separación, adopción o fertilización asistida, viudez o maternidad/paternidad forzosa, principalmente.^{2,3}

El tener un antecedente de separación, divorcio y viudez repercute en la salud mental y física tanto del progenitor como de los hijos de hogares monoparentales, presentando mayores tasas de depresión, ansiedad, sentimiento de abandono, rechazo, inseguridad, baja autoestima e inadaptación personal, escolar y social.⁴ Se establece que los hijos de padres divorciados, en comparación los pertenecientes a familias nucleares, reciben más atención psiquiátrica y psicológica a lo largo de su vida.⁵

Chávez et al.⁶, en un estudio transversal descriptivo de adolescentes ecuatorianos, concluyen que existe una relación entre funcionalidad familiar y menores tasas de depresión, ansiedad y estrés. Por otro lado, Pomares et al.⁷ no encontraron relación entre el funcionamiento familiar y la ansiedad o depresión en adultos mayores cubanos.

En la literatura reciente, la relación existente entre funcionalidad familiar y trastorno de ansiedad generalizada se ha estudiado en adultos con discapacidad,²³ adolescentes²⁴ y niños,²⁰ pero no en familias monoparentales.

Los problemas de salud mental son muy frecuentes en la práctica cotidiana del médico familiar; el 25% del total de los pacientes atendidos en atención primaria presentan algún tipo de trastorno de salud mental.⁸ La prevalencia estimada en México se sitúa alrededor del 30%, aunque con un alto grado de variabilidad que depende de la población en estudio, del ámbito rural o urbano, y de las características del instrumento de detección utilizado.^{4,9}

Los trastornos de ansiedad son los trastornos mentales más prevalentes en la población general, entre el 3% y el 11%,¹⁰ y aproximadamente el 25% de los pacientes presentan un trastorno de ansiedad generalizada;¹¹ las mujeres tienen mayor prevalencia, con una relación de 2:1.⁴ Estos trastornos asocian una morbilidad significativa, son crónicos y resistentes al tratamiento. Su prevalencia se reduce en los niveles socioeconómicos altos.^{12,13} Suelen iniciarse durante la adolescencia tardía o las etapas iniciales de la edad adulta.^{7,14} Tienen elevadas tasas de comorbilidad psiquiátrica, ya que el 60% presentan depresión mayor, el 33% alcoholismo, el 21-55% fobia simple y el 15-59% fobia social.^{15,16} El riesgo de suicidio en los pacientes con trastorno de ansiedad generalizada es 30 veces mayor que en la población general.^{2,5}

Material y métodos

Estudio observacional, analítico, transversal y comparativo, aprobado por el Comité Local de Ética en Investigación con registro R-2023-2201-024, que incluyó 440 sujetos pertenecientes a una familia monoparental derechohabiente de la Unidad de Medicina Familiar No. 9. del Instituto Mexicano del Seguro Social, en el periodo de agosto a noviembre de 2023. El tamaño de muestra se calculó con la fórmula cuyo objetivo es comparar dos proporciones, obteniendo dos grupos de acuerdo con el test de funcionalidad familiar (FF-SIL): familias funcionales y disfuncionales. Se realizó un muestreo no probabilístico por conveniencia. Se incluyeron hijos de familia monoparental estricta en cualquiera de las variantes de monoparentalismo, entre 18 y 35 años de edad, que vivieran en el hogar. Se excluyeron los pacientes con diagnóstico de depresión mayor o menor. Se consideraron las siguientes variables: edad, sexo, número de hermanos, enfermedades y situación laboral del progenitor, demografía familiar, funcionalidad familiar y trastorno de ansiedad generalizada. Para la evaluación del trastorno de ansiedad generalizada se utilizó el instrumento GAD-7, el cual consta de siete preguntas puntuables entre 0 y 3 que indican la frecuencia de los síntomas durante las últimas 2 semanas, siendo las

puntuaciones mínima y máxima de 0 y 21, respectivamente, correspondiendo 0 a 4 puntos a ausencia de ansiedad, 5 a 9 puntos a ansiedad leve, 10 a 14 puntos a ansiedad moderada y 15 a 21 puntos a ansiedad grave. Su coeficiente de fiabilidad corresponde a un alfa de Cronbach de 0.92.¹⁷

Para la evaluación del funcionamiento familiar se utilizó el cuestionario FF-SIL, el cual consta de 14 situaciones, correspondiendo dos a cada una de las siete variables que mide el instrumento: cohesión, armonía, comunicación, permeabilidad, afectividad, roles y adaptabilidad. Para cada situación se presentó una escala de cinco respuestas cualitativas, que a su vez tienen una escala de puntos (1 a 4) de acuerdo con su frecuencia. La sumatoria describe el funcionamiento familiar de la siguiente manera: 57 a 70 puntos indica familia funcional y 14 a 56 puntos indica familia disfuncional (engloba el puntaje correspondiente a familia moderadamente funcional, disfuncional y gravemente disfuncional). Su coeficiente de fiabilidad corresponde a un alfa de Cronbach de 0.89.¹⁸ El análisis diferencial se llevó a cabo con la prueba χ^2 de Fisher para variables cuantitativas y con estadística descriptiva para las variables cualitativas, utilizando frecuencias y porcentajes. El análisis estadístico se realizó con el programa SPSS versión 22. Se respetaron los aspectos éticos.

Resultados

La mayor parte de los hijos entrevistados de familias monoparentales fueron mujeres, y estas en su mayoría (71.1%) pertenecen a una familia disfuncional ($p = 0.251$). La edad de los hijos pertenecientes a una familia monoparental disfuncional fue de 18 a 25 años, la cual prevaleció con un 64.7% ($p = 0.141$). El estado civil predominante fue soltero, con el 74.7% ($p = 0.697$). La ocupación fue empleado en el 67.9% ($p = 0.018$) y la escolaridad fue preparatoria/técnica en el 56.2% ($p = 0.001$) (Tabla 1).

La mayor parte de los hijos de familias monoparentales con y sin funcionalidad familiar tenían un máximo de cinco hermanos ($p = 0.154$) y representaron al hijo mayor en ambos grupos ($p = 0.544$) (Tabla 2).

Respecto al progenitor de las familias monoparentales, predominó el sexo femenino tanto en las familias funcionales (83.8%) como en las disfuncionales (87.1%) ($p = 0.543$). Su edad oscila entre 41 y 50 años, 36.6% vs. 39% ($p = 0.178$); habitan en vivienda urbana el 98.4% vs. El 99.2% ($p = 0.377$); su situación laboral es empleado en el 61.8% vs. El 62.2% ($p = 0.911$); y

Tabla 1. Características sociodemográficas de los pacientes con familia monoparental

Variable	Familia funcional (n = 191)		Familia disfuncional (n = 249)		p*
	n	%	n	%	
Sexo					
Femenino	126	66	177	71.1	0.251
Edad					
18-25 años	106	55.5	161	64.7	0.141
26 a 30 años	50	26.2	54	21.7	
31 a 35 años	35	18.3	34	13.7	
Estado civil					
Soltero	144	75.4	186	74.7	0.697
Casado	13	6.8	13	5.2	
Viudo	0	0	1	0.4	
Unión libre	34	17.8	49	19.7	
Ocupación					
Estudiante	23	12	21	8.4	0.018
Empleado	147	77	169	67.9	
Ama de casa	8	4.2	15	6	
Otros	1	0.5	3	1.2	
Estudiante/empleado	12	6.3	39	15.7	
Ninguna	0	0	2	0.8	
Escolaridad					
Primaria	2	1	1	0.4	0.001
Secundaria	50	26.2	67	26.9	
Preparatoria/técnico	84	44	140	56.2	
Licenciatura	47	24.6	41	16.5	
Posgrado	8	4.2	0	0	

*Prueba χ^2 , tomando como significativo $p \leq 0.05$.

su escolaridad máxima terminada fue secundaria en 34.6% vs. El 41% ($p = 0.374$) (Tabla 3).

Entre los sujetos que pertenecen a una familia funcional predominó la ausencia de ansiedad en el 47.1%, frente al 21.7% en los que pertenecen a una familia disfuncional ($p = 0.000$). En los pertenecientes a una familia disfuncional predominó la ansiedad leve en el 31.3%, en comparación con el 25.7% en una familia funcional ($p = 0.000$) (Tabla 4).

En los sujetos cuyo monoparentalismo es por padres divorciados y pertenecen a una familia funcional predominó la ausencia de ansiedad en el 49.3%, en comparación con el 24.7% en una familia disfuncional ($p = 0.000$). En aquellos que pertenecen a una familia disfuncional predominó la ansiedad leve en el 33.7 %, frente al 23.2% en una familia funcional ($p = 0.000$). En la muestra no hubo participantes con monoparentalismo por adopción (Tabla 5).

En los sujetos cuyo monoparentalismo es por muerte de un progenitor y pertenecen a una familia

Tabla 2. Características sociodemográficas del progenitor

	Familia funcional (n = 191)		Familia disfuncional (n = 249)		p*
	n	%	n	%	
Sexo					
Femenino	160	83.8	217	87.1	0.543
Edad					
20 a 29 años	1	0.5	0	0	0.178
30 a 40 años	21	11	30	12	
41 a 50 años	70	36.6	97	39	
51 a 60 años	67	35.1	96	38.6	
61 a 70 años	29	15.2	25	10	
71 años y más	3	1.6	0	0	
Vivienda					
Rural	3	1.6	2	0.8	0.377
Urbana	188	98.4	247	99.2	
Situación laboral					
Empleado	118	61.8	155	62.2	0.911
Desempleado	51	26.7	68	27.3	
Jubilado	13	6.8	13	5.2	
Pensionado	9	4.7	13	5.2	
Escolaridad					
Primaria	35	18.3	43	17.3	0.374
Secundaria	66	34.6	102	41	
Preparatoria/técnico	48	25.1	68	27.3	
Licenciatura	26	13.6	24	9.6	
Posgrado	4	2.1	2	0.8	
Ninguna	12	6.3	10	4	

*Prueba χ^2 , tomando como significativo $p \leq 0.05$.**Tabla 3. Relación de hermanos totales e hijo que representa con trastorno de ansiedad generalizada**

	Familia funcional (n = 191)		Familia disfuncional (n = 249)		p*
	n	%	n	%	
Hermanos totales					
0 a 5	188	98.4	237	95.2	0.154
6 a 10	2	1	10	4	
11 a 15	1	0.5	2	0.8	
Hijo que representa					
Mayor	68	35.6	82	32.9	0.544
Medio	47	24.6	77	30.9	
Menor	66	34.6	78	31.3	
Hijo único	10	5.2	12	4.8	

*Prueba χ^2 , tomando como significativo $p \leq 0.05$.

funcional predomina la ausencia de ansiedad en el 45%, frente al 11.3% en una familia disfuncional ($p = 0.000$). En aquellos que pertenecen a una familia disfuncional predomina la ansiedad grave en el 35.5%,

Tabla 4. Relación de funcionalidad familiar (FF-SIL) y presencia de trastorno de ansiedad generalizada (GAD-7)

Trastorno de ansiedad	Familia funcional (n = 191)		Familia disfuncional (n = 249)		p*
	n	%	n	%	
Pacientes sin ansiedad	90	47.1	54	21.7	0.000
Pacientes con ansiedad leve	49	25.7	78	31.3	
Pacientes con ansiedad moderada	18	9.4	62	24.7	
Pacientes con ansiedad grave	34	17.8	55	22.1	

*Prueba χ^2 , tomando como significativo $p \leq 0.05$.

frente al 12.5% en una familia funcional ($p = 0.000$). En aquellos con monoparentalismo por maternidad/paternidad forzosa y pertenecientes a una familia disfuncional predominó la ansiedad grave en el 37.5%, frente al 33.3% en una familia funcional ($p = 0.301$) (Tabla 5).

Discusión

Se resalta la importancia de esta investigación ya que en los últimos años ha habido una transición en la tipología familiar de la población mexicana, aumentando las «estructuras familiares emergentes», suceso apoyado por De la Revilla,¹⁹ quien halló un incremento significativo de las familias monoparentales del 4.4% al 11.7% entre 1995 y 2005. El Censo de Población y Vivienda de 2020 estableció que, en México, el 18.5% de los hogares familiares son monoparentales, Buitrago et al.⁵ expresan que estos han incrementado un 67% de 1981 a 2012, y Marcas et al.²⁰ señalan que estas familias son el segundo tipo de familia en México.

Respecto al progenitor de las familias monoparentales, en este estudio se encontró un predominio del sexo femenino, con un 85.6% en ambos grupos, y su edad osciló entre 41 y 50 años. Este resultado es similar al reportado por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) en 2014, que expresó que las mujeres encabezaban el 84% de los hogares monoparentales y el jefe de familia se encontraba entre los 30 y los 59 años. Según Buitrago et al.⁵, la categoría de madres solteras ha experimentado un incremento del 299% en la última década, y 9 de cada 10 familias monoparentales tiene una mujer como persona de referencia.

Tabla 5. Relación de disfunción familiar con trastorno de ansiedad generalizada por tipo de monoparentalismo

	Familia funcional (n = 191)		Familia disfuncional (n = 249)		Total	p*
	n	%	n	%		
Padres divorciados						
Sin ansiedad	70	49.3	44	24.7	114	0.000
Ansiedad leve	33	23.2	60	33.7	94	
Ansiedad moderada	12	8.5	44	24.7	56	
Ansiedad grave	27	19	30	16.9	57	
Total	142	100	178	100	321	
Muerte del progenitor						
Sin ansiedad	18	45	7	11.3	25	0.000
Ansiedad leve	11	27.5	16	25.8	27	
Ansiedad moderada	6	15	17	27.4	23	
Ansiedad grave	5	12.5	22	35.5	27	
Total	40	100	62	100	102	
Maternidad/paternidad forzosa						
Sin ansiedad	0	0	2	25	2	0.301
Ansiedad leve	4	66.7	2	25	6	
Ansiedad moderada	0	0	1	12.5	1	
Ansiedad grave	2	33.3	3	37.5	5	
Total	6	100	8	100	14	
Causas diversas						
Sin ansiedad	2	100	1	100	3	0.500
Ansiedad leve	0	0	0	0	0	
Ansiedad moderada	0	0	0	0	0	
Ansiedad grave	0	0	0	0	0	
Total	2	100	1	100	3	

*Prueba χ^2 , tomando como significativo $p \leq 0.05$.

Otros datos acerca del progenitor de las familias monoparentales encontrados en ambos grupos fue que son económicamente activos el 62%, y en el 38% su escolaridad máxima terminada fue secundaria. De acuerdo con los datos del INEGI de 2020, el 54% de los jefes de los hogares monoparentales son económicamente activos y cuentan con educación básica el 6.3% y con un nivel de estudios superior el 13%.

Gómez-Restrepo et al.²¹, en un estudio transversal descriptivo de niños colombianos entre 7 y 11 años, concluyen que existe mayor prevalencia de trastornos mentales en los niños que residen en áreas urbanas que entre los que habitan en el área rural; dato concordante con nuestra investigación, cuya población estudiada reside con mayor frecuencia en dichas áreas en el 98% de los casos.

Respecto a los hijos entrevistados en ambos grupos, la mayor parte (69%) fueron mujeres, el 61% de 18 a 25 años de edad, con predominio de estado civil soltero en el 75%, activos económicamente el 72% y con escolaridad preparatoria/técnica en el 51%. Estos últimos datos se contraponen a lo encontrado por Buitrago-Ramírez et al.²², quienes establecen que los

hijos de familias monoparentales tuvieron inferiores niveles de estudios y mayores niveles de desempleo.

En este estudio, el tipo de monoparentalismo que predominó en ambos grupos fue por divorcio/separación en el 73%.

Este estudio estableció que la funcionalidad familiar influye en el grado de ansiedad del sujeto independientemente del tipo de monoparentalismo. Esta relación entre funcionalidad familiar y trastorno de ansiedad es apoyada por Vargas,²³ quien describió que, más que la estructura familiar, el funcionamiento familiar es el que tendría alguna relación con la aparición de ansiedad y depresión en los miembros de la familia.

Dicha relación ha sido analizada en numerosos estudios con poblaciones distintas de la nuestra, pero las conclusiones son similares. En el estudio realizado por Wang et al.²⁴ con una muestra de 897 pacientes adultos con discapacidad se concluyó que el buen funcionamiento familiar es eficaz para mejorar los niveles de ansiedad y depresión. Un segundo ejemplo es el estudio de Ma et al.²⁵ con una muestra de 1223 adolescentes, que encontró que el funcionamiento familiar puede ser un factor protector de la ansiedad

generalizada. También Hinostroza y Lima,²⁶ en un estudio transversal descriptivo con una muestra de 218 adolescentes, concluyen que, a mayor funcionalidad familiar, menores niveles de ansiedad.

En nuestro estudio, el tipo de monoparentalismo no influyó de manera predominante en el grado de ansiedad de los sujetos, aunque los tipos de familia más influenciados fueron por muerte del progenitor y por maternidad/paternidad forzosa, en los que la ansiedad grave tuvo mayor predominancia. Apoyando esta relación entre funcionalidad familiar y estructura familiar, Pérez et al.¹, en una muestra de 1356 adolescentes, concluyen que el tipo de familia nuclear es el más preparado para afrontar los cambios en cada fase de su ciclo vital, mientras que las familias monoparentales se asocian a otros problemas debido a su origen y a la dispersión familiar que las caracteriza. Dicha relación también es apoyada por Ordoñez et al.²⁷, quienes concluyen que las familias monoparentales están asociadas a disfuncionalidad familiar. Del mismo modo, Saavedra et al.¹², en un estudio transversal descriptivo con una muestra de 220 adultos mayores, encuentran que la familia nuclear es un factor protector para la disfuncionalidad familiar. Por último, Gómez-Restrepo et al.²¹, en un estudio transversal descriptivo de niños colombianos, señalan que pertenecer a una familia monoparental supone mayor riesgo de presentar un trastorno mental (depresión, ansiedad, trastorno por déficit de atención con hiperactividad).

Conclusiones

El tipo de monoparentalismo predominante en ambos grupos fue por divorcio/separación. En la mayoría de las familias monoparentales estudiadas, el progenitor era una mujer. La funcionalidad familiar influye en el grado de ansiedad del sujeto, independientemente del tipo de monoparentalismo. La disfuncionalidad familiar aumenta el grado de ansiedad en todos los tipos de monoparentalismo, pero en mayor medida por muerte del progenitor y por maternidad/paternidad forzosa. Una limitante es la falta de estudio del progenitor de la familia monoparental, lo cual complementaría el estudio actual.

Agradecimientos

Los autores agradecen a la Unidad de Medicina Familiar No. 9 por el apoyo para la realización de la presente investigación.

Financiamiento

Ninguno.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflictos de intereses.

Consideraciones éticas

Protección de personas y animales. Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

Confidencialidad, consentimiento informado y aprobación ética. Los autores han seguido los protocolos de confidencialidad de su institución, han obtenido el consentimiento informado de los pacientes, y cuentan con la aprobación del Comité de Ética. Se han seguido las recomendaciones de las guías SAGER, según la naturaleza del estudio.

Declaración sobre el uso de inteligencia artificial. Los autores declaran que no utilizaron ningún tipo de inteligencia artificial generativa para la redacción de este manuscrito.

Referencias

1. Pérez Milena A, Martínez Fernández ML, Mesa Gallardo I, Pérez Milena R, Leal Helmling FJ, Jiménez Pulido I. Cambios en la estructura y en la función familiar del adolescente en la última década (1997–2007). *Aten Primaria*. 2009;41:479-85.
2. García Campayo J. La importancia de la familia en la aparición de enfermedad psiquiátrica en los adolescentes. *Aten Primaria*. 2007;39:66-7.
3. Turabián JL, Pérez Franco B, Turabián Fernández JL, Pérez Franco B. Los síntomas en medicina de familia no son síntomas de enfermedad, sino síntomas de vida. *Aten Primaria*. 2012;44:232-6.
4. Latorre Postigo JM, López-Torres Hidalgo J, Montañés Rodríguez J, Parra Delgado M. Percepción de la demanda y necesidades de formación en salud mental de los médicos de atención primaria. *Aten Primaria*. 2005;36:85-92.
5. Buitrago Ramírez F, Ciurana Misol R, Chocrón Bentata L, Fernández Alonso MDC, García Campayo J, Montón Franco C, et al. Recomendaciones para la prevención de los trastornos de la salud mental en atención primaria. *Aten Primaria*. 2014;46:59-74.
6. Chávez A, Anthony I, Lima R. Depresión, ansiedad, estrés y funcionalidad familiar en adolescentes de una unidad educativa de Guayaquil. *Revista Eugenio Espejo*. 2023;17(2).
7. Pomares Avalos A, Pomares Alfonso J, Santiesteban Alejo R, Regal Cuesta V, Vázquez Núñez M. Relación entre el funcionamiento familiar, ansiedad y depresión en adultos mayores. *Revista Cubana de Medicina General Integral*. 2021;37(2):e1205.
8. Miranda Chueca I, Peñarubia María MT, García Bayo I, Caramés Durán E, Soler Vila M, Serrano Blanco A. ¿Cómo derivamos a salud mental desde atención primaria? *Aten Primaria*. 2003;32:524-30.
9. De La Revilla L, De Los Ríos Álvarez AM, Luna Del Castillo JDD. Factores que intervienen en la producción de los problemas psicosociales. *Aten Primaria*. 2007;39:305-11.
10. Reig RB. ¿Vivimos en una sociedad cada vez más ansiosa? *FMC - Formación Médica Continuada en Atención Primaria*. 2015;22:473-4.
11. Sicras-Mainar A, Blanca-Tamayo M, Navarro-Artieda R, Pizarro-Paixa I, Gómez-Lus Centelles S. Influencia de la morbilidad y uso de recursos en pacientes que demandan atención por trastorno de ansiedad generalizada en el ámbito de la atención primaria de salud. *Aten Primaria*. 2008;40:603-10.

12. Saavedra González AG, Rangel Torres SL, García De León A, Duarte Ortuño A, Bello Hernández YE, Infante Sandoval A. Depresión y funcionalidad familiar en adultos mayores de una unidad de medicina familiar de Guayalejo, Tamaulipas, México. *Aten Fam.* 2016;23:24-8.
13. Bellón JA, Conejo-Cerón S, Rodríguez-Bayón A, Ballesta-Rodríguez MI, Mendive JM, Moreno-Peral P. Enfermedades mentales comunes en atención primaria: dificultades diagnósticas y terapéuticas, y nuevos retos en predicción y prevención. Informe SESPAS 2020. *Gaceta Sanitaria.* 2020;34(Supl 1):20-6.
14. Ricardo GS. Trastornos ansiosos y depresivos en adolescentes. *Rev Med Clin Condes.* 2011;22:77-84.
15. Vega Piñero M, Jiménez Treviño L. Trastornos de ansiedad. En: *Los grandes síndromes.* 1ª ed. Barcelona: Elsevier España; 2011. p. 129-43.
16. Reyes Marrero R, De Portugal Fernández Del Rivero E. Trastornos de ansiedad. *Medicine - Programa de Formación Médica Continuada Acreditado.* 2019;12:4911-7.
17. Camargo L, Herrera-Pino J, Shelach S, Soto-Añari M, Porto MF, Alonso M, et al. Escala de ansiedad generalizada GAD-7 en profesionales médicos colombianos durante pandemia de COVID-19: validez de constructo y confiabilidad. *Rev Colomb Psiquiatría.* 2023;52:245-50.
18. Ortega Veitia T, De la Cuesta D, Dias C. Propuesta de un instrumento para la aplicación del proceso. *Rev Cubana Enferm.* 1999;15:164-8.
19. De La Revilla L. Disfunción familiar o crisis de desarrollo en la adolescencia. *Aten Primaria.* 2009;41:485-6.
20. Marcas Vila A, Mariscal Labrador E, Muñoz Pérez MA, Olid Cobos F, Pardo Remesal MJ, Rubio Simón E, et al. La disfunción familiar como predisponente de la enfermedad mental. ¿Existe tal asociación? *Aten Primaria.* 2000;26:453-7.
21. Gómez-Restrepo C, Aulí J, Tamayo Martínez N, Gil F, Garzón D, Casas G. Prevalencia y factores asociados a trastornos mentales en la población de niños colombianos, Encuesta Nacional de Salud Mental (ENSM) 2015. *Rev Colomb Psiquiatría.* 2016;45:39-49.
22. Buitrago Ramírez F, Ciurana Misol R, Chocrón Bentata L, Fernández Alonso MC, García Campayo J, Montón Franco C, et al. Prevención de los trastornos de la salud mental en atención primaria. Actualización PAPPs 2018. *Aten Primaria.* 2018;50:83-108.
23. Vargas H. Tipo de familia y ansiedad y depresión. *Rev Med Hered.* 2014;25:57-9.
24. Wang B, Yuan D, Zhong X, Yang F, Fu H. Family function, anxiety and depression in adults with disabilities: a network analysis. *Front Public Health.* 2023;11:1181203.
25. Ma R, Zhang Q, Zhang C, Xu W. Longitudinal associations between family functioning and generalized anxiety among adolescents: the mediating role of self-identity and cognitive flexibility. *BMC Psychol.* 2024;12:399.
26. Hinostroza Azúa P, Lima Rojas D. Relación entre funcionalidad familiar y ansiedad estado-rasgo en adolescentes. *Chakiñan.* 2023;(20):112-24.
27. Ordóñez Azuara Y, Gutiérrez Herrera RF, Méndez Espinoza E, Álvarez Villalobos NA, Lopez Mata D, De La Cruz De La Cruz C. Asociación de tipología familiar y disfuncionalidad en familias con adolescentes de una población mexicana. *Aten Primaria.* 2020;52:680-9.

Nivel de competencia clínica en otoscopia y manejo de otitis media evaluado a través de un examen clínico objetivo estructurado en pediatría

María C. Cortés-Benavides,¹  Carmen Zavala-García,²  Carlos A. Rivero-López,³  Juan A. Trejo-Mejía,⁴ 
Amílcar Alpuche-Hernández,⁵  Carlos de la Torre-González⁶  y Adrián Martínez-González⁷ * 

¹Servicio de Otorrinolaringología, Hospital Infantil de México Dr. Federico Gómez; ²Dirección Académica, Médica Sur; ³Coordinación de Evaluación, Subdivisión de Medicina Familiar, División de Estudios de Posgrado, Facultad de Medicina, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM); ⁴Coordinación de Fase Práctica, Departamento de Evaluación Educativa, Secretaría de Educación Médica, Facultad de Medicina, UNAM; ⁵Jefatura de Proyecto, Departamento de Evaluación Educativa, Secretaría de Educación Médica, Facultad de Medicina, UNAM; ⁶Servicio de Otorrinolaringología Pediátrica, Hospital Infantil de México Dr. Federico Gómez; ⁷Dirección de Evaluación Educativa, Salud Pública y Medicina Preventiva, Departamento de Salud Pública e Informática Biomédica, Facultad de Medicina, UNAM. Ciudad de México, México

Resumen

Antecedentes: Durante la formación médica se asume que la habilidad otoscópica se adquiere de manera adecuada; sin embargo, los estudios muestran que los residentes enfrentan dificultades para su desarrollo. **Objetivo:** Evaluar y comparar el nivel de competencia clínica entre los residentes de primer y tercer año de pediatría en la habilidad otoscópica, y su desempeño en el diagnóstico y el manejo de la otitis media, a través de un examen clínico objetivo estructurado. **Material y métodos:** Estudio observacional, transversal y comparativo. Participaron residentes del Hospital Infantil de México Dr. Federico Gómez. Se diseñó un examen clínico objetivo estructurado de siete estaciones. Se destinaron 10 minutos para el desarrollo y 5 minutos para retroalimentación. Se realizó prueba t de Student de muestras independientes y análisis de varianza ANOVA para identificar diferencias en la competencia clínica y sus atributos. **Resultados:** Participaron 56 residentes de pediatría, 27 de primer año (48.2%) y 29 de tercer año (51.7%). Los atributos con mayor habilidad en los residentes de tercer año fueron plan de seguimiento, fundamentación diagnóstica, habilidad en el interrogatorio y habilidad global clínica. **Conclusiones:** Los residentes de tercer año de pediatría presentan mayor nivel de competencia clínica en comparación con los residentes de primer año.

PALABRAS CLAVE: Otoscopia. Otitis media. Examen clínico objetivo estructurado. Competencia clínica.

Clinical competence level in otoscopy and management of otitis media assessed through an objective structured clinical examination in pediatrics

Abstract

Background: During professional training, the acquisition of otoscopic skills necessary for accurate diagnosis of ear pathology is often assumed. Studies have reported challenges residents face in mastering this skill. **Objective:** To assess and compare the level of clinical competence between first-year and third-year pediatric residents in otoscopic skills, and their performance in the diagnosis and management of otitis media, through using an objective structured clinical examination. **Material and methods:** This was a cross-sectional, observational study. Pediatric residents at the Dr. Federico Gómez Children's Hospital of Mexico were recruited. A 7-station objective structured clinical examination was designed, allotting 10 minutes for each station and 5 minutes for feedback. Independent sample Student's t-test and ANOVA were performed to analyze

*Correspondencia:

Adrián Martínez-González

E-mail: adrianmartinez38@gmail.com

0016-3813/© 2025 Academia Nacional de Medicina de México, A.C. Publicado por Permanyer. Este es un artículo open access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Fecha de recepción: 04-02-2025

Fecha de aceptación: 18-06-2025

DOI: 10.24875/GMM.25000050

Gac Med Mex. 2025;161:528-534

Disponible en PubMed

www.gacetamedicademexico.com

changes in clinical competence and its attributes. Results: A total of 56 pediatric residents participated, including 27 first-year residents (48.2%) and 29 third-year residents (51.7%). Third-year residents demonstrated higher skills in attributes such as follow-up planning, diagnostic reasoning, patient history-taking, and overall otorhinolaryngology clinical competence. **Conclusions:** Third-year pediatric residents exhibit a higher level of clinical competence compared to first-year residents.

KEYWORDS: *Otoscopy. Otitis media. Objective structured clinical examination. Clinical competence.*

Introducción

Las enfermedades del oído son una de las causas más comunes de consulta de atención primaria en todo el mundo, abarcando del 10% al 30% de todas las consultas y representando el 50% de las consultas en la población pediátrica.¹

La otitis media aguda es la enfermedad más frecuente del oído medio y es considerada la sexta causa de morbilidad en la población infantil.² En los últimos años ha cobrado relevancia en la salud pública, ya que es la primera causa de prescripción de antibióticos, por lo cual un diagnóstico impreciso conlleva un uso inapropiado de antibióticos, una creciente resistencia antimicrobiana, un aumento en los costos de atención y un retraso en la identificación de las secuelas relacionadas con la otitis media, siendo la hipoacusia conductiva la complicación más observada en los niños.³

La visualización adecuada de la membrana timpánica durante la exploración física continúa siendo la piedra angular para realizar un diagnóstico preciso de la patología otológica. Esta es una habilidad clínica que se va adquiriendo a lo largo de la formación profesional del médico; sin embargo, a pesar de ser parte de las competencias a desarrollar en los programas académicos, se ha reportado que el tiempo, la supervisión y la retroalimentación dedicadas al aprendizaje de estas competencias son insuficientes.^{4,5}

Debido al interés en estas competencias se han realizado diversos estudios con el objetivo de evaluar el desempeño de estudiantes de medicina, residentes en formación y egresados en la habilidad otoscópica y el diagnóstico de la otitis media. Los resultados reflejan la inseguridad y la desconfianza para visualizar correctamente el oído y realizar un diagnóstico preciso, esto debido a una limitada exposición didáctica clínica adecuada en estas competencias.^{6,7}

El examen clínico objetivo estructurado (ECO) se ha utilizado ampliamente en la educación médica para la evaluación de competencias médicas, al permitir la observación directa del desarrollo de habilidades clínicas de los residentes en un entorno seguro

y controlado.⁸ A pesar de su importancia, existe escasa información sobre el rol que desempeña el ECOE como método de evaluación de las competencias clínicas de otoscopia y manejo de la otitis media en los residentes en formación.^{9,10}

El objetivo de este estudio fue comparar el nivel de competencia clínica entre residentes de primer y tercer año de pediatría en la habilidad otoscópica, y su desempeño en el diagnóstico y manejo de la otitis media, con un ECOE.

Material y métodos

Se realizó un estudio de tipo observacional, transversal y comparativo en el Hospital Infantil de México Dr. Federico Gómez. La muestra fue por conveniencia¹¹ y estuvo compuesta por residentes de primer y tercer año de la especialidad de pediatría de la institución. De un total de 175 residentes, la jefatura de enseñanza envió una lista de 56, representando el 32% de la población total de residentes de pediatría. La selección se realizó de acuerdo con sus rotaciones y horarios hospitalarios.

Se estableció un comité de expertos integrado por cuatro otorrinolaringólogos pediatras adscritos al Hospital Infantil de México Dr. Federico Gómez, el cual realizó la selección de casos clínicos de acuerdo con la morbilidad otológica con mayor prevalencia en el hospital y al Plan Único de Especialidades Médicas (PUEM) de pediatría, de la División de Estudios de Posgrado de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional Autónoma de México, así como el libreto, las instrucciones del sustentante y la rúbrica de evaluación.

Un circuito del ECOE se diseñó con siete estaciones, de las cuales dos eran dinámicas y cinco estáticas. Se revisaron los casos clínicos, la guía del evaluador y las rúbricas para evaluar la redacción y resolver los aspectos técnicos de los materiales utilizados en cada una de ellas.

Se estableció que la duración de cada estación sería de 15 minutos: 10 minutos para realizar las competencias solicitadas y 5 minutos para una

Tabla 1. Análisis de la calidad psicométrica del examen clínico objetivo estructurado de otitis media para los residentes de pediatría de primer y tercer año

	Discriminación de reactivos	Consistencia interna de la prueba (alfa de Cronbach)	Estructura de la prueba (análisis de componentes principales)		
			Componentes identificados	Varianza observada	Bartlett
ECOE	$r < 0.001-0.000$	0.85	8	79.40%	0.000

ECOE: examen clínico objetivo estructurado.

retroalimentación por parte del evaluador siguiendo el modelo sándwich.¹²

Se llevaron a cabo capacitaciones presenciales para evaluadores y pacientes estandarizados, con el objetivo de uniformar la participación, familiarizar a los participantes con la prueba y explicar las cuestiones metodológicas, así como los materiales y las rúbricas. Los residentes se capacitaron mediante una presentación en la que se explicaban las generalidades del ECOE y el desarrollo de la prueba. Se realizó una prueba piloto y posterior a la aplicación se realizaron cambios menores en cuanto a rúbricas y calidad de las imágenes.

El ECOE que se aplicó fue de siete estaciones; en las estaciones 1 y 4 participaron pacientes estandarizados, y en el resto se utilizaron imágenes otoscópicas representativas de las patologías (1: otitis media aguda; 2: otitis media con efusión; 3: miringoesclerosis; 4: otitis media crónica colestomatosa; 5: otitis media adhesiva; 6: otitis media crónica supurativa; 7: otocerosis). Cada una se evaluó con rúbricas holísticas con cuatro niveles de desempeño: bueno, suficiente, insuficiente y deficiente. Las competencias evaluadas fueron la habilidad otoscópica, el diagnóstico y el manejo en la otitis media.

Los atributos evaluados fueron aspectos generales asociados a patología, plan de seguimiento, plan de tratamiento, fundamentación diagnóstica y diagnóstico diferencial, visualización de la membrana timpánica, habilidad en el interrogatorio, técnica de otoscopia y habilidad clínica global otorrinolaringológica.

El ECOE se aplicó en el segundo semestre del año académico en 3 días diferentes, con un total de nueve circuitos, tres turnos por día. Se conformó con una versión; los siete casos clínicos fueron diferentes en cuanto a patología y grado de complejidad.

Participaron 16 evaluadores y tres pacientes estandarizados. La asignación de los residentes fue de acuerdo con un listado proporcionado por el departamento de enseñanza del hospital, comenzado el primer día para residentes de primer año, el segundo

día para residentes de tercer año y el tercer día para residentes de primer y tercer año que no pudieron acudir el día que les correspondía.

La mecánica de aplicación consistió en la identificación del residente y en la ubicación de este en la estación de inicio. Al ingresar el sustentante al consultorio (estación), se le indicaba que leyera las instrucciones y las comprendiera, mientras el evaluador se mantenía observando en silencio. Una vez terminadas las actividades por parte del sustentante, el evaluador realizaba la retroalimentación, iniciando primero con un comentario positivo de su actuar, seguido por un área de mejora y continuando con un comentario positivo. Este modelo es conocido como «sándwich» y se ha documentado como una estrategia eficaz en educación médica.¹²

Para evaluar la calidad psicométrica de cada uno de los instrumentos se calcularon la discriminación de los ítems, la consistencia interna y la estructura de la prueba. Para identificar las diferencias estadísticas en el desempeño de los residentes se utilizó la prueba *t* de Student para muestras independientes, y con el fin evaluar la diferencia entre los grupos se empleó el análisis de varianza (ANOVA). Para la realización de los análisis estadísticos se utilizó el *software* IBM SPSS 25.

El estudio fue aprobado por el comité de bioética e investigación del HIM-345. Los estudiantes que participaron en el estudio firmaron el consentimiento informado.

Resultados

Se aplicó el ECOE con siete estaciones a 56 residentes de pediatría, siendo 27 de primer año (48.2%) y 29 de tercer año (51.7%). El 63.8% eran del sexo femenino y el 38.2% del sexo masculino.

Los resultados de la calidad psicométrica de la prueba en los parámetros de discriminación (prueba *t* de Student), consistencia de la prueba (alfa de Cronbach) y estructura de la prueba (análisis de componentes principales) se muestran en la tabla 1.

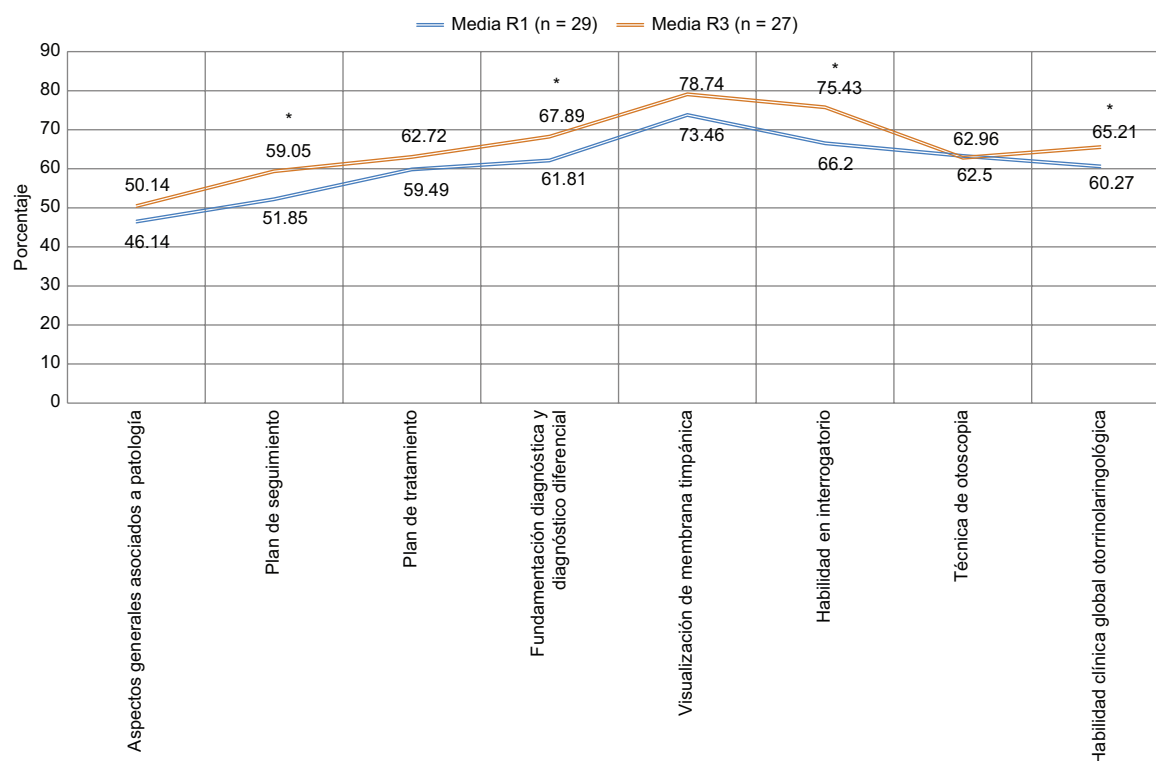


Figura 1. Resultados obtenidos por los residentes de tercer año en comparación con los residentes de primer año de pediatría en el examen clínico objetivo estructurado ($n = 56$). El eje de abscisas indica el componente de la competencia clínica de los residentes, y el eje de las ordenadas indica el promedio de las puntuaciones. La diferencia entre los promedios fue estadísticamente significativa (* $p < 0.005$).

Al evaluar la discriminación de los reactivos se observó que 31 de ellos permitieron distinguir entre puntajes altos y bajos ($p < 0.001$); se obtuvo un alfa de Cronbach de 0.85 considerando los 31 reactivos que integran la totalidad de los ocho componentes evaluados.

Para evaluar el desempeño de los residentes, los puntajes se establecieron en una escala máxima de 0 a 100 puntos. Se obtuvieron las medias de los promedios entre los residentes de primer año y tercer año, y se observó que los residentes de tercer año mostraron en general un mayor puntaje que los de primer año en su desempeño en el ECOE (Fig. 1).

Se llevó a cabo un análisis estadístico para comparar el puntaje entre los grupos y establecer diferencias, y mediante la prueba *t* de Student para muestras independientes se confirmó que la competencia clínica de los residentes de tercer año era mayor en comparación con los de primer año en cuatro atributos que tuvieron significancia estadística: plan de seguimiento, habilidad en el interrogatorio, fundamentación diagnóstica y diagnóstico diferencial, y habilidad global otorrinolaringológica (Tabla 2).

Discusión

Como parte de la evaluación formativa de las habilidades clínicas en los residentes en formación, el ECOE ayuda a identificar las fortalezas y las áreas de oportunidad de los residentes y a establecer un plan de acción para el logro de las competencias. Asimismo, la implementación de esta herramienta puede contribuir a mejorar las estrategias pedagógicas en la enseñanza de las competencias clínicas al evaluar directamente el desempeño de los residentes en conocimientos y habilidades clínicas, y ha demostrado ser útil en numerosos programas de residencia. En un estudio realizado en Brasil se reportó la aplicación de un ECOE para evaluar las competencias en residentes de geriatría, representando un enfoque novedoso para llevar a cabo la evaluación y la retroalimentación del desempeño de los residentes.¹³ Su aplicación permite destacar los valores fundamentales del programa y los principios clave al inicio de la formación, especialmente en una etapa en la que la variación en el conocimiento y la experiencia entre los residentes suele ser mayor.¹⁴

Tabla 2. Comparación entre los residentes de pediatría de primer y tercer año mediante la prueba t de Student para muestras independientes

Componentes	p	Diferencia de medias	IC 95%
Aspectos generales asociados a patología	0.162	-4.00170	-9.6 a 1.6
Plan de seguimiento	0.039*	-7.19987	-14.3 a 0.39
Plan de tratamiento	0.379	-3.22478	-10 a 4.0
Fundamentación del diagnóstico y diagnóstico diferencial	0.068*	-6.08238	-12.62 a 0.46
Visualización de membrana timpánica	0.154	-5.27884	-12.6 a 2.04
Habilidad en interrogatorio	0.007*	-9.22733	-15.8 a 2.6
Técnica de otoscopia	0.908	0.46296	-9.0 a -0.86
Habilidad clínica global otorrinolaringológica	0.018*	-4.93599	-9.0 a -0.018

IC: intervalo de confianza del 95%.

*p < 0.005.

Los resultados de nuestro estudio mostraron un alfa de Cronbach de 0.85, lo que sugiere que el ECOE es un instrumento confiable para evaluar el desempeño clínico de los residentes, en concordancia con lo reportado por Jefferies et al.,¹⁴ quienes utilizaron un ECOE para evaluar programas de neonatología y perinatología con valores alfa de Cronbach de 0.80 a 0.88. La alta confiabilidad del ECOE, indicada por el alfa de Cronbach, y la adecuada discriminación resaltan la calidad del instrumento de evaluación, lo cual es consistente con los estándares de evaluaciones educativas en medicina.^{15,16} La discriminación de los reactivos indica que el examen puede diferenciar efectivamente entre distintos niveles de competencia. Sin embargo, a pesar de la baja varianza explicada por el tamaño de la muestra, fue suficiente para garantizar la confiabilidad de la prueba.

En nuestro estudio se observó que los residentes de tercer año obtuvieron promedios más altos que los de primer año en el desempeño del ECOE, lo cual concuerda con el modelo de Dreyfus y Dreyfus, donde los residentes progresan de un nivel de principiante a un nivel de experto a medida que adquieren mayor experiencia, intuición y confianza en las habilidades clínicas,¹⁷ lo que desempeña un papel importante en la adquisición de atributos avanzados de la competencia clínica y puede favorecer una mayor capacidad para integrar los conocimientos teóricos con la

práctica clínica, optimizar la toma de decisiones en el diagnóstico y tratamiento de los pacientes, y gestionar de manera más eficiente la complejidad de los casos.¹⁸

Aunque las medias de los residentes de tercer año fueron más altas, la diferencia no fue estadísticamente significativa en todos los atributos evaluados; habilidad en el interrogatorio, plan de seguimiento, fundamentación en el diagnóstico y habilidad clínica global mostraron una diferencia significativa en las medias elevadas, lo cual concuerda con otros estudios reportados cuyo objetivo fue evaluar el desempeño de los residentes de pediatría en diferentes etapas de su formación a través de un ECOE¹⁹⁻²¹. En estos estudios, el interrogatorio y la habilidad clínica global presentaron una diferencia significativa en favor de los residentes de mayor grado. Los autores sugieren que esto podría deberse al impacto de la experiencia clínica en la resolución de casos, así como a la capacidad de integrar la información obtenida a través de la comunicación y la toma de decisiones.

Es fundamental destacar que la implementación del ECOE debe centrarse en un enfoque predominantemente formativo. Cuando se aplica de manera adecuada, no solo contribuye al fortalecimiento del conocimiento de los residentes, sino también al perfeccionamiento de sus habilidades clínicas. Su finalidad trasciende la simple asignación de una calificación, al facilitar la identificación de fortalezas y áreas de mejora tanto para los residentes como para los docentes. Esta retroalimentación es esencial para orientar un plan de acción individualizado destinado al logro de los objetivos del programa académico y congruente con los principios de evaluación formativa en educación médica.²²

Es preciso señalar que los residentes de primer año son médicos competentes, han superado el examen nacional de aspirantes a residencias médicas y han sido seleccionados para ingresar a una institución de alto prestigio y demanda académica. Esta trayectoria evidencia una base sólida de conocimientos y un perfil de alto rendimiento académico. En este contexto, se justifica plenamente la utilización del ECOE, desde el inicio de la formación especializada y durante la trayectoria académica, para observar la evolución de los residentes con el propósito de fortalecer sus competencias clínicas bajo un enfoque formativo.²³

Es importante destacar que los componentes de visualización de la membrana timpánica y técnica otoscópica no mostraron diferencias estadísticamente significativas en los promedios, y la diferencia entre

los residentes fue mínima. Esto coincide con lo observado en estudios que han evaluado la otoscopia y la visualización entre residentes.²⁴ Un estudio cuyo objetivo fue evaluar las habilidades de otoscopia en residentes de medicina familiar, pediatría y otorrinolaringología mostró tasas bajas en la habilidad diagnóstica mediante otoscopia.²⁵ Los autores atribuyen estos resultados a la exposición limitada durante la formación de pregrado y a la falta de supervisión. Por otra parte, se evaluaron las habilidades de otoscopia en residentes de pediatría y medicina de urgencias, de acuerdo con las competencias establecidas en su programa universitario. No se encontraron mejoras adicionales en las habilidades de otoscopia pediátrica a lo largo de la residencia, lo que sugiere que los residentes no contaron con un entorno de aprendizaje clínico adecuado para practicar y recibir retroalimentación, por lo que se requiere un enfoque más estructurado en los primeros años de formación, probablemente a través de simulaciones o de evaluaciones formativas frecuentes; esto puede ser una línea de investigación posterior.²⁶

Limitaciones

Una limitación del estudio es el tamaño de la muestra, que fue a conveniencia, lo que puede suponer un sesgo de selección y estar subrepresentados. Además, se utilizó solo una versión del ECOE debido a la complejidad para elaborar los casos y validar varias versiones o escenarios clínicos, la capacitación de pacientes estandarizados y las limitantes en los recursos económicos.

Conclusiones

El estudio demuestra la relevancia del ECOE formativo en la evaluación de las competencias clínicas de los residentes de pediatría en el manejo de la otitis media, que mostró confiabilidad y validez, lo que permite una evaluación objetiva. Comparados con los de primer año, los residentes de tercer año tienen un mayor nivel de competencia clínica en otoscopia y manejo de la otitis media.

La implementación del ECOE como herramienta de evaluación de las competencias en otoscopia y manejo de la otitis media permite identificar áreas de mejora en la formación de los residentes y ajustar los programas educativos para abordar estas necesidades. La retroalimentación inmediata proporcionada durante el ECOE es crucial para el aprendizaje y la

mejora continua de las habilidades clínicas en los residentes.

Financiamiento

Ninguno.

Conflicto de intereses

Ninguno.

Consideraciones éticas

Protección de personas y animales. Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

Confidencialidad, consentimiento informado y aprobación ética. El estudio no involucra datos personales de pacientes ni requiere aprobación ética. No se aplican las guías SAGER.

Declaración sobre el uso de inteligencia artificial. Los autores declaran que no utilizaron ningún tipo de inteligencia artificial generativa para la redacción de este manuscrito.

Referencias

- Guldager MJ, Melchior J, Andersen SAW. Development and validation of an assessment tool for technical skills in handheld otoscopy. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 2020;129(7):715-21. <http://dx.doi.org/10.1177/0003489420904734>.
- Mayorga-Butrón JL, De la Torre-González C, Boronat-Echeverría N, Aguirre-Mariscal H, Montaña-Velázquez BB, Figueroa-Morales MA, et al. Guía de práctica clínica para el diagnóstico y el tratamiento de la otitis media aguda en niños. *Bol Med Hosp Infant Mex*. 2022;79(Supl 1):1-31. <http://dx.doi.org/10.24875/bmhim.21000168>.
- Paul CR, Higgins Joyce AD, Beck Dallaghan GL, Keeley MG, Lehmann C, Schmidt SM, et al. Teaching pediatric otoscopy skills to the medical student in the clinical setting: preceptor perspectives and practice. *BMC Med Educ*. 2020;20(1):429. <http://dx.doi.org/10.1186/s12909-020-02307-x>.
- Lasrado S, Aramani A, Mahmood LS, Moras K. Evaluation of an otoscopy simulator and traditional learning with observation in teaching ear diseases to Phase III Part I medical students. *Indian J Otolaryngol Head Neck Surg*. 2025;77(2):39-43. <https://doi.org/10.1007/s12070-024-05142-4>.
- Oyewumi M, Brandt MG, Carrillo B, Atkinson A, Iglar K, Forte V, et al. Objective evaluation of otoscopy skills among family and community medicine, pediatric, and otolaryngology residents. *J Surg Educ*. 2016;73(1):129-35. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jsurg.2015.07.011>.
- Friedman KA, Balwan S, Cacace F, Katona K, Sunday S, Chaudhry S. Impact on house staff evaluation scores when changing from a Dreyfus- to a Milestone-based evaluation model: one internal medicine residency program's findings. *Med Educ Online*. 2014;19(1):25185. <http://dx.doi.org/10.3402/meo.v19.25185>.
- Kassam A, Cowan M, Donnon T. An objective structured clinical exam to measure intrinsic CanMEDS roles. *Med Educ Online*. 2016;21(1):31085. <http://dx.doi.org/10.3402/meo.v21.31085>.
- Niermeyer WL, Philips RHW, Essig GF Jr, Moberly AC. Diagnostic accuracy and confidence for otoscopy: are medical students receiving sufficient training? *Otoscopy accuracy and confidence*. *Laryngoscope*. 2019;129(8):1891-7. <http://dx.doi.org/10.1002/lary.27550>.
- Cavuto Petrizzo M, Olvet DM, Samuels R, Paul A, John JT, Pawelczak M, et al. Utilization of video otoscopes for otoscopy skills training of third year medical students. *Adv Med Educ Pract*. 2023;14:363-9. <http://dx.doi.org/10.2147/AMEP.S396046>.

10. Avelino-Silva TJ, Gil LA Jr, Suemoto CK, Kikuchi EL, Lin SM, Farias LL, et al. Implementing the objective structured clinical examination in a geriatrics fellowship program — a 30year experience. *J Am Geriatr Soc*. 2012;60(7):1322-7. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1532-5415.2012.04028.x>.
11. Stratton SJ. Population research: convenience sampling strategies. *Prehosp Disaster Med*. 2021;36(4):373-4. doi:10.1017/S1049023X21000649
12. Boud D, Molloy E, coordinadores. *El feedback en educación superior y profesional: comprenderlo y hacerlo bien*. Madrid: Narcea; 2015.
13. Wallenstein J, Heron S, Santen S, Shayne P, Ander D. A core competency-based objective structured clinical examination (OSCE) can predict future resident performance. *Acad Emerg Med*. 2010;17(Suppl 2):S67-71. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1553-2712.2010.00894.x>
14. Jefferies A, Simmons B, Tabak D, Mcilroy JH, Lee K-S, Roukema H, et al. Using an objective structured clinical examination (OSCE) to assess multiple physician competencies in postgraduate training. *Med Teach*. 2007;29(2-3):183-91. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1080/01421590701302290>
15. Bland JM, Altman DG. Statistics notes: Cronbach's alpha. *BMJ*. 1997;314:572. <http://dx.doi.org/10.1136/bmj.314.7080.572>.
16. Downing SM. Validity: on the meaningful interpretation of assessment data. *Med Educ*. 2003;37(9):830-7. <http://dx.doi.org/10.1046/j.1365-2923.2003.01594.x>.
17. Peña A. The Dreyfus model of clinical problem-solving skills acquisition: a critical perspective. *Med Educ Online*. 2010;15(1):4846. <http://dx.doi.org/10.3402/meo.v15i0.4846>.
18. Paul CR, Keeley MG, Rebella G, Frohna JG. Standardized checklist for otoscopy performance evaluation: a validation study of a tool to assess pediatric otoscopy skills. *MedEdPORTAL*. 2016;12:10432. http://dx.doi.org/10.15766/mep_2374-8265.10432.
19. Hilliard RI, Tallett SE. The use of an objective structured clinical examination with postgraduate residents in pediatrics. *Arch Pediatr Adolesc Med*. 1998;152(1):74-8. <http://dx.doi.org/10.1001/archpedi.152.1.74>.
20. Rotimi O, Haymes A, Dodds I, Bhutta M. Comparative validity of three simulation platforms for objective assessment of otoscopy skills. *Clin Otolaryngol*. 2023;48(3):423-9. <http://dx.doi.org/10.1111/coa.14015>.
21. Jones WS, Kaleida PH, Lopreiato JO. Assessment of pediatric residents' otoscopic interpretive skills by videotaped examinations. *Ambul Pediatr*. 2004;4(2):162-5. <http://dx.doi.org/10.1367/A03-017R1.1>.
22. Martínez-González A, Sánchez-Mendiola M, Olivares-Olivares SL, Grimaldo-Avilés JI, Trejo-Mejía JA, Martínez-Franco AI, et al. Colaboración de tres escuelas de medicina de México en un examen clínico objetivo estructurado (ECOE). *Investig Educ Med*. 2020;9(36):58-69.
23. Rivero-López CA, Vega-Rodríguez MF, Yap-Campos K, Jiménez-Galván I, Ponce-Rosas RE, Martínez-González A. La evaluación de la competencia clínica a través de un Web-ECOE: una experiencia de aplicación. *Investig Educ Med*. 2021;10:68-75.
24. Paul CR, Keeley MG, Rebella GS, Frohna JG. Teaching pediatric otoscopy skills to pediatric and emergency medicine residents: a cross-institutional study. *Acad Pediatr*. 2018;18(6):692-7. <http://dx.doi.org/10.1016/j.acap.2018.02.009>.
25. Frithioff A, Guldager MJ, Andersen SAW. Current status of handheld otoscopy training: a systematic review. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 2021;130(10):1190-7. <http://dx.doi.org/10.1177/0003489421997289>
26. Liaw SY, Chen FG, Klainin P, Brammer J, O'Brien A, Samarasekera DD. Developing clinical competency in crisis event management: an integrated simulation problem-based learning activity. *Adv Health Sci Educ Theory Pract*. 2010;15(3):403-13. doi: 10.1007/s10459-009-9208-9.

Análisis de la carga de la enfermedad por VIH/SIDA en México (1995-2021): avances en mortalidad y desafíos en prevención

Enrique Bravo-García,¹ Linda Morales-Juárez,^{2*} Adriana Villafuerte-García,¹ Carlos Magis-Rodríguez,¹ Christian Razo^{3,4} y Rafael Lozano^{1,3,4}

¹Departamento de Salud Pública, Facultad de Medicina, UniverSIDAd Nacional Autónoma de México, Ciudad de México, México; ²Institute for Obesity Research, Unidad de Políticas, Tecnológico de Monterrey, Ciudad de México, México; ³Department of Health Metrics Sciences, Institute for Health Metrics and Evaluation, University of Washington, Seattle, Estados Unidos de América; ⁴Department of Health Metrics Sciences, University of Washington School of Medicine, Seattle, Washington, Estados Unidos de América

Resumen

Antecedentes: La infección por el virus de la inmunodeficiencia humana (VIH) y el síndrome de inmunodeficiencia adquirida (SIDA) son un problema de salud pública en México. Las estimaciones del Estudio de la Carga Global de la Enfermedad (GBD, Global Burden of Disease) de 2021 representan una oportunidad valiosa para evaluar la evolución de la epidemia en el país.

Objetivo: Analizar la evolución de la incidencia y la mortalidad del VIH/SIDA en México entre 1995 y 2021. **Material y métodos:** Se evaluó la carga de enfermedad del VIH a través de los indicadores de incidencia y mortalidad, utilizando las estimaciones del GBD 2021 correspondientes al periodo 1995-2021. **Resultados:** La tasa de incidencia estandarizada por edad de VIH en México aumentó un 64%, pasando de 7.7 a 12.6 casos por 100,000 habitantes. En contraste, la tasa de mortalidad estandarizada por edad disminuyó un 30%, de 5.7 a 4.0 muertes por 100,000 habitantes. Se observaron diferencias significativas en los patrones de incidencia y mortalidad entre los Estados, grupos de edad y sexo. **Conclusiones:** Mientras que la mortalidad por VIH disminuyó, la incidencia mostró un crecimiento sostenido desde 1995, especialmente entre los adultos mayores y jóvenes. Estas tendencias plantean interrogantes sobre la efectividad de las estrategias preventivas implementadas en México en los últimos 30 años.

PALABRAS CLAVE: Carga global de enfermedad. VIH/SIDA. Incidencia. Mortalidad. México.

Analysis of the HIV/AIDS disease burden in Mexico (1995-2021): progress in mortality and challenges in prevention

Abstract

Background: Human immunodeficiency virus (HIV) infection and acquired immune deficiency syndrome (AIDS) is a public health problem in Mexico. The publication of the estimates from the Global Burden of Disease (GBD) study 2021 represents a valuable opportunity to assess the evolution of the epidemic in the country. **Objective:** To analyze the evolution of HIV/AIDS incidence and mortality in Mexico from 1995 to 2021. **Material and methods:** The HIV/AIDS burden was evaluated using incidence and mortality indicators, utilizing the estimates from the GBD 2021 from 1995 to 2021. **Results:** The age-standardized HIV incidence rate in Mexico increased by 64%, rising from 7.7 to 12.6 new cases per 100,000 inhabitants. In contrast, the age-standardized mortality rate decreased by 30%, from 5.7 to 4.0 deaths per 100,000 inhabitants. Significant differences in incidence and mortality trends were observed across federal entities, age groups, and sexes. **Conclusions:** Despite the notable reduction in HIV/AIDS mortality, incidence has shown a sustained increase since 1995, especially among older adults and young people. These trends raise questions regarding the effectiveness of the preventive strategies implemented in Mexico over the past three decades.

KEYWORDS: Global burden of disease. HIV/AIDS. Incidence. Mortality. México.

*Correspondencia:

Linda Morales-Juárez
E-mail: lindamoralesj@gmail.com

Fecha de recepción: 19-02-2025

Fecha de aceptación: 02-06-2025

DOI: 10.24875/GMM.25000070

Gac Med Mex. 2025;161:535-545

Disponible en PubMed

www.gacetamedicademexico.com

0016-3813/© 2025 Academia Nacional de Medicina de México, A.C. Publicado por Permanyer. Este es un artículo open access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Introducción

La infección por el virus de la inmunodeficiencia humana (VIH) continúa siendo un desafío global en salud pública. Desde los primeros casos de síndrome de inmunodeficiencia adquirida (SIDA) en 1981 y el descubrimiento del VIH en 1984,¹ en la actualidad ha pasado de ser una sentencia de muerte a convertirse en una enfermedad crónica manejable.²

Según el Programa Conjunto de las Naciones Unidas sobre el VIH/SIDA (ONUSIDA), en 2023 había aproximadamente 39 millones (36.1-44.6) de personas con VIH en el mundo. Entre 2010 y 2023, las muertes por SIDA disminuyeron un 51.3%, de 1.3 millones a 630,000, debido a que 30.7 millones de personas recibían tratamiento en 2023.^{3,4}

En México, en 2022 había 313,000 adultos (de 15 a 49 años) con VIH (prevalencia del 0.42%). La incidencia anual fue de 31 casos por 100,000 (21,300 nuevos casos anuales). El 78.1% de las infecciones totales ocurrieron en hombres que tienen sexo con hombres (HSH) y en sus parejas (73.7% y 4.4%, respectivamente), seguidos de personas usuarias de drogas (5.4%), trabajadoras sexuales (1.5%), personas transgénero (1.3%), personas privadas de libertad (0.02%) y encuentros heterosexuales casuales (13.5%).⁵

Entre 2008 y 2015, la mortalidad por VIH/SIDA se redujo más de un 20%, desde 4.4 a 3.7 defunciones por 100,000 habitantes;⁶ sin embargo, entre 2017 y 2022 solo disminuyó un 1.7%, de 3.79 a 3.71 por 100,000 habitantes⁷.

El estudio de la carga de la enfermedad (GBD, *Global Burden of Disease*) de 2021 calcula pérdidas en salud y permite analizar tendencias por edad, sexo y región.⁸ Globalmente, el GBD 2021 estima que, entre 2010 y 2021, los años de vida saludables perdidos por VIH disminuyeron de 67.8 por 100,000 habitantes a 40.3. El estudio también señaló que, en hombres entre 25 y 29 años, las infecciones por VIH eran causa del 9.3% de todas las nuevas infecciones, mientras que en las mujeres de 20 a 24 años suponen el 10.3 %; entre el 40% y el 50% de las nuevas infecciones ocurrieron en grupos clave. Aunque el GBD 2021 manifiesta los logros en el tratamiento del VIH y la disminución de las muertes, destaca la necesidad de reducir la transmisión del virus y aumentar el financiamiento de estrategias de prevención, especialmente en poblaciones clave.⁹

Otro estudio acerca de la carga de VIH en México (2008-2017) reportó una reducción anual de la mortalidad del 3% en los hombres y del 2.4% en las mujeres,

pero con un aumento de la incidencia anual del 2.3% en los hombres (2003-2017) y del 2.5% en las mujeres (2014-2017).¹⁰

Ante la falta de estudios recientes sobre la carga de VIH en México y su comparación con otros países, este trabajo analiza los resultados del GBD 2021 entre 1995 y 2021, por Estado, sexo y edad.

Material y métodos

El VIH/SIDA se evaluó mediante los indicadores de incidencia y mortalidad, utilizando datos de estadísticas vitales nacionales, encuestas de seroprevalencia y bases de datos de la Organización Mundial de la Salud y ONUSIDA.¹¹ La descripción completa de los métodos ya se ha documentado previamente.¹²

La identificación de las muertes por VIH/SIDA para el periodo 1995-1997 se realizó utilizando los códigos de la 9.ª revisión de la Clasificación Internacional de Enfermedades (CIE-9): 279.5 y 279.6;^{13,14} y para los años 1998 a 2021, con los códigos de la 10.ª revisión de la CIE (CIE-10): B20-B24, C46.0-C46.9 y D84.9.^{13,15} Estos códigos abarcan tanto la infección por VIH y el SIDA como sus complicaciones¹⁶ (Material suplementario).

En los países con registros específicos sobre VIH se aplicaron métodos de corrección para las causas de muerte mal definidas, inespecíficas o intermedias, conocidas como *garbage codes*, atribuyendo muertes excedentes al VIH en años con epidemias documentadas.¹⁷

Para estimar la incidencia de VIH/SIDA en personas de 15 a 49 años se empleó el modelo bayesiano *Projection Package-Age Sex* (EPP-ASM), desarrollado por ONUSIDA.¹⁸ Por su parte, el modelo *Spectrum* se utilizó para proyectar la progresión de la epidemia de VIH y estimar la mortalidad por edad y sexo, ajustando por la cobertura del tratamiento antirretroviral.¹²

Se analizaron tres factores de riesgo asociados a la mortalidad por VIH: sexo sin protección, uso de drogas inyectables y violencia de pareja. La estimación de su impacto se basó en el análisis comparativo de riesgo del estudio GBD 2021, que calcula la fracción atribuible poblacional al comparar la exposición de la población con un nivel de exposición contrafactual óptimo. La fracción atribuible poblacional se utiliza para estimar la proporción de muertes atribuibles a cada riesgo asociado. Así, el porcentaje de muertes atribuibles refleja la fracción teórica de las muertes por VIH que se habrían evitado si no hubiera existido exposición al riesgo en la población.

Cabe señalar que las fracciones atribuibles poblacionales no son mutuamente excluyentes, ya que cada

riesgo se modela por separado. Por ello, la suma de los porcentajes puede no ser igual a 100% y, en algunos casos, puede superarlo.¹⁹

Para dar contexto a los resultados nacionales observados en México, se seleccionaron los tres países más poblados de América Latina (Brasil, Colombia y Argentina) para comparar la incidencia y la mortalidad por VIH/SIDA.

Se reportaron intervalos de incertidumbre del 95% (II 95%) para cada estimación. Las estimaciones reportadas en este estudio están disponibles en las plataformas GBD Compare²⁰ y Global Health Data Exchange.²¹ GBD sigue las directrices GATHER, lo que asegura la transparencia y la precisión en la presentación de los resultados.²²

Resultados

Entre 1995 y 2021, la tasa de incidencia estandarizada por edad de VIH/SIDA en México aumentó un 64% (de 7.7 a 12.6 casos por 100,000 habitantes), mientras que la mortalidad disminuyó un 30% (de 5.7 a 4.0 muertes por 100,000 habitantes) (Tabla 1). En este periodo, la incidencia de VIH/SIDA muestra una tendencia ascendente sostenida, en contraste con la mortalidad por VIH, cuya tendencia ha sido fluctuante. La mortalidad alcanzó su valor máximo en 1996, después disminuyó ligeramente hasta 2008, y luego experimentó una reducción más pronunciada entre 2008 y 2016; sin embargo, de 2016 a 2019, la mortalidad por VIH aumentó ligeramente, y a continuación disminuyó entre 2019 y 2021 (Fig. 1).

Entre 1995 y 2021, el mayor aumento de la incidencia se registró en Quintana Roo, con un incremento del 216%, al pasar de 11.0 (II 95%: 9.5-13.4) a 34.3 (II 95%: 21.0-56.1) casos por 100,000 habitantes. Le siguió Yucatán con un aumento del 162%, al pasar de 10.6 (II 95%: 9.6-12.2) a 27.5 (II 95%: 18.8-40.2) casos por 100,000 habitantes. Otras entidades con incrementos en incidencia fueron Tabasco (154%), Campeche (125%), Sonora (124%), Nuevo León (114%) y Tlaxcala (106%).

Por otro lado, Chiapas experimentó la mayor reducción en la incidencia de VIH/SIDA, con un descenso del 40%, pasando de 12.1 (II 95%: 6.7-21.4) a 7.2 (II 95%: 5.0-9.9) casos por 100,000 habitantes. Le siguieron Tamaulipas, con una disminución del 36%, y Baja California Sur y Guerrero, con reducciones del 23% y el 27%, respectivamente (Tabla 1 y Fig. 2).

La tasa de mortalidad en México cayó un 29% entre 1995 y 2021, de 5.7 a 4.0 muertes por 100,000 habitantes. En 24 entidades federativas, la mortalidad por

VIH/SIDA disminuyó entre un 4% y un 60%. En Campeche, la tasa se mantuvo estable, mientras que los en siete Estados restantes la mortalidad aumentó entre un 3% y un 31%.

Los aumentos más significativos en mortalidad por VIH/SIDA se registraron en Quintana Roo (31%), Colima (27%), Tabasco (20%) y Veracruz (19%).

Por el contrario, en la Ciudad de México se redujo la mortalidad un 60%, pasando de 10.5 a 4.2 muertes por 100,000 habitantes. En 2021, las tasas más bajas de mortalidad se encontraron en Hidalgo, Michoacán, Zacatecas, Guanajuato y Durango, con aproximadamente 2.3 muertes por cada 100,000 habitantes (Tabla 1 y Fig. 2).

En el año 2021, las tasas estandarizadas por edad de incidencia y mortalidad por 100,000 habitantes fueron mayores en los hombres que en las mujeres. La incidencia fue de 20.4 en los hombres (II 95%: 16.8-26.1) y de 5.1 en las mujeres (II 95%: 3.9-6.5). Por otro lado, la mortalidad fue de 6.6 en los hombres (II 95%: 6.6-6.6) y de 1.7 en las mujeres (II 95%: 1.7-1.7). Los Estados con los valores más altos en ambos sexos fueron Quintana Roo, Tabasco, Yucatán, Veracruz, Campeche y Baja California (Fig. 3).

En los hombres, la incidencia de VIH/SIDA fue 7.7 veces mayor en Quintana Roo (57.8) que en Guanajuato (7.5), y la mortalidad fue 4.5 veces más alta en Quintana Roo (14.7) que en Zacatecas (3.3). En las mujeres, la incidencia fue 7.4 veces más alta en Veracruz (11.1) que en Guanajuato (1.5), mientras que la mortalidad fue 2.8 veces más alta en Colima (3.5) que en Michoacán (0.9) (Tabla 2).

Entre 1995 y 2021, la incidencia y la mortalidad por VIH/SIDA variaron en función de la edad. En adultos de 60 años y más, la incidencia aumentó un 270%, de 2.4 (II 95%: 1.5-3.4) a 8.8 (II 95%: 5.4-11.2) casos por 100,000 habitantes, pero la tasa de mortalidad disminuyó un 13%, de 4.1 (II 95%: 4.1-4.1) a 3.6 (II 95%: 3.5-3.6). En los jóvenes de 15-29 años, la incidencia aumentó un 73%, de 16.7 (II 95%: 13.4-21.7) a 29.0 (II 95%: 17.7-47.8), y la mortalidad descendió un 30%, de 4.3 (II 95%: 4.2-4.3) a 2.9 (II 95%: 2.9-2.9) (Tabla 3). La incidencia en los adultos de 30-59 años se mantuvo constante y la mortalidad descendió (Fig. 4).

En relación con la carga atribuible a factores de riesgo asociados al VIH/SIDA, en 2021, de las 4070 defunciones en hombres, el 92.9% se atribuyeron a sexo sin protección y el 1.5% al consumo de drogas; en las mujeres, de las 1120 defunciones por VIH/SIDA, el 91.1% se atribuyeron a sexo sin protección, el 11.1% a

Tabla 1. Incidencia y mortalidad por VIH/SIDA según entidad federativa, en hombres y mujeres. México, 1995 y 2021

Entidad federativa	Incidencia 1995	Incidencia 2021	Tasa de cambio 1995-2021	Mortalidad 1995	Mortalidad 2021	Tasa de cambio 1995-2021
	Tasa x 100,000 (II 95%)			Tasax 100,000 (II 95%)		
Nacional	7.7 (6.9-9.2)	12.6 (10.2-15.9)	0.65	5.7 (5.7-5.7)	4.0 (4.0-4.1)	-0.29
Aguascalientes	5.8 (4.1-9.5)	10.2 (5.7-15.9)	0.77	3.6 (3.6-3.7)	2.8 (2.8-2.8)	-0.23
Baja California	14.4 (13.4-16.1)	19.5 (15.1-25.1)	0.37	10.2 (10.2-10.3)	7.0 (7.0-7.1)	-0.31
Baja California Sur	11.3 (6.3-20.6)	8.1 (5.8-10.9)	-0.27	5.7 (5.7-5.7)	4.8 (4.8-4.8)	-0.16
Campeche	9.3 (8.1-11.4)	20.7 (15.0-28.5)	1.25	6.4 (6.4-6.4)	6.4 (6.4-6.5)	0.00
Coahuila	5.5 (3.9-9.2)	10.4 (5.7-17.0)	0.91	3.5 (3.5-3.5)	2.9 (2.9-2.9)	-0.16
Colima	8.9 (8.0-10.5)	14.6 (11.5-18.7)	0.67	6.7 (6.7-6.8)	8.5 (8.5-8.6)	0.27
Chiapas	12.1 (6.7-21.4)	7.2 (5.0-9.9)	-0.40	4.3 (4.3-4.3)	4.5 (4.5-4.5)	0.03
Chihuahua	7.2 (6.3-8.5)	12.3 (9.8-16.1)	0.75	4.3 (4.3-4.4)	4.2 (4.1-4.2)	-0.04
Ciudad de México	8.4 (7.6-9.2)	14.3 (11.2-18.2)	0.74	10.5 (10.5-10.5)	4.2 (4.2-4.2)	-0.60
Durango	4.3 (3.1-7.1)	6.2 (3.7-9.5)	0.45	3.1 (3.0-3.1)	2.4 (2.4-2.4)	-0.22
Guanajuato	4.1 (3.0-6.6)	4.4 (2.9-6.7)	0.09	2.8 (2.7-2.8)	2.3 (2.3-2.4)	-0.15
Guerrero	12.1 (6.8-21.7)	9.2 (6.4-12.5)	-0.23	5.2 (5.2-5.2)	4.5 (4.5-4.5)	-0.13
Hidalgo	4.0 (3.5-4.7)	6.9 (4.9-9.4)	0.79	3.3 (3.3-3.3)	2.2 (2.2-2.2)	-0.34
Jalisco	7.7 (7.2-8.4)	11.2 (8.4-15.0)	0.49	7.8 (7.8-7.9)	4.1 (4.1-4.2)	-0.47
México	5.1 (4.7-5.9)	9.6 (7.3-12.7)	0.92	5.4 (5.4-5.4)	2.8 (2.8-2.8)	-0.49
Michoacán	4.3 (3.9-5.1)	8.0 (5.6-10.9)	0.88	3.3 (3.3-3.3)	2.3 (2.3-2.3)	-0.30
Morelos	8.6 (7.8-9.8)	15.1 (11.1-19.5)	0.78	7.0 (7.0-7.0)	4.8 (4.8-4.8)	-0.31
Nayarit	8.6 (7.5-10.0)	15.2 (11.7-20.0)	0.79	6.6 (6.5-6.6)	5.0 (5.0-5.0)	-0.24
Nuevo León	7.1 (5.0-11.9)	15.1 (9.0-24.7)	1.14	4.8 (4.8-4.8)	3.5 (3.5-3.5)	-0.26
Oaxaca	7.7 (6.5-9.5)	13.7 (9.4-18.6)	0.80	4.9 (4.9-5.0)	3.3 (3.3-3.4)	-0.32
Puebla	7.1 (6.5-8.2)	12.5 (9.0-16.5)	0.81	5.9 (5.9-5.9)	3.4 (3.4-3.4)	-0.42
Querétaro	5.0 (3.7-8.1)	8.5 (4.8-13.9)	0.70	3.8 (3.8-3.8)	2.7 (2.6-2.7)	-0.30
Quintana Roo	11.0 (9.5-13.4)	34.3 (21.0-56.1)	2.16	6.9 (6.9-7.0)	9.1 (9.0-9.1)	0.31
San Luis Potosí	4.8 (3.4-7.9)	7.6 (4.5-12.0)	0.62	3.4 (3.4-3.4)	2.9 (2.9-2.9)	-0.16
Sinaloa	4.8 (4.4-5.8)	7.6 (5.6-10.5)	0.60	3.8 (3.8-3.8)	3.1 (3.1-3.1)	-0.20
Sonora	5.7 (4.9-7.0)	12.6 (9.2-17.3)	1.24	3.9 (3.9-4.0)	4.2 (4.2-4.2)	0.06
Tabasco	12.3 (9.9-15.9)	30.8 (21.7-42.6)	1.54	6.3 (6.2-6.3)	7.5 (7.5-7.5)	0.20
Tamaulipas	11.1 (6.2-19.8)	7.1 (5.0-9.5)	-0.36	4.3 (4.3-4.3)	4.9 (4.8-4.9)	0.13
Tlaxcala	5.1 (4.6-6.3)	10.4 (7.2-14.3)	1.06	4.0 (4.0-4.0)	2.6 (2.6-2.6)	-0.35
Veracruz	13.8 (11.1-17.0)	23.8 (18.3-31.1)	0.74	6.1 (6.1-6.2)	7.3 (7.3-7.4)	0.19
Yucatán	10.6 (9.6-12.2)	27.5 (18.8-40.2)	1.62	6.7 (6.7-6.7)	5.5 (5.5-5.5)	-0.17
Zacatecas	3.3 (2.4-5.4)	5.4 (3.3-9.0)	0.65	2.4 (2.4-2.4)	2.3 (2.3-2.3)	-0.05

II 95%: intervalo de incertidumbre al 95%.

La tabla muestra tasas estandarizadas por edad.

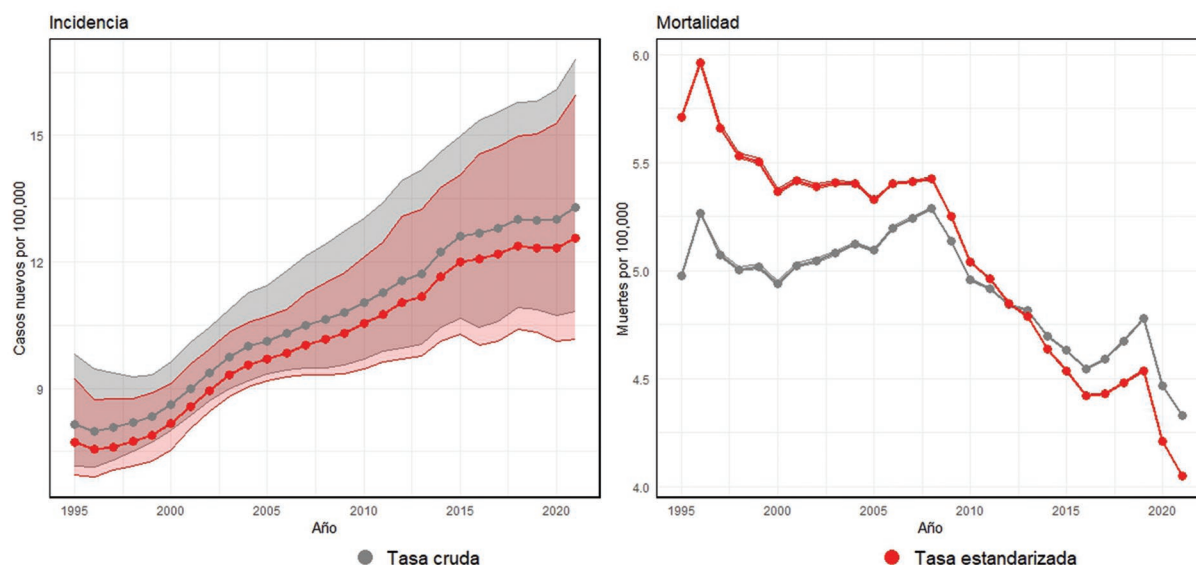


Figura 1. Tasas cruda y estandarizada por edad de incidencia y de mortalidad por VIH en ambos sexos. México, 1995-2021.

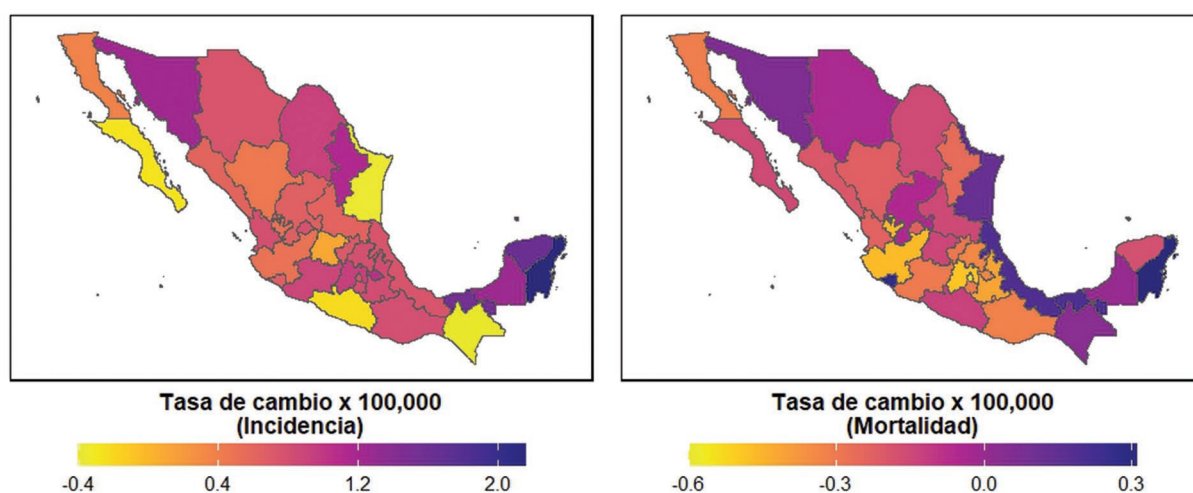


Figura 2. Tasas estandarizadas de cambio en la incidencia y en la mortalidad por VIH en ambos sexos, según entidad federativa. México, 1995-2021.

violencia de pareja y el 1.1% a consumo de drogas (Tabla 4).

Al comparar la incidencia estandarizada por edad de los cuatro países más poblados de América Latina, México presentó la menor magnitud y mostró una tendencia ascendente sostenida entre 1995 y 2021. En contraste, Brasil y Colombia registraron incrementos en la incidencia, pero a partir de 2018 esta comenzó a descender. Argentina muestra una pendiente negativa desde 1998. En cuanto a la mortalidad, en 1995 la tasa más alta se observó en Brasil, seguido de México, Argentina y Colombia. En 2021,

el orden cambió: Brasil continuó con la mayor mortalidad, pero Colombia pasó al segundo lugar, México al tercero y Argentina mantuvo las tasas más bajas en cuarto lugar (Fig. 5).

Discusión

Entre 1995 y 2021, el VIH/SIDA en México tuvo dos tendencias divergentes: los casos nuevos aumentaron y las muertes disminuyeron. La reducción de la mortalidad se atribuye al acceso universal y gratuito a medicamentos antirretrovirales, implementado entre

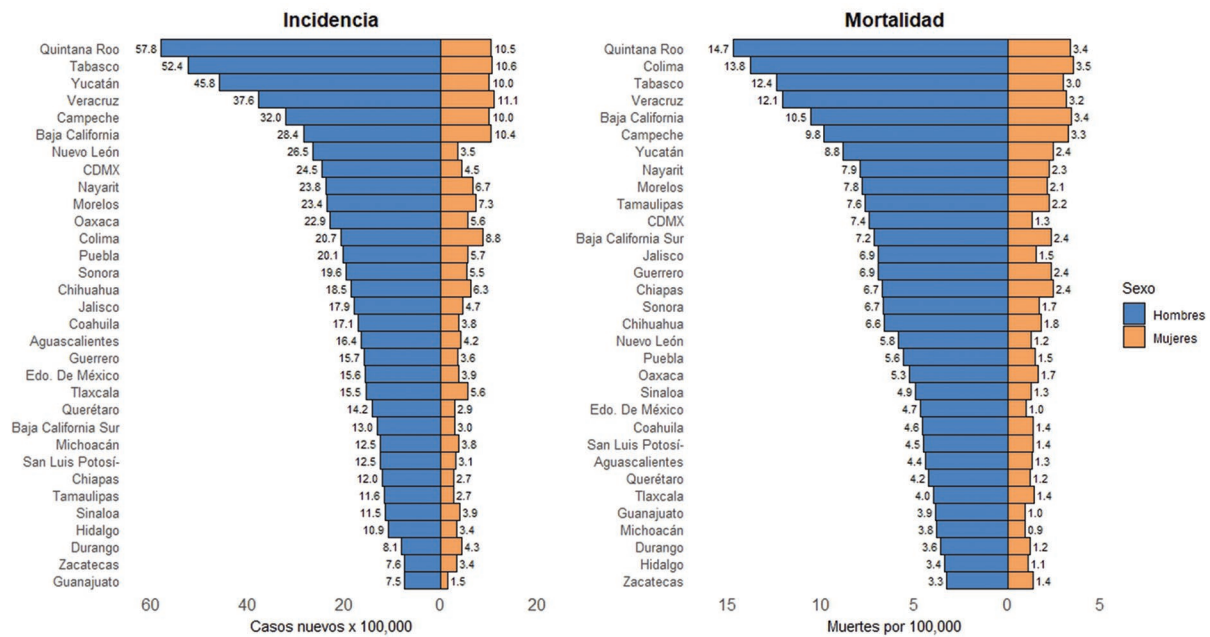


Figura 3. Tasas estandarizadas por edad de incidencia y de mortalidad por VIH, según entidad federativa y sexo. México, 2021.

2000 y 2006, beneficiando principalmente a personas sin seguridad social.²³ Para mejorar la cobertura, en 2003 se crearon los CAPASITS (Centros Ambulatorios para la Prevención y Atención en SIDA e Infecciones de Transmisión Sexual) y los SAIH (Servicios de Atención Integral Hospitalaria), se actualizaron las guías de tratamiento y se capacitó a médicos tratantes. Entre 2008 y 2015, las muertes por VIH/SIDA disminuyeron más del 20%, siendo el primer descenso significativo en México,⁶ aunque con diferencias entre Estados.²⁴

La disminución de las muertes por VIH/SIDA varía según los Estados, lo que refleja una desigualdad social. Durante 2015-2019, un estudio mostró que las zonas con mayor marginación y pobreza tienen más muertes por VIH/SIDA, sugiriendo que la supervivencia no solo depende del acceso al tratamiento, sino también de factores sociales.²⁵

Siete Estados aumentaron las muertes por VIH/SIDA entre 1995 y 2021, superando el promedio nacional, lo que exige atención prioritaria en políticas de salud.⁶

Por otro lado, el aumento de la incidencia en 28 de 32 Estados, especialmente en adultos a partir de 60 años y en jóvenes de 15 a 29 años, podría explicarse por varios factores:

- Existe un elevado número de personas viviendo con VIH/SIDA que aún no han sido diagnosticadas. Según estimaciones del Centro Nacional

para la Prevención y Control del VIH y el SIDA (CENSIDA), en 2021, el 33% de las 360,000 personas viviendo con VIH/SIDA en México no habían sido diagnosticadas.²⁶

- El aumento sostenido de casos de VIH/SIDA reportados, de 11,363 casos en 2010 a 15,785 casos en 2021, a pesar de que la pandemia de COVID-19 redujo los diagnósticos de VIH/SIDA en 2020 y 2021.²⁷
- El uso limitado del condón entre los jóvenes, ya que el 25% de los hombres jóvenes y el 49% de las mujeres jóvenes no usaron condón en sus prácticas sexuales.²⁸
- El bajo porcentaje de supresión viral, ya que en 2021 solo el 54% de las personas viviendo con VIH/SIDA lograron la supresión viral, y el 46% restante aún pueden transmitir el virus.²⁵
- Baja cobertura de profilaxis preexposición en poblaciones clave, con solo 21,413 personas con alto riesgo de transmisión recibiendo la profilaxis en 2024,²⁹ lo que representa un 1% de las 2,180,000 personas que la requieren.³⁰

El 20.6% de las personas que lograron una carga viral indetectable tuvieron episodios de viremia en su seguimiento.^{31,32} Esto podría explicar las diferencias en las tasas de incidencia observadas en Quintana Roo, Yucatán, Tabasco y Campeche, apuntando a problemas en la retención y la adherencia al tratamiento. Por otro lado, la disminución en Chiapas,

Tabla 2. Incidencia y mortalidad por VIH según entidad federativa y sexo. México, 2021

Entidad federativa	Incidencia		Mortalidad	
	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer
	Tasa × 100,000 (II 95%)		Tasa × 100,000 (II 95%)	
Nacional	20.4 (26.1-16.8)	5.1 (3.9-6.5)	6.6 (6.6-6.6)	1.7 (1.7-1.7)
Aguascalientes	16.4 (26.7-9.1)	4.2 (7.3-2.2)	4.4 (4.4-4.4)	1.3 (1.3-1.3)
Baja California	28.4 (36.8-22.5)	10.4 (14.1-7.5)	10.5 (10.6-10.5)	3.4 (3.5-3.4)
Baja California Sur	13.0 (17.6-9.3)	3.0 (4.3-2.0)	7.2 (7.2-7.1)	2.4 (2.4-2.3)
Campeche	32.0 (44.6-22.7)	10.0 (13.8-7.2)	9.8 (9.9-9.8)	3.3 (3.3-3.3)
Coahuila	17.1 (28.4-9.1)	3.8 (7.0-2.0)	4.6 (4.6-4.5)	1.4 (1.4-1.4)
Colima	20.7 (26.5-16.5)	8.8 (12.7-6.3)	13.8 (13.9-13.7)	3.5 (3.5-3.5)
Chiapas	12.0 (16.9-8.2)	2.7 (3.9-1.8)	6.7 (6.8-6.7)	2.4 (2.4-2.4)
Chihuahua	18.5 (24.7-14.7)	6.3 (9.2-4.6)	6.6 (6.6-6.6)	1.8 (1.8-1.8)
Ciudad de México	24.5 (31.0-19.6)	4.5 (6.4-3.1)	7.4 (7.5-7.4)	1.3 (1.3-1.3)
Durango	8.1 (12.7-5.0)	4.3 (7.4-2.2)	3.6 (3.6-3.6)	1.2 (1.2-1.2)
Guanajuato	7.5 (11.6-4.9)	1.5 (2.3-1.0)	3.9 (3.9-3.9)	1.0 (1.0-1.0)
Guerrero	15.7 (21.0-11.0)	3.6 (5.0-2.4)	6.9 (7.0-6.9)	2.4 (2.4-2.4)
Hidalgo	10.9 (14.9-7.6)	3.4 (4.5-2.3)	3.4 (3.4-3.4)	1.1 (1.1-1.1)
Jalisco	17.9 (23.9-13.8)	4.7 (6.6-3.1)	6.9 (7.0-6.9)	1.5 (1.5-1.5)
México	15.6 (21.2-11.6)	3.9 (5.7-2.8)	4.7 (4.7-4.7)	1.0 (1.0-1.0)
Michoacán	12.5 (17.0-8.6)	3.8 (5.4-2.4)	3.8 (3.8-3.8)	0.9 (0.9-0.9)
Morelos	23.4 (30.6-17.1)	7.3 (9.9-4.9)	7.8 (7.8-7.8)	2.1 (2.2-2.1)
Nayarit	23.8 (31.4-18.6)	6.7 (9.3-4.8)	7.9 (7.9-7.9)	2.3 (2.3-2.2)
Nuevo León	26.5 (44.1-15.5)	3.5 (6.2-1.8)	5.8 (5.9-5.8)	1.2 (1.2-1.2)
Oaxaca	22.9 (30.8-16.0)	5.6 (8.0-3.5)	5.3 (5.3-5.3)	1.7 (1.7-1.6)
Puebla	20.1 (26.8-14.6)	5.7 (8.2-3.7)	5.6 (5.6-5.6)	1.5 (1.5-1.5)
Querétaro	14.2 (24.2-7.9)	2.9 (5.2-1.7)	4.2 (4.2-4.2)	1.2 (1.2-1.2)
Quintana Roo	57.8 (97.4-33.6)	10.5 (16.6-7.2)	14.7 (14.8-14.6)	3.4 (3.4-3.4)
San Luis Potosí	12.5 (19.9-7.3)	3.1 (5.4-1.8)	4.5 (4.5-4.5)	1.4 (1.4-1.4)
Sinaloa	11.5 (16.0-8.4)	3.9 (5.4-2.8)	4.9 (5.0-4.9)	1.3 (1.3-1.3)
Sonora	19.6 (27.2-14.2)	5.5 (7.6-4.0)	6.7 (6.7-6.7)	1.7 (1.7-1.7)
Tabasco	52.4 (72.5-36.8)	10.6 (14.6-7.3)	12.4 (12.4-12.3)	3.0 (3.0-3.0)
Tamaulipas	11.6 (15.8-8.2)	2.7 (3.7-1.8)	7.6 (7.7-7.6)	2.2 (2.2-2.2)
Tlaxcala	15.5 (21.8-10.9)	5.6 (7.9-3.5)	4.0 (4.0-4.0)	1.4 (1.4-1.4)
Veracruz	37.6 (49.2-29.9)	11.1 (15.3-7.5)	12.1 (12.1-12.0)	3.2 (3.2-3.2)
Yucatán	45.8 (69.6-30.0)	10.0 (16.0-7.3)	8.8 (8.8-8.8)	2.4 (2.4-2.4)
Zacatecas	7.6 (12.5-4.5)	3.4 (5.6-1.9)	3.3 (3.3-3.2)	1.4 (1.4-1.4)

II 95%: intervalo de incertidumbre al 95%.

La tabla muestra tasas estandarizadas por edad

Tabla 3. Incidencia y mortalidad por VIH, según grupos de edad. México, 1995-2021

Año	Tasa de incidencia x 100,000 (II 95%)			
	0 a 14 años	15 a 29 años	30 a 59 años	60 años y más
1995	0.86 (0.54-1.31)	16.74 (13.37-21.70)	9.53 (7.56-12.46)	2.38 (1.51-3.42)
2000	0.80 (0.47-1.29)	18.02 (14.59-21.54)	9.58 (6.24-12.27)	2.99 (1.70-4.27)
2005	0.80 (0.45-1.31)	20.89 (15.70-27.70)	11.32 (7.76-14.20)	4.28 (2.32-5.96)
2010	0.67 (0.26-1.29)	22.93 (16.00-33.02)	12.09 (9.01-14.96)	5.15 (3.07-7.07)
2015	0.20 (0.05-0.66)	27.14 (17.65-40.79)	13.27 (9.57-16.66)	7.10 (4.16-9.26)
2020	0.24 (0.05-0.71)	28.35 (17.55-45.78)	12.78 (9.44-16.14)	8.28 (5.02-10.52)
2021	0.22 (0.04-0.67)	29.04 (17.71-47.82)	12.82 (9.55-16.17)	8.80 (5.36-11.17)

Año	Tasa de mortalidad x 100,000 (II 95%)			
	0 a 14 años	15 a 29 años	30 a 59 años	60 años y más
1995	0.72 (0.72-0.72)	4.25 (4.24-4.26)	11.70 (11.69-11.73)	4.13 (4.13-4.14)
2000	0.75 (0.75-0.76)	4.21 (4.20-4.22)	10.75 (10.73-10.78)	4.05 (4.04-4.06)
2005	0.64 (0.64-0.64)	4.11 (4.10-4.11)	10.66 (10.65-10.67)	4.07 (4.07-4.08)
2010	0.53 (0.53-0.53)	3.70 (3.69-3.70)	10.01 (10.00-10.03)	4.28 (4.28-4.29)
2015	0.41 (0.41-0.41)	3.42 (3.41-3.42)	8.99 (8.98-9.00)	3.92 (3.92-3.93)
2020	0.34 (0.34-0.35)	3.14 (3.13-3.14)	8.37 (8.36-8.38)	3.68 (3.68-3.69)
2021	0.33 (0.33-0.33)	2.96 (2.96-2.96)	8.07 (8.06-8.08)	3.58 (3.58-3.59)

II 95%: intervalo de incertidumbre al 95%.

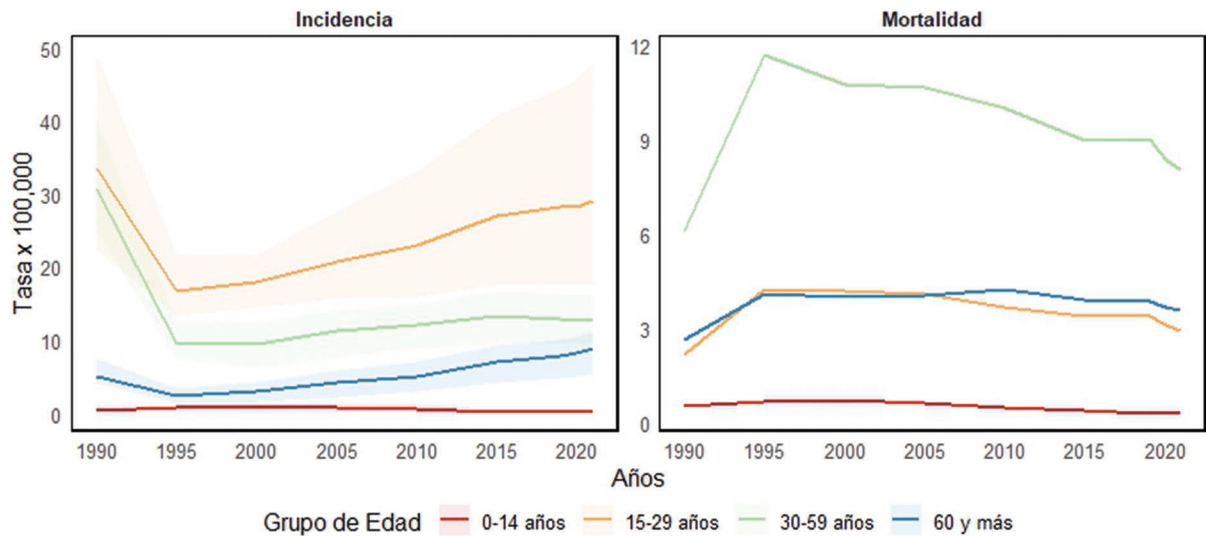


Figura 4. Tasas de incidencia y de mortalidad por VIH, según grupos de edad, en ambos sexos. México, 1995-2021.

Tamaulipas, Baja California Sur y Guerrero posiblemente se deba a mejores estrategias en el continuo de atención.³²

Como era de esperar, los hombres muestran mayores mortalidad e incidencia de VIH/SIDA que las mujeres, ya que el 73.7% de las nuevas infecciones

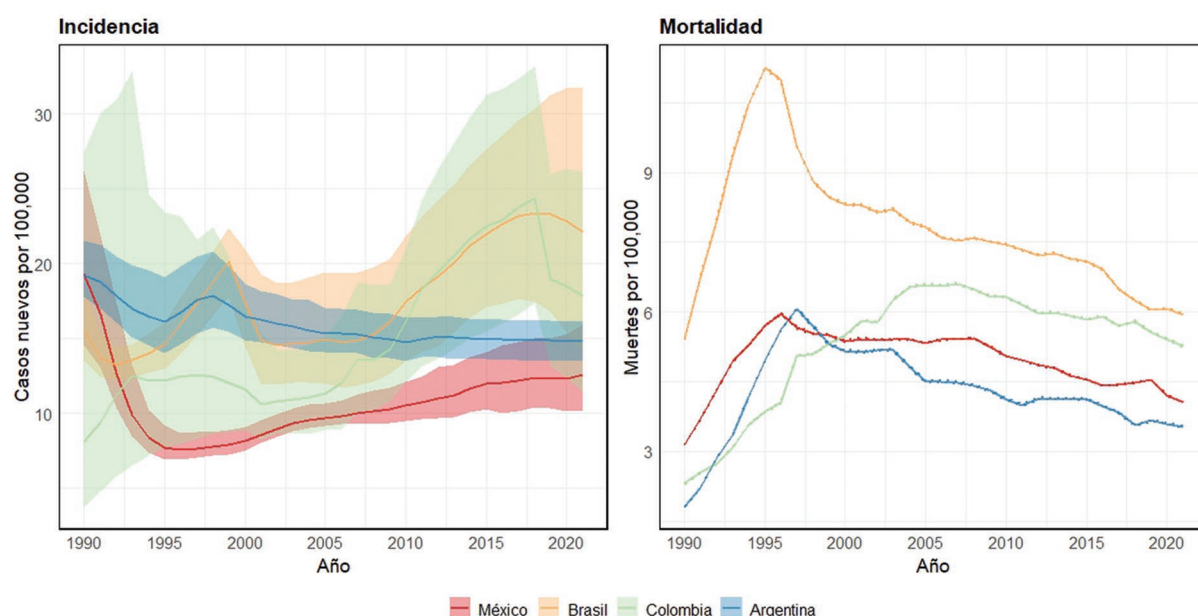
Tabla 4. Mortalidad por VIH atribuible a factores de riesgo identificables, según entidad federativa y sexo. México, 2021

Nacional	Hombres		Mujeres	
	Muertes (n = 4070)	II 95%	Muertes (n = 1120)	II 95%
Número de muertes	4070	3994-4137	1120	1099-1137
Sexo sin protección	92.90%	91.1-94.5	91.07%	89.3-92.7
Uso de drogas	1.48%	1.2-1.9	1.13%	0.9-1.5
Violencia de pareja	0%	0	11.14%	6.5-16.3

II 95%: intervalo de incertidumbre al 95%.

Las cifras representan muertes atribuibles según un enfoque contrafactual, no causas clínicas inmediatas.

Las fracciones atribuibles poblacionales no son mutuamente excluyentes, ya que cada riesgo se modela por separado. Por ello, la suma de los porcentajes puede no ser igual a 100% y, en algunos casos, puede superarlo.

**Figura 5. Tasas estandarizadas por edad de incidencia y de mortalidad por VIH en Argentina, Brasil, Colombia y México, en ambos sexos, 1995-2021.**

se concentran en HSH.³⁰ Entre 1995 y 2021, los adultos mayores y jóvenes experimentaron un aumento significativo en la incidencia de VIH, lo que nunca sucedió antes. Esto sugiere que las estrategias preventivas no son efectivas en estos grupos. El sexo sin protección representa el 96.2% de las nuevas infecciones y es el principal factor de riesgo de mortalidad. Por tanto, se requiere una urgente y generalizada promoción de uso del condón, así como acceso a profilaxis preexposición.

Los resultados muestran que el sexo sin protección es el principal factor de riesgo asociado a la mortalidad por VIH/SIDA en hombres y mujeres, seguido del

uso de drogas y, en el caso de las mujeres, de la violencia de pareja. Estas diferencias por sexo reflejan patrones específicos de vulnerabilidad que deben considerarse en el diseño de intervenciones diferenciadas y con perspectiva de género.^{33,34}

El análisis comparativo del VIH/SIDA en México con otros países de la región revela que, pese a la discreta reducción de la mortalidad por VIH/SIDA observada en el país entre 1995 y 2021, los avances en mortalidad siguen siendo insuficientes según los estándares internacionales. La incidencia en México fue la menor de los cuatro países, pero con una tendencia ascendente. Lo anterior resalta la necesidad de combinar datos

actualizados con evaluaciones locales detalladas para obtener una imagen más completa de la dinámica de la epidemia.

Cabe señalar que este estudio presenta algunas limitaciones. La calidad y la disponibilidad de los datos varía entre Estados, afectando la precisión subnacional. Además, los registros de mortalidad pueden no capturar todas las condiciones clínicas asociadas, por lo que los resultados deben interpretarse como aproximaciones sujetas a los sistemas de codificación disponibles.

Conclusiones

México enfrenta una epidemia divergente de VIH/SIDA. Por un lado, se ha logrado una reducción significativa de la mortalidad por VIH durante las últimas dos décadas, por otro, la incidencia muestra un crecimiento sostenido desde 1995, especialmente en adultos a partir de 60 años y en jóvenes de 15 a 29 años. Esto plantea serias interrogantes sobre la efectividad de las medidas preventivas implementadas en el país en los últimos 30 años.

Es crucial ampliar las iniciativas de detección y prevención del VIH/SIDA en poblaciones con mayor riesgo, como los HSH, las personas usuarias de drogas y las personas que ejercen trabajo sexual. Además, es necesario enfocar esfuerzos preventivos dirigidos hacia los jóvenes y adultos mayores.

Finalmente, las brechas existentes entre las entidades federativas solo podrán reducirse mediante la implementación de acciones integrales que aborden la prevención, la detección temprana, el acceso oportuno a tratamientos antirretrovirales y el control virológico, con énfasis en los Estados más afectados por la epidemia y con mayor exposición a los factores de riesgo asociados.

Agradecimientos

Los autores expresan su más sincero agradecimiento al Institute for Health Metrics and Evaluation, de la Universidad de Washington, por proporcionar las estimaciones del estudio GBD 2021 que formaron la base de este análisis. La disponibilidad y la accesibilidad de estos datos han sido cruciales para la realización de este estudio sobre la carga de la enfermedad en México.

Financiamiento

Esta investigación no recibió ninguna subvención específica de agencias de financiación pública, comerciales o sin fines de lucro.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses relacionados con este trabajo.

Consideraciones éticas

Protección de personas y animales. Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

Confidencialidad, consentimiento informado y aprobación ética. El estudio no involucra datos personales de pacientes ni requiere aprobación ética. No se aplican las guías SAGER.

Declaración sobre el uso de inteligencia artificial. Los autores declaran que no utilizaron ningún tipo de inteligencia artificial generativa para la redacción de este manuscrito

Material suplementario

El material suplementario se encuentra disponible en DOI: 10.24875/GMM.25000070. Este material es provisto por el autor de correspondencia y publicado *online* para el beneficio del lector. El contenido del material suplementario es responsabilidad única de los autores.

Referencias

1. Fauci AS. 25 years of HIV. *Nature*. 2008;453(7193):289-90.
2. Deeks SG, Lewin SR, Havlir DV. The end of AIDS: HIV infection as a chronic disease. *Lancet*. 2013;382(9903):1525-1533.
3. Joint United Nations Programme on HIV/AIDS. The urgency of now: AIDS at a crossroads. Geneva: UNAIDS; 2024. Disponible en: https://www.unaids.org/sites/default/files/media_asset/2024-unaids-global-aids-update_en.pdf.
4. Cousins S. New HIV drugs: access debates. *Lancet*. 2024;404(10465):1797-8.
5. Bravo-García E, Magis-Rodríguez C, Ortiz-Pérez H. Estimates of annual HIV incidence and its distribution among key populations in Mexico (2022). AIDS 2024, the 25th International AIDS Conference (22-26 July); Munich, Germany; 2024. Disponible en: https://plus.iasociety.org/sites/default/files/2024-09/e-poster_150.pdf.
6. Bravo-García E, Magis-Rodríguez C, Palacios-Martínez M, Guarneros-Soto N, Uribe-Zúñiga P. La mortalidad por VIH en las Jurisdicciones Sanitarias de México de 1990 a 2015. *Salud Pública Mex*. 2019;61(5):563-71.
7. Bravo-García E, Ortiz-Pérez H. Evolución de la mortalidad por VIH-SIDA en México de 1990 a 2022. 3er Congreso Internacional de actualización en la atención del IMSS a personas que viven con VIH (27 al 29 noviembre); Ciudad de México; 2024.
8. Institute for Health Metrics and Evaluation. Global Burden of Disease (GBD) 2024. Disponible en: <https://www.healthdata.org/research-analysis/gbd>.
9. Institute for Health Metrics and Evaluation. Global Burden of Disease (GBD) 2021: Hallazgos del Estudio GBD 2021. Seattle, WA: IHME, 2024. Disponible en: https://www.healthdata.org/sites/default/files/2024-06/GBD_2021_Booklet_ES_FINAL_2024.06.17.pdf.
10. Shiba-Matsumoto AR, Bravo-García E, Sánchez-Domínguez MS, Magis-Rodríguez C, Gómez-Dantés H. Políticas nacionales para el control del VIH y la evolución de la epidemia en México: un análisis de 1990 a 2017. *Salud Pública Mex*. 2023;65(3):285-96.
11. GBD 2021 Global Burden of Disease Collaborative Network. Repositorio de datos Global Health Data Exchange (GHDx). 2023. Disponible en: <https://ghdx.healthdata.org/>.

12. Carter A, Zhang M, Tram KH, Walters MK, Jahagirdar D, Brewer ED, et al. Global, regional, and national burden of HIV/AIDS, 1990–2021, and forecasts to 2050, for 204 countries and territories: the Global Burden of Disease Study 2021. *Lancet HIV*. 2024;11(12):e807-22.
13. Organización Panamericana de la Salud. Clasificación Internacional de Enfermedades: Novena Revisión. Washington: OPS, 1975.
14. Cahuana-Hurtado L, Chilian-Herrera O, Bautista-Arredondo S, Contreras-Loya D, Franco-Marina F, González-Vilchis JJ, et al. Corrección de la mala clasificación de las muertes por SIDA en México: análisis retrospectivo de 1983 a 2012. *Salud Publica Mex*. 2015;57:s142-52.
15. Organización Panamericana de la Salud. Clasificación estadística internacional de enfermedades y problemas relacionados con la salud: décima revisión: CIE-10. Washington: OPS, 1995.
16. Murray CJL, Ortblad KF, Guinovart C, Lim SS, Wolock TM, Roberts DA, et al. Global, regional, and national incidence and mortality for HIV, tuberculosis, and malaria during 1990–2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. *Lancet*. 2014;384(9947):1005-70.
17. Naghavi M, Makela S, Foreman K, O'Brien J, Pourmalek F, Lozano R. Algorithms for enhancing public health utility of national causes-of-death data. *Population Health Metrics*. 2010;8(1):1-14.
18. Eaton J, Brown T, Puckett R, Glaubius R, Mutai K, Bao L, et al. The Estimation and Projection Package Age-Sex Model and the r-hybrid model: new tools for estimating HIV incidence trends in sub-Saharan Africa. *Aids*. 2019;33:1.
19. Institute for Health Metrics and Evaluation. GBD 2021 Data and Tools Overview. Seattle, WA: IHME; 2024. Disponible en: https://www.healthdata.org/sites/default/files/2024-06/IHME_GBD_2021_DATA_TOOLS_GUIDE_06262024.pdf.
20. Institute for Health Metrics and Evaluation. GBD Compare Data Visualization. 2024. Disponible en: <http://vizhub.healthdata.org/gbd-compare>.
21. GBD 2021 Global Burden of Disease Collaborative Network. Repositorio de datos Global Health Data Exchange (GHDx). 2024. Disponible en: <https://ghdx.healthdata.org/>.
22. Stevens GA, Alkema L, Black RE, Boerma JT, Collins GS, Ezzati M, et al. Guidelines for Accurate and Transparent Health Estimates Reporting: the GATHER statement. *Lancet*. 2016;388(10062):e19-e23.
23. Centro Nacional para la Prevención y Control del VIH/SIDA. Programa de acción: VIH/SIDA e infecciones de transmisión sexual (ITS), 2001-2006. México: Secretaría de Salud. Subsecretaría de Prevención y Protección a la Salud. Centro Nacional para la Prevención y Control del VIH/SIDA 2002. Disponible en: <https://healtheducationresources.unesco.org/sites/default/files/resources/programadeaccion.pdf>.
24. Chaumont C, Bautista-Arredondo S, Calva JJ, Bahena-González RI, Sánchez-Juárez GH, González de Araujo-Muriel A, et al. Antiretroviral purchasing and prescription practices in Mexico: constraints, challenges and opportunities. *Salud Publica Mex*. 2015;57(Supl 2):S171-82.
25. Bravo-García E. Desigualdad social y mortalidad por VIH en México. Cuernavaca, Morelos, México: Instituto Nacional de Salud Pública; 2022.
26. Centro Nacional para la Prevención y el Control del VIH y el SIDA. Estadísticas Día Mundial del SIDA en México. Boletín de Atención Integral de Personas Viviendo con VIH. 2022;8(4):8-16. Disponible en: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/778212/BOLETIN_DAI_DIA_MUNDIAL_DEL_SIDA_.pdf.
27. Dirección General de Epidemiología. Sistema de vigilancia epidemiológica de VIH: informe histórico de VIH 2do trimestre 2022. México: DGE; 2022. Disponible en: <https://www.gob.mx/cenSIDA/documentos/epidemiologia-registro-nacional-de-casos-de-SIDA>.
28. Secretaría de Salud. Utilizan condón 75% de hombres y 51% de mujeres adolescentes. CenSIDA entregó 36 millones de piezas de condones en 2021. [Comunicado de Prensa 066]. 12 de febrero de 2022. Disponible en: <https://www.gob.mx/salud/prensa/066-utilizan-condon-75-de-hombres-y-51-de-mujeres-adolescentes?idiom=es>.
29. De la Torre-Rosas A, Medina Machuca T, Pérez Larios DF, Vega Yáñez A, Gutiérrez Suástegui VY, Rivera Reyes MP, et al. Avances y brechas en la respuesta nacional al VIH: ¿es posible alcanzar las metas globales 2030? De Salud Pública. 2024(Noviembre):16-21.
30. Bravo-García E, Magis-Rodríguez C, Ortiz-Pérez H. Estimates of annual HIV incidence and its distribution among key populations in Mexico (2022). AIDS 2024, the 25th International AIDS Conference (22-26 July); Munich, Germany, 2024. Disponible en: https://plus.iasociety.org/sites/default/files/2024-09/e-poster_150.pdf.
31. Joint United Nations Programme on HIV/AIDS. Undetectable = Untransmittable [2024 updated version]. Geneva: UNAIDS; 2024. Disponible en: <https://www.unaids.org/en/resources/documents/2024/undetectable-untransmittable>.
32. Akpan UU, Nwanja EN, Badru T, Toyo OE, Idemudia AM, Sanwo O, et al. Predictors of detectable viremia, outcomes, and implications for management of people living with HIV who are receiving antiretroviral therapy in Southern Nigeria. *Open Forum Infect Dis*. 2023;10(12):ofad562.
33. García-Sánchez I. Diferencias de género en el VIH/SIDA. *Gac Sanit*. 2004;18(Supl 2):47-54.
34. Macleod-Downes L, Albertyn RM, Mayers P. Factors determining the vulnerability of women to sexually transmitted HIV: a literature review. *Health SA Gesondheid*. 2008;13(3):69-82.

Prevalencia, distribución geográfica y variables sociodemográficas de discapacidad en el censo de población y vivienda 2020

Felipe J. Uribe-Salas 

Departamento de Estudios de Población, El Colegio de la Frontera Norte, Monterrey, Nuevo León, México

Resumen

Antecedentes: En los últimos años se ha pasado de definir la discapacidad desde una perspectiva médica a hacerlo desde un punto de vista estructural y social. **Objetivo:** Analizar la prevalencia de discapacidad y su distribución por entidades federativas (EF), tamaño de la población y características sociales en el Censo de Población y Vivienda 2020 (CPV_2020). **Material y métodos:** Se recabó información demográfica y sobre discapacidad del CPV_2020, y nivel de marginación del Consejo Nacional de Población. Se realizó un ajuste de la prevalencia de discapacidad por grupos de edad. Se analizó su distribución por sexo, edad, EF, tamaño de la población, índice de marginación y población sin acceso a servicios de salud. **Resultados:** Se presentaron variaciones de la prevalencia de discapacidad por sexo, edad, EF y tamaño de la población. El índice de marginación estuvo asociado significativamente con la prevalencia de discapacidad. **Conclusiones:** En México, las estructuras demográficas y geográficas de la población tienen gran efecto en la prevalencia de discapacidad, como lo muestran sus variaciones por sexo, edad, EF y tamaño de la población. En cuanto a la estructura social, el indicador de rezago social indica que la prevalencia de discapacidad tiende a ser mayor en las poblaciones con mayor rezago social.

PALABRAS CLAVE: Discapacidad. Distribución geográfica. Entidades federativas. México.

Prevalence, geographic distribution, and sociodemographic variables of disability in the 2020 population and housing census

Abstract

Background: In recent years, the definition of disability has shifted from a medical perspective to a structural and social one. **Objective:** To analyze the prevalence and distribution of disability by federal entity (FE), population size, and sociodemographic characteristics using data from the 2020 Population and Housing Census (CPV_2020). **Material and methods:** Demographic and disability information was collected from the CPV_2020 and marginalization level of the National Population Council. Disability prevalence was adjusted by age group. Their distribution was analyzed by sex, age, FE, population size, marginalization index and population without access to health services. **Results:** The prevalence of disability varied by sex, age, FE, and population size. The marginalization index was significantly associated with the prevalence of disability. **Conclusions:** In Mexico, the demographic and geographic structures of the population have a great effect on the prevalence of disability, as shown by their variations by sex, age, FE and population size. In terms of social structure, the marginalization index indicates that the prevalence of disability tended to be higher in the populations with greater social backwardness.

KEYWORDS: Disability. Geographic distribution. Federal entities. Mexico.

Correspondencia:

Felipe J. Uribe Salas

E-mail: fjuribe@colef.mx

Fecha de recepción: 03-03-2025

Fecha de aceptación: 22-05-2025

DOI: 10.24875/GMM.25000092

Gac Med Mex. 2025;161:546-553

Disponible en PubMed

www.gacetamedicademexico.com

0016-3813/© 2025 Academia Nacional de Medicina de México, A.C. Publicado por Permanyer. Este es un artículo open access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Introducción

Durante la primera década del siglo XXI se estableció que el concepto de discapacidad no se reduce a calificar el decremento de las funciones del organismo asociadas a condiciones de salud, sino que también abarca la forma en que ese decremento es experimentado como impedimento, limitación de la actividad o restricción de la participación en un contexto social determinado.¹ Con ello se ha pasado de una perspectiva individual y médica a una estructural y social sobre la discapacidad.² La Clasificación Internacional del Funcionamiento, de la Discapacidad y de la Salud (CIF) considera el modelo médico de discapacidad como un problema individual causado por una enfermedad, un trauma o una condición de salud que requiere atención biomédica, en tanto que el modelo social considera la discapacidad como un problema que involucra la actividad de las personas en una estructura social determinada.³ Una forma de identificar las barreras estructurales para la integración de las personas con discapacidad es compararlas con las no clasificadas en esa categoría y examinar si existe un acceso diferencial entre ambas a los sistemas de salud, educación, trabajo y esparcimiento. Así, el funcionamiento de un individuo en una actividad determinada resulta de una interacción compleja de condiciones de salud y factores contextuales y estructurales.³

Con el fin de hacer operativas las categorías de discapacidad planteadas por la CIF, el Washington Group on Disability Statistics⁴ propuso una metodología para obtener información válida y comparable entre regiones y países mediante un cuestionario cuya versión corta incluye preguntas en seis aspectos funcionales: ver, oír, caminar, cognición, autocuidado y comunicación. Las opciones de respuesta tienen cuatro categorías que capturan un espectro de leve a grave.⁵ En México, el Censo de Población y Vivienda de 2020 (CPV_2020) incluyó una sección de preguntas sobre discapacidad basadas en dicho cuestionario para obtener tres tipos de población: con discapacidad (abarca personas que tienen mucha dificultad para realizar tareas de la vida diaria o no pueden hacerlas), con limitación (personas que tienen poca dificultad para realizar tareas de la vida diaria) y sin discapacidad ni limitación.⁶

Este abordaje sobre discapacidad⁵ ha sido aplicado en diferentes poblaciones de diversos países. En Marruecos se reportó una prevalencia global de

discapacidad de 9.5% y estuvo relacionada con el sexo, la escolaridad, la ocupación y la región geográfica.⁷ La prevalencia global de discapacidad en dos regiones de Sudáfrica fue de 9.7%, encontrando diferencias por regiones, sexo, edad, ocupación e ingreso.⁸ En Paraguay se estudiaron 999 personas en un contexto hospitalario de problemas oculares, encontrando una prevalencia de discapacidad del 27.7%.⁹ En Uganda, en personas a partir de 50 años de edad, se reportó una prevalencia global de discapacidad del 32.6%, que estuvo asociada con mayor edad, residencia rural, vivir solo, estar separado, divorciado o viudo, y padecer enfermedades crónicas.¹⁰ Para 2015, en México se reportó que el porcentaje de niños de entre 2 y 4 años de edad con dificultades funcionales graves fue del 2%, y en niños de entre 5 y 17 años fue del 11.2%,^{11,12} con variaciones por residencia urbana o rural, educación de la madre, quintil de índice de riqueza y población indígena o no indígena. La Encuesta Nacional de Salud y Nutrición de 2022 evaluó las «dificultades del funcionamiento» por grupos de edad, reportando prevalencias del 3.9%, el 16.7% y el 9.7% para los grupos de edad de 2 a 4 años, de 5 a 17 años y de 18 años o más, mostrando diferencias por sexo, residencia urbana o rural, índice de bienestar y región geográfica.¹³ Lo anterior indica que las variaciones en las magnitudes de discapacidad dependen de la definición que de ella se establezca, del diseño muestral, del tamaño de la muestra y de las propias características sociodemográficas del país o región bajo estudio. Cabe destacar que las características estructurales relacionadas con la discapacidad, en los trabajos mencionados, se basaron en el análisis de su relación con variables como el sexo, la edad, la escolaridad, la ocupación, el ingreso, la región geográfica, etc.

El presente trabajo tiene como objetivo evaluar la prevalencia de discapacidad, su distribución geográfica por entidades federativas (EF) y tamaño de la población, y su relación con factores sociodemográficos, utilizando información del CPV_2020.

Material y métodos

Se utilizó un diseño ecológico para analizar información demográfica, discapacidad y acceso a servicios de salud del CPV_2020.¹⁴ También se consultaron los tabulados interactivos de población sobre salud y seguridad social, así como información demográfica por sexo, y grupos quinquenales de

edad por EF.¹⁵ Las unidades de análisis fueron las EF. Se utilizó el índice de marginación normalizado, elaborado por el Consejo Nacional de Población como un indicador de rezago social.¹⁶ En la construcción de este índice se utilizó información del CPV_2020 para realizar un cálculo a partir de indicadores relacionados con educación, vivienda, infraestructura y acceso a servicios básicos en los ámbitos estatal y municipal.¹⁷ La definición de discapacidad en el CPV_2020 comprende a las personas que declararon tener «mucha dificultad» o «no poder hacerla» en uno o más dominios de actividad, como ver, oír, caminar, bañarse, hablar o recordar.⁶ Se obtuvo la prevalencia cruda de discapacidad. Para cada EF se realizó un ajuste de la prevalencia de discapacidad por grupos de edad y por sexo siguiendo el método directo,¹⁸ calculado en el programa Excel, versión 2021. Se construyó una pirámide de población con las prevalencias específicas de discapacidad por grupos de edad y sexo en el programa MATrix LABoratory (MATLAB R2025a). Se graficó la distribución de las prevalencias crudas y ajustadas por edad y por sexo para cada EF en el programa Excel. Las tasas ajustadas de discapacidad concretas para cada EF se proyectaron en un mapa y se clasificaron por cuartiles de su distribución en MATLAB R2025. Con el fin de evaluar si había diferencias entre las magnitudes de discapacidad entre las EF clasificadas en cada cuartil, se realizó un análisis no paramétrico de Kruskal-Wallis y un análisis *post hoc* de Games-Howell.

Se evaluaron las tasas específicas de discapacidad global y el número acumulado de discapacidades entre 1 y 4 que fueron estratificadas por 14 categorías del tamaño de la población. Mediante una matriz de dispersión se evaluaron las correlaciones entre las variables de discapacidad global y de 1 a 4, etiquetando por el tamaño de la población, con MATLAB R2025. Se evaluaron las causas de discapacidad por grupos de edad, lo cual fue expresado en una gráfica realizada en el programa Excel. Con el fin de evaluar el efecto del índice de marginación y la ausencia de derechos a servicios de salud sobre la prevalencia ajustada de discapacidad, se realizó un análisis de regresión lineal múltiple. De las tres variables, la dependiente y las independientes, solo el índice de marginación no tuvo una distribución normal, por lo que esta fue sometida a su transformación mediante la función inversa en el programa SPSS, versión 22. Se calcularon rangos fraccionales a la variable de interés. En seguida se utilizó la función GL inversos

y en ella la opción *idf.normal* (p, media, desv_típica), que devuelve el valor de la distribución normal. Se utilizó el método *enter*, donde la variable dependiente fue la prevalencia ajustada de discapacidad y las independientes fueron la ausencia de derechos a servicios de salud y el índice de marginación. Se evaluaron los supuestos del modelo de regresión lineal múltiple como: a) relación lineal entre la variable dependiente y las independientes, b) independencia de residuos, c) homocedasticidad, d) distribución normal de errores y e) multicolinealidad.¹⁹

Resultados

La distribución de las tasas ajustadas por edad de discapacidad y estratificadas por sexo y EF se presentan en la figura 1. Se observa una distribución lineal ascendente según la magnitud de las prevalencias ajustadas que contrasta con la distribución de las prevalencias crudas, las cuales muestran picos positivos o negativos según las EF. Además, las tasas ajustadas por edad para las mujeres van por encima de las de los hombres en casi todas las EF. La figura 2 ilustra la distribución de las prevalencias de discapacidad ajustadas por edad para cada EF. La clasificación de éstas en cuartiles muestra diferencias en las magnitudes de discapacidad. Los resultados de la prueba de Kruskal-Wallis indican que al menos uno de los rangos promedio de los cuartiles es diferente ($p = 0.006$). La prueba *post hoc* de Games-Howell reportó que solo difieren significativamente en magnitud las EF clasificadas en el primer cuartil de menores prevalencias respecto del último cuartil de mayores prevalencias ($p = 0.02$). La figura 3 muestra la distribución de las prevalencias específicas de discapacidad por grupos quinquenales de edad y por sexo. Se observa que las prevalencias se mantienen bajas y estables hasta el quinquenio de 35-39 años, y ligeramente menores para las mujeres. A partir del quinquenio de 40-44 años, las prevalencias se incrementan y paulatinamente aumentan más en las mujeres que en los hombres.

La figura 4 muestra la dispersión matricial de las proporciones de las discapacidades global y por número acumulado de 1 a 4 discapacidades en su distribución por 14 categorías del tamaño de la población; es decir, se trata de porcentajes específicos de discapacidad por el tamaño de la población. Se observan correlaciones lineales significativas entre discapacidades, es decir, entre quienes tuvieron discapacidad global y aquellos que tuvieron de 1 a 4

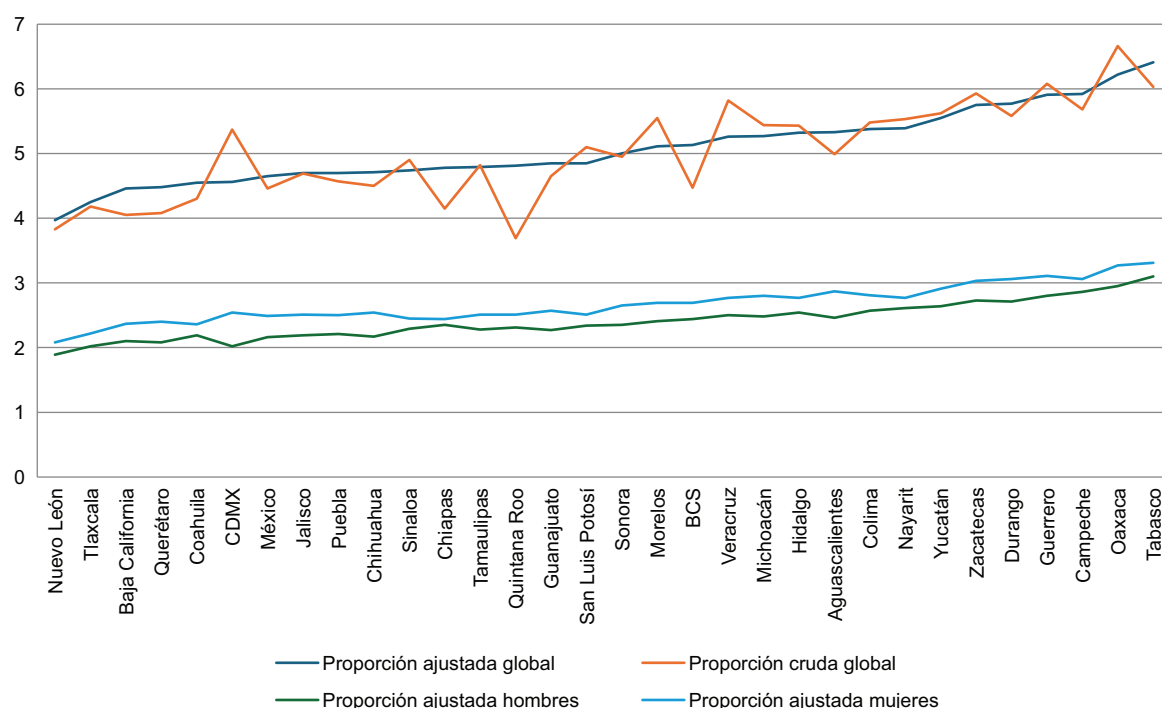


Figura 1. Prevalencias de discapacidad ajustadas por edad y prevalencia cruda de discapacidad y distribución por sexo, según entidades federativas, en el Censo de Población y Vivienda 2020 (fuente: Censo de Población y Vivienda 2020, INEGI^{14,15}).

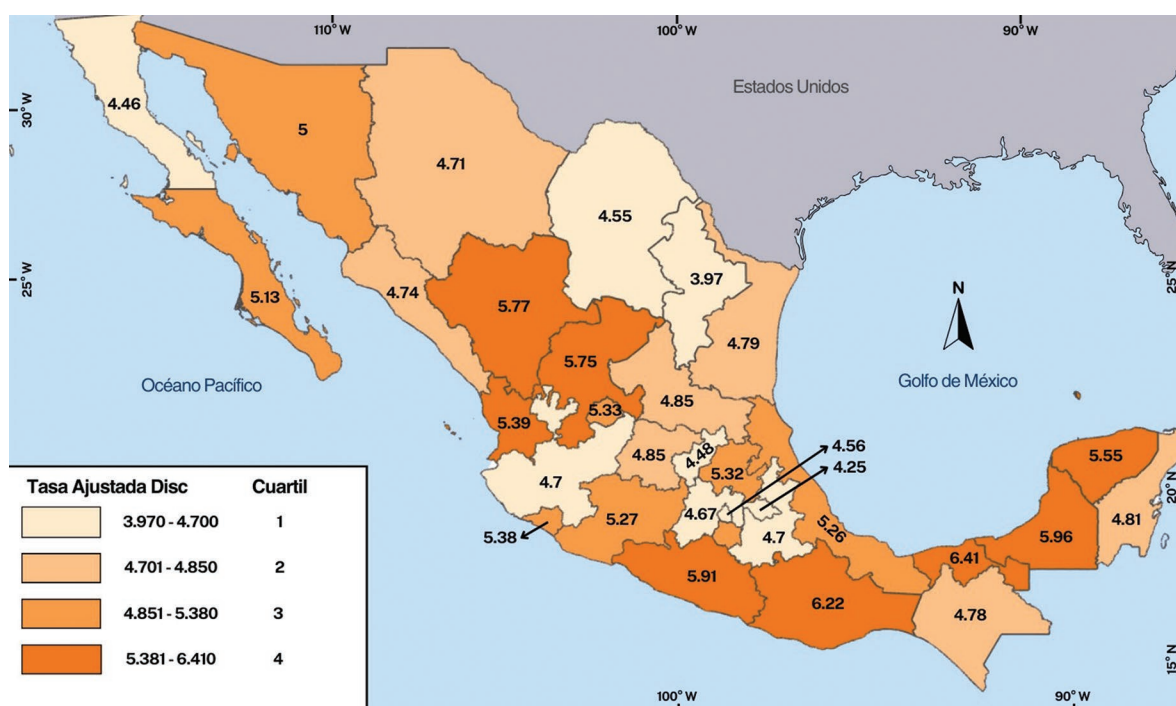


Figura 2. Distribución de las prevalencias de discapacidad ajustadas por edad según datos específicos para entidades federativas y cuartiles de magnitud. Cuartil 1: Nuevo León, Tlaxcala, Baja California, Querétaro, Coahuila, Ciudad de México, México, Jalisco, Puebla. Cuartil 2: Chihuahua, Sinaloa, Chiapas, Tamaulipas, Quintana Roo, Guanajuato, San Luis Potosí. Cuartil 3: Sonora, Morelos, Baja California Sur, Veracruz, Michoacán, Hidalgo, Aguascalientes, Colima. Cuartil 4: Nayarit, Yucatán, Zacatecas, Durango, Guerrero, Campeche, Oaxaca, Tabasco (fuente: Censo de Población y Vivienda 2020, INEGI¹⁵).

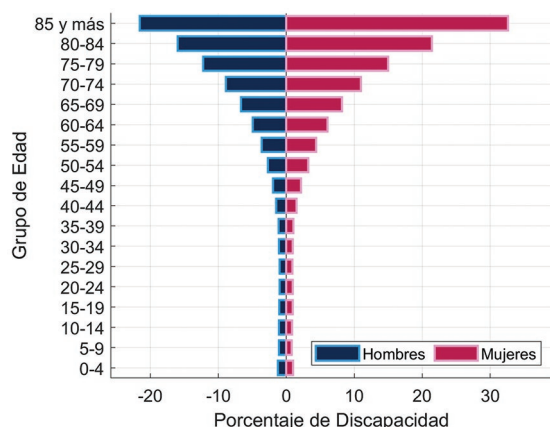


Figura 3. Pirámide inversa de la prevalencia de discapacidad por grupos de edad y sexo para la República Mexicana, 2020 (fuente: Censo de Población y Vivienda 2020, INEGI¹⁵).

discapacidades, utilizando el coeficiente de Spearman. Lo que destaca la dispersión matricial es que, al etiquetar la distribución de las discapacidades por el tamaño de la población, los componentes de esta variable se reflejan en la dispersión de los valores de las discapacidades, indicando que, a mayor proporción de discapacidad, menor tamaño de la población, y viceversa.

La figura 5 ilustra la distribución de las causas de discapacidad por grupos de edad. Los resultados indican que las causas por nacimiento se acumulan en los grupos de menor edad, y en cambio la enfermedad tiende a elevarse en los grupos de 30 a 59 años. Las proporciones de las causas de discapacidad por accidente son bajas y se acumulan en el grupo de edad de 30 a 59 años. Un resultado esperado se relaciona con las causas por edad avanzada, cuya frecuencia es alta en los grupos de edad correspondientes. En cuanto al modelo de regresión lineal múltiple, los coeficientes β estandarizados fueron -0.079 para la población sin derecho a servicios de salud ($p = 0.658$) y -0.541 para el índice de marginación ($p = 0.005$). El último coeficiente indica que, a mayor puntaje en el índice de marginación, menor prevalencia de discapacidad, y viceversa. En la nota técnica para la construcción del índice de marginación se indica que, a mayor puntaje, menor marginación, y viceversa.¹⁶ La bondad de ajuste del modelo mostró un coeficiente de determinación ajustado de 0.213, lo que indica que el modelo explica el 21% de la varianza. Además, el valor de distribución de F en la prueba de ANOVA fue de $1.197/0.237 = 5.059$ ($p = 0.013$), que indica la existencia de una relación lineal significativa

Tabla 1. Regresión lineal múltiple entre la prevalencia ajustada de discapacidad y la proporción de la población sin derecho a servicios de salud y la función inversa del índice de marginación

Modelo*	Variable	b	ES	β	p	VIF
Único	Constante	7.393	0.924		< 0.001	
	PSINDER	-0.008	0.017	-0.079	0.658	1.178
	Índice de marginación	-2.966	0.964	-0.541	0.005	1.178

PSINDER: población sin derecho a servicios de salud; VIF: factor de inflación de la varianza.

*Se utilizó el método *enter* con la introducción directa de las variables independientes.

entre la variable dependiente y las variables independientes (Tabla 1).

Discusión

La distribución de la prevalencia de discapacidad ajustada por grupos de edad por cada EF mostró una tendencia similar a la cruda; sin embargo, la segunda mostró picos positivos o negativos indicativos de que su magnitud estuvo afectada por la estructura de edad de la población en varias EF. Los picos positivos, que sobrestimaron la prevalencia, se presentaron en la Ciudad de México, Morelos, Veracruz y Oaxaca. La prevalencia fue subestimada en Chiapas, Quintana Roo y Baja California Sur. La distribución de la prevalencia de discapacidad ajustada por edad fue ligeramente mayor para las mujeres que para los hombres en todas las EF. En México, en un estudio se reportaron estimaciones de las prevalencias de discapacidad, pero analizando por separando tres grupos de edad.¹³ Para adultos se encontró una prevalencia mayor en las mujeres (52%) que en los hombres (48%), lo cual es concordante con los resultados de este trabajo. No obstante, al no hacer un ajuste de la discapacidad por la estructura de edad de la población completa, no es posible hacer comparaciones con los resultados de este estudio.

Como resultado de clasificar la distribución de la discapacidad ajustada en cuartiles proyectados en el mapa, se encontró una diferencia significativa entre las EF clasificadas en el primero y el último cuartiles. Esta información orienta a profundizar las razones por las que Nayarit, Yucatán, Zacatecas, Durango, Guerrero, Campeche, Oaxaca y Tabasco presentaron las mayores frecuencias de discapacidad en México. La estrategia de realizar una regionalización *a priori* impide clasificar las magnitudes de discapacidad por cada EF en algunos trabajos.^{13,20} En contraste, la presente investigación está en línea con un estudio con

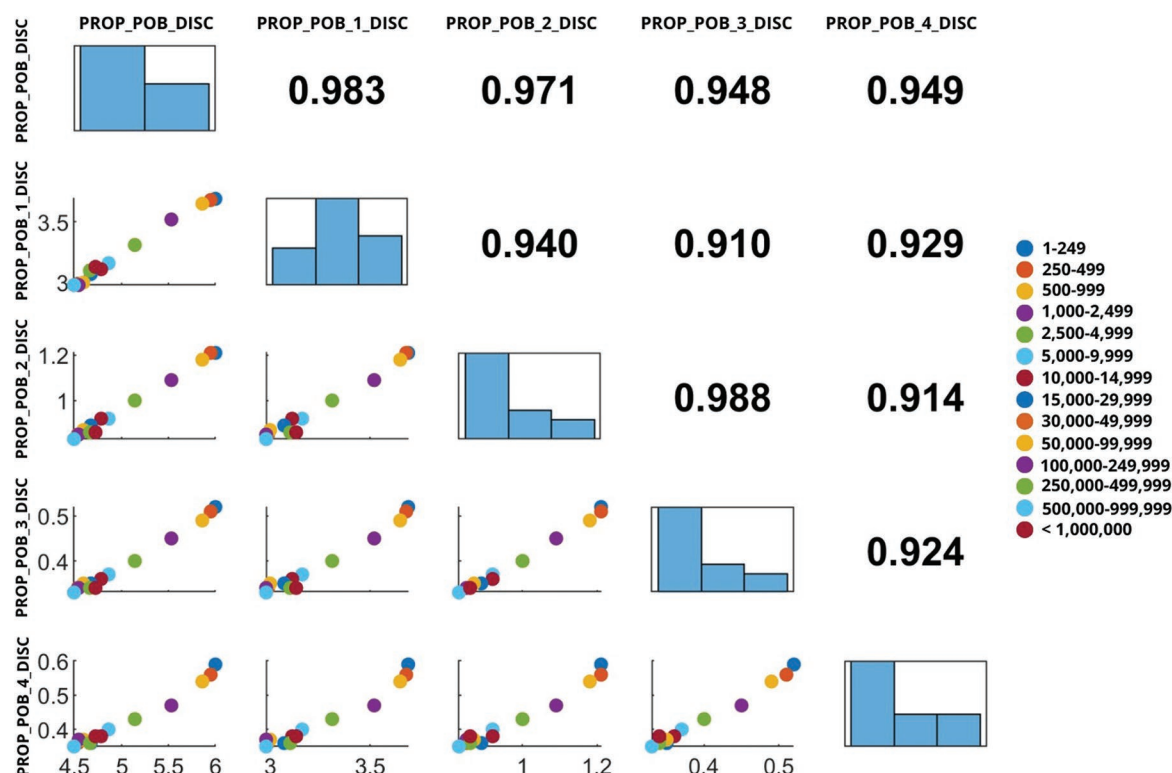


Figura 4. Dispersión matricial de la discapacidad global y número de discapacidades estratificadas por tamaño de la población. PROP_POB_DISC: proporción de la población con discapacidad. PROP_POB_1_DISC: proporción de la población con una discapacidad. PROP_POB_2_DISC: proporción de la población con dos discapacidades. PROP_POB_3_DISC: proporción de la población con tres discapacidades. PROP_POB_4_DISC: proporción de la población con cuatro discapacidades (fuente: Censo de Población y Vivienda 2020, INEGI¹⁵).

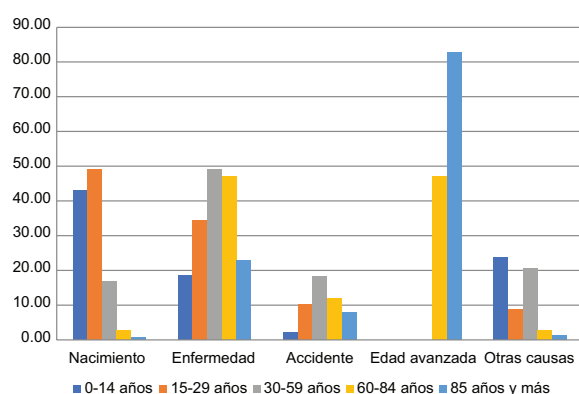


Figura 5. Causas de discapacidad por grupos de edad (fuente: Censo de Población y Vivienda 2020, INEGI¹⁵).

base poblacional que muestra la distribución de la prevalencia de discapacidad según regiones administrativamente de un país, proyectando el fenómeno visualmente en un mapa.⁷ En un reporte realizado en México sobre discapacidad con información del CPV_2020, que difundió del presente trabajo en que se

utilizaron prevalencias crudas de discapacidad y en que en la definición de esta se agregó la presencia de algún problema mental, se distribuyeron las prevalencias en quintiles y se proyectaron en un mapa.²¹ Al igual que en este trabajo, los resultados de dicho reporte permiten resaltar el contraste entre las prevalencias crudas y las ajustadas. Por ejemplo, la Ciudad de México, Morelos, Veracruz y Oaxaca figuran, en el trabajo de referencia, entre las EF con altas prevalencias de discapacidad; resultados que se modificaron con los de este trabajo, a excepción de Oaxaca.

Resulta de gran importancia analizar la distribución de las prevalencias específicas de discapacidad por grupos de edad. En México, el efecto de la edad en la presencia de discapacidad es importante porque tiene un efecto bajo en los quinquenios menores que el de 40-44 años, en los que se mantiene para los hombres en alrededor del 1% y en las mujeres por debajo de ese porcentaje. A partir del quinquenio mencionado empieza un incremento acelerado de discapacidad, mayor para las mujeres que para los hombres. Estos resultados sugieren que las causas de

discapacidad se acumulan a lo largo de los años, como las relacionadas con razones de nacimiento, enfermedad, accidente y el propio efecto del envejecimiento de la población, tal como se ha reportado en análisis específicos sobre trastornos musculoesqueléticos asociados a discapacidad²² y ceguera y discapacidad visual en México.²³ Por lo anterior, no sorprende que el Observatorio Estatal de la Discapacidad en España se concentre en analizar a la población a partir del quinquenio de 65-69 años.²⁴ Ese documento muestra un efecto creciente de la edad sobre la discapacidad e indica que este es mayor para la población de España que para la de México, y mayor en las mujeres que en los hombres en ese país.

El análisis de dispersión matricial de la prevalencia global de discapacidad y del número acumulado de discapacidades según el tamaño de la población mostró un mismo patrón de correlaciones positivas para todas las dispersiones, indicando que, a menor tamaño de la población, mayor prevalencia de discapacidad, y viceversa. No se han encontrado resultados similares a los reportados en este trabajo para México. Sin embargo, se ha señalado que el porcentaje de discapacidad para la población urbana (> 2500 habitantes) fue del 4.8%, en contraste con la población rural (< 2500 habitantes), en la que fue del 6.1%.²⁵ En el presente trabajo se encontró una prevalencia de discapacidad del 6% en poblaciones de al menos 249 habitantes, del 5.95% en poblaciones entre 250 y 499 habitantes, del 4.49% en poblaciones entre 500,000 y 999,999 habitantes, y del 4.72% en poblaciones mayores de 1 millón de habitantes. El trabajo de referencia sugiere que las poblaciones de zonas rurales presentan mayor probabilidad de discapacidad debido a la menor disponibilidad y el peor acceso a servicios sanitarios, así como por las barreras físicas y sociales del entorno.²⁶

En el presente trabajo se evaluó la relación entre la discapacidad ajustada por edad y el acceso a los servicios de salud y el índice de marginación. Aunque se ha propuesto la hipótesis de que la población con discapacidad tiene menor acceso a los servicios de salud y mayores necesidades de salud respecto a la población sin discapacidad,²⁶ los resultados de este trabajo no la probaron. En cambio, el índice de marginación, como indicador de rezago social, estuvo asociado significativamente a la presencia de discapacidad. Estos resultados sugieren que las EF con mayor rezago tienden a tener mayor prevalencia de discapacidad. En efecto, de las EF clasificadas en el cuartil de mayor magnitud de discapacidad, dos (Guerrero y Oaxaca) se encuentran en el nivel «muy alto» de marginación,

cinco (Yucatán, Nayarit, Campeche, Tabasco y Durango) están en el nivel «alto» y solo Zacatecas está en el nivel «medio». En contraste, de las EF clasificadas en el cuartil de menor magnitud de discapacidad, tres (Coahuila, Ciudad de México y Nuevo León) se encuentran en el nivel «muy bajo» de marginación, cuatro (Jalisco, Baja California, Querétaro y México) se encuentran en el nivel «bajo» y solo Tlaxcala se encuentra en el nivel «medio», de acuerdo con la nota técnica metodológica de la construcción del índice de marginación.¹⁶

Limitaciones

El presente trabajo no cuenta con información individual, sino agregada de ámbito nacional, por EF o por tamaño de la población según la información del CPV_2020.^{14,15} Los estudios ecológicos son susceptibles de cometer la falacia ecológica si se pretende hacer inferencia sobre individuos cuando lo que se estudia son datos agregados en una población. Sin embargo, las variables ecológicas son necesarias para examinar la estructura, el contexto o los factores sociales de la población, relacionados con la presencia de enfermedades.²⁷

Conclusiones

En México, las estructuras demográficas y geográficas de la población tienen un gran efecto en la prevalencia de discapacidad, como lo muestran sus variaciones por sexo, edad, EF y tamaño de la población. Asimismo, el indicador de rezago social indica que la prevalencia de discapacidad tiende a ser mayor en las poblaciones con mayor rezago social, como lo sugiere la distribución del nivel de rezago por EF. Sin que se haya probado en este trabajo, se sugiere la hipótesis de que el tamaño de la población está relacionado con el nivel de rezago social, siendo las más afectadas las poblaciones de menor tamaño, que presentaron unas prevalencias de discapacidad más altas que las de mayor tamaño.

Agradecimientos

A O.F. Uribe-Acevedo, I.C. Sánchez y G. Vázquez Martínez, por el trabajo editorial de este documento.

Financiamiento

El autor no recibió patrocinio alguno, solo el apoyo institucional, para realizar este estudio.

Conflicto de intereses

El autor declara no tener ningún conflicto de intereses.

Consideraciones éticas

Protección de personas y animales. El autor declara que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

Confidencialidad, consentimiento informado y aprobación ética. El estudio no involucra datos personales de pacientes ni requiere aprobación ética. No se aplican las guías SAGER.

Declaración sobre el uso de inteligencia artificial. El autor declara que no utilizó ningún tipo de inteligencia artificial generativa para la redacción de este manuscrito.

Referencias

- Leonardi M, Bickenbach J, Ustun TB, Kostanjsek N, Chatterji S; MHADIE Consortium. The definition of disability: what is in a name? *Lancet*. 2006;368(9543):1219-21. doi: 10.1016/S0140-6736(06)69498-1.
- Organización Mundial de la Salud, Banco Mundial. Informe mundial sobre la discapacidad. Ginebra: OMS; 2011. Disponible en: <https://iris.who.int/handle/10665/44575>.
- Organización Mundial de la Salud. Clasificación Internacional del Funcionamiento, de la Discapacidad y de la Salud (CIF). Ginebra: OMS; 2001. Disponible en: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/42407>.
- Washington Group on Disability Statistics. An introduction to the Washington Group on Disability Statistics Question Sets. Washington: The Washington Group Primer; 2020. Disponible en: <https://www.washington-group-disability.com/about/about-the-wg/>.
- Washington Group on Disability Statistics. Washington Group Methodology. Washington: The Washington Group Primer; 2020. Disponible en: <https://www.washingtongroup-disability.com/resources/methodology/>.
- INEGI. Censo de Población y Vivienda 2020. Marco conceptual. México: INEGI; 2020. Disponible en: https://www.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/nueva_estruc/702825197520.pdf.
- Hajjoui A, Abda N, Guenouni R, Nejari C, Fourtassi M. Prevalence of disability in Morocco: results from a large-scale national survey. *J Rehabil Med*. 2019;51(10):805-12. doi: 10.2340/16501977-2611.
- Maart S, Amosun S, Jelsma J. Disability prevalence-context matters: a descriptive community-based survey. *Afr J Disabil*. 2019;8(0):512. doi: 10.4102/ajod.v8i0.512.
- Mörchen M, Zambrano O, Pérez A, Salgado P, Pennicook J, Brandt von Lindau A, et al. Disability-disaggregated data collection: hospital-based application of the Washington Group Questions in an Eye Hospital in Paraguay. *Int J Environ Res Public Health*. 2019;16(17):3085. doi: 10.3390/ijerph16173085.
- Wandera SO, Ntozi J, Kwagala B. Prevalence and correlates of disability among older Ugandans: evidence from the Uganda National Household Survey. *Glob Health Action*. 2014;7:25686. doi: 10.3402/gha.v7.25686.
- Loeb M, Cappa C, Cialesi R, de Palma E. Measuring child functioning: the Unicef/Washington Group Module. *Salud Publica Mex*. 2017; 59(4):485-7. doi: 10.21149/8962.
- UNICEF/INEGI. Encuesta Nacional de Niños, Niñas y Mujeres 2015. Resultados principales. México: UNICEF/INEGI; 2016. Disponible en: <https://www.unicef.org/mexico/Informes/encuesta-nacional-de-ninos-ninas-y-mujeres-2015>.
- Vázquez-Salas RA, Hubert C, Pérez-Reyes MDR, Allen-Leigh B. Dificultades de funcionamiento en la infancia, adolescencia y edad adulta en México, 2022. *Salud Publica Mex*. 2023;65:s102-9. doi: 10.21149/14822.
- INEGI. Censo de Población y Vivienda 2020. Microdatos. Disponible en: <https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2020/#Microdatos>.
- INEGI. Demografía y Sociedad. Tabulados interactivos. Disponible en: <https://www.inegi.org.mx/temas/estructura/#tabulados>.
- Gobierno de México/CONAPO. Índice de marginación 2020. Base de datos por entidad federativa. Disponible en: <https://www.gob.mx/conapo/documentos/indices-de-marginacion-2020-284372>.
- Consejo Nacional de Población (CONAPO, 2020). Índice de marginación por entidad federativa y municipio 2020. Nota técnica y metodológica. Disponible en: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/634902/Nota_tcnica_marginaci_n_2020.pdf.
- Organización Panamericana de la Salud. La estandarización: un método epidemiológico clásico para la comparación de tasas. *Boletín Epidemiológico*. 2002;23(3):9-12.
- Hair J, Black W, Babin B, Anderson R, Tatham R. Multivariate data analysis. 6th ed. New Jersey: Prentice Hall; 2006.
- Okoro CA, Hollis SD, Cyrus AC, Griffin-Blake S. Prevalence of disabilities and health care access by disability status and type among adults, United States, 2016. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep*. 2018;67(32):882-7. doi: 10.15585/mmwr.mm6732a3.
- INEGI. Estadística a propósito del día internacional de las personas con discapacidad (datos nacionales). INEGI, Comunicado de Prensa Núm. 713/21, 3 de diciembre de 2021. Disponible en: https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/aproposito/2021/EAP_PersDiscap21.pdf.
- Clark P, Contreras D, Ríos-Blancas MJ, Steinmetz JD, Ong L, Culbreth GT, et al. Analysis of musculoskeletal disorders-associated disability in Mexico from 1990 to 2021. *Gac Med Mex*. 2023;159(6):502-11. doi: 10.24875/GMM.M24000831.
- Madueña-Angulo SE, Beltrán-Ontiveros SA, Leal-León E, Contreras-Gutiérrez JA, Lizarraga-Verdugo E, Gutierrez-Arzapalo PY, et al. National sex- and age-specific burden of blindness and vision impairment by cause in Mexico in 2019: a secondary analysis of the Global Burden of Disease Study 2019. *Lancet Reg Health Am*. 2023;24:100552. doi: 10.1016/j.lana.2023.100552.
- Observatorio Estatal de la Discapacidad. Las personas mayores con discapacidad según la EDAD – Hogares 2020. Gobierno de España, 28 de septiembre de 2022. Disponible en: <https://www.observatoriodeladis-capacidad.info/wp-content/uploads/NOTA-OED-MAYORES-CON-DISCAPACIDAD-EDAD-2020.pdf>.
- INEGI. Las personas con discapacidad en México: una visión al 2010. Instituto Nacional de Estadística y Geografía; 2013. Disponible en: https://www.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/censos/poblacion/2010/discapacidad/702825051785.pdf.
- The Lancet Global Health. Prioritising disability in universal health coverage. *Lancet Glob Health*. 2019;394:187.
- Schwartz S. The fallacy of the ecological fallacy: the potential misuse of a concept and the consequences. *Am J Public Health*. 1994;84(5):819-24. doi: 10.2105/ajph.84.5.819.

Los Anales de la Escuela Nacional de Medicina y el legado de los profesores José Terrés y Regino González a la enseñanza actual

Martha E. Rodríguez-Pérez^{1*}  y Luis P. Jiménez-Hernández² 

¹Departamento de Historia y Filosofía de la Medicina, Facultad de Medicina, Universidad Nacional Autónoma de México; ²Práctica Privada. Ciudad de México, México

Resumen

La revista *Anales de la Escuela Nacional de Medicina*, publicada en su primera época durante el periodo 1904-1908, buscó preservar y difundir las lecciones de clínica médica y quirúrgica de primero, segundo y fundamentalmente tercer año de la carrera de medicina. Coordinada en esa época por José Terrés (1864-1924), reunió, encuadernó y numeró las exposiciones de varios profesores para facilitar su consulta. El objetivo de este trabajo consiste en ofrecer un panorama general de la revista y, de manera particular, rescatar las enseñanzas de José Terrés y de Regino González (1853-1933) sobre la definición de clínica, aspectos de la ética profesional, rigor metodológico, habilidades estudiantiles, trato al paciente y enfermedades de la época, resaltando con ello el legado de la publicación para la enseñanza actual.

PALABRAS CLAVE: Anales de la Escuela Nacional de Medicina. Cirugía. Medicina interna. José Terrés. Regino González. Escuela de Medicina.

The Annals of the National School of Medicine and the legacy of professors José Terrés and Regino González to current teaching

Abstract

The journal *Anales de la Escuela Nacional de Medicina*, initially published between 1904 and 1908, sought to preserve and disseminate the clinical medicine and surgery lectures from the first, second, and, most importantly, third years of medical school. Coordinated at the time by José Terrés (1864-1924), he compiled, bound, and numbered the lectures of various professors for easy reference. The objective of this work is to provide an overview of the journal and, in particular, to highlight the teachings of José Terrés and Regino González (1853-1933) on the definition of clinical medicine, aspects of professional ethics, methodological rigor, student skills, patient care, and diseases of the time, thereby highlighting the publication's legacy for current teaching.

KEYWORDS: Anales de la Escuela Nacional de Medicina. Surgery. Internal medicine. José Terrés. Regino González. School of Medicine.

*Correspondencia:

Martha E. Rodríguez-Pérez
E-mail: marthaer@unam.mx

Fecha de recepción: 11-03-2025

Fecha de aceptación: 02-06-2025

DOI: 10.24875/GMM.25000105

Gac Med Mex. 2025;161:554-559

Disponible en PubMed

www.gacetamedicademexico.com

0016-3813/© 2025 Academia Nacional de Medicina de México, A.C. Publicado por Permanyer. Este es un artículo open access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Introducción

Para comprender la trascendencia de *Anales de la Escuela Nacional de Medicina* (AENM)¹ es necesario señalar que se edita en la época porfiriana, caracterizada por su apoyo a la ciencia y al progreso en general, que da importancia al asociacionismo y a las publicaciones periódicas como medio de actualización continua. Por su parte, al interior de la Escuela Nacional de Medicina existía la inquietud de contar con material didáctico para su momento y la posteridad, como fueron los AENM, cuya primera época se integra por seis tomos, cuatro titulados *Parte Médica* (1904-1905, 1905-1906, 1907 y 1908) y dos *Parte Quirúrgica* (1906-1907 y 1907-1908). Una segunda época de la publicación, que dejaremos para otro estudio, apareció a partir de 1911 bajo la gerencia del Dr. Rafael Norma.

Respecto al contenido de los AENM, se destaca la importancia de los estudios clínicos, el conocimiento de los enfermos y de las enfermedades, el diagnóstico y la necesidad de una buena observación; el pronóstico, subrayando la importancia de dar a conocer a las familias la información con las restricciones que aconsejara la prudencia; y el tratamiento de los estados patológicos, donde la terapéutica es el fin inmediato de los estudios clínicos y existe una necesidad de conocer la marcha natural de las enfermedades, tener un cuidado especial al momento de prescribir los medicamentos y señalar la oportunidad de una intervención quirúrgica.

Sobre sus autores, la mayoría son catedráticos y en menor medida estudiantes sobresalientes que presentan casos clínicos, entre ellos una mujer. En cuanto a los primeros, cabe mencionar para la *Parte Médica* a José Terrés, quien ocupa la mayoría de las páginas; Alfonso Pruneda (1879-1957), secretario perpetuo de la Academia Nacional de Medicina a partir de 1924, además de que, entre sus múltiples cargos, llegaría a ocupar la rectoría de la Universidad Nacional de México; Joaquín L. Cosío (1866-1943), uno de los iniciadores de la pediatría en México y presidente de la Academia Nacional de Medicina en 1914; Domingo Orvañanos (1844-1919), titular de la Academia Nacional de Medicina en 1902 y autor del libro *Ensayo de geografía médica y climatología de la República Mexicana*; y Genaro Escalona (1878-?), jefe de clínica propedéutica médica y director del Hospital General de México. En la *Parte Quirúrgica* figuran Regino González, Ramón Macías (1856-1916), profesor de

clínica quirúrgica y director de los hospitales de San Andrés y Morelos, y por último Juan B. Hernández (¿-?), profesor del 2.º curso de clínica quirúrgica.² Sin embargo, para puntualizar las enseñanzas de las clínicas médica y quirúrgica, por cuestiones de espacio solo recurrimos a dos autores, al Dr. Terrés, como titular de clínica médica, y al Dr. González, quien estuvo al frente de la clínica quirúrgica; ambas asignaturas impartidas en el marco del convenio escuela-hospital.

Respecto a Terrés, dirigió en dos ocasiones la Sociedad de Medicina Interna fundada en 1897, condujo la Asociación para Evitar la Ceguera en México, trabajó como secretario general de la Escuela Nacional de Medicina durante el bienio 1901-1902; cuando intentó despedirse del cargo, la renuncia no le fue aceptada, solo una licencia indefinida, debido a su notoria inteligencia. Entre otros cargos públicos, fue director de la Escuela Nacional Preparatoria (1905-1907) y del Instituto Médico Nacional (1910-1915), presidente de la Academia Nacional de Medicina en tres ocasiones (1900, 1907 y 1912) y jefe del pabellón de tíficos del Hospital General de México, por citar solo algunos nombramientos.³ Por su parte, González (1853-1933) fue cirujano militar, titulado en 1878 con la tesis intitulada *Tratamiento de la albuminuria por la estricnina*, y uno de los iniciadores en México de la prostatectomía perineal en 1896. Ingresó al Hospital General de México en 1905, el mismo año de su fundación, como cirujano en la sala de hombres, y llegó a ocupar por mes y medio la dirección de dicha institución (Fig. 1).²

Enseñanza clínico-médica

En los cuatro tomos dedicados a la *Parte Médica*, Terrés publicó 113 lecciones, 35 en el año I, 31 en el año II, 25 en el año III y 22 en el año IV, profundizando en las patologías existentes, el significado del diagnóstico y la necesidad de una buena observación, los signos pronósticos derivados del diagnóstico y el tratamiento de los estados patológicos, recordando que la administración de los medicamentos debía estar basada, fundamentalmente, en los resultados que ofrecía la práctica. En cuanto a patologías particulares, Terrés discute muchos casos clínicos, entre ellos sobre insuficiencia mitral, adherencias pericardiacas, estenosis mitral, epilepsia y las confusiones existentes en torno a la enfermedad; diabetes y sus diferentes formas; encefalitis infantil, histeria, pleuritis, tratamiento de la tuberculosis, relación entre la

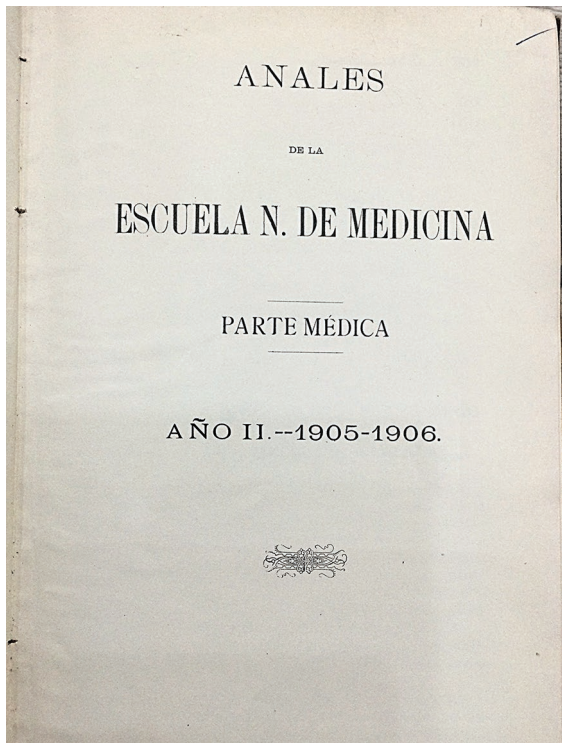


Figura 1. Portada de *Anales de la Escuela Nacional de Medicina. Parte Médica.*

tuberculosis pulmonar y la cirrosis del hígado; paludismo, lesiones cerebrales, colitis, cáncer y el papel de la herencia, y sífilis cerebral, señalando cuándo debía aplicarse el tratamiento yodurado y mercurial. En cada patología ahondaba y, si era necesario, le dedicaba dos o tres lecciones. Por citar un ejemplo, al exponer el tema de la lepra, Terrés señalaba la utilidad de que los médicos conocieran bien la enfermedad; el papel del médico en los casos de afecciones incurables, su contagio, su largo periodo de incubación, el pronóstico, la profilaxis, el tratamiento local y general, y el cuestionamiento sobre si debía admitirse la forma manchada. Al tema del tabardillo, que desde finales del siglo XIX y aún en los primeros años del siglo XX era epidémico, dedicó tres clases, por ser un problema de actualidad, en las que se discutía qué denominación era la mejor, tifo o tabardillo, los errores reinantes acerca de su etiología, el papel de la aglomeración y el frío, entre muchas particularidades más.^{4,5}

Terrés define la clínica como «el arte que tiene por objeto diagnosticar el estado patológico de los enfermos para establecer el pronóstico, instituir el tratamiento, evitar la transmisión de las enfermedades y establecer bases para la patología».⁶ La concibe como una disciplina compleja que requiere una

comprensión del paciente en su contexto para llegar a un diagnóstico y un tratamiento eficaces, además de éticamente responsables. En el marco de la clínica, fuera médica, quirúrgica o de otra especialidad, los educandos debían aprender a observar y analizar sobre el caso que se les presentara. Ante los enfermos, decía Terrés, el clínico se forma «viéndolos bien, sabiendo observar lo que hay en ellos, sabiendo notar con precisión las mutaciones de su estado patológico (...) y sabiendo analizar y comparar los fenómenos que observa con los que se han observado antes».¹

El Dr. José Terrés se distinguía por su dominio del lenguaje y su cuidado con el uso correcto de las palabras, rasgo plasmado en sus lecciones. Reflexionó sobre la semántica de lo que es la «teoría» y la «práctica», destacando la importancia de estas en el ejercicio profesional. Para Terrés, la teoría representa un ejercicio intelectual esencial para los médicos, permitiéndoles analizar y buscar información crítica para su labor clínica. Los fundamentos teóricos de la medicina los entendía como una base para una práctica médica sólida y responsable; solo así los futuros médicos podrían brindar una atención de calidad a sus pacientes.⁷ La práctica o ejercicio del arte se realiza frente al paciente, al que Terrés nunca denominó «cliente», puesto que no se trataba de un asunto comercial. A lo largo de sus lecciones, enfatizó la importancia de la clínica, no solo como el núcleo de la medicina, sino también como un arte que integra y aprovecha múltiples disciplinas científicas para formar médicos críticos y compasivos. Esta visión sigue vigente, destacando la necesidad de priorizar una formación que vaya más allá de la mera adquisición de habilidades técnicas.

La formación médica, antes y ahora, además de una sólida base científica requiere una comprensión más profunda de la práctica clínica y de la complejidad que conlleva el trato con los pacientes. Las lecciones del Dr. Terrés revelan su interés por el humanismo, que transmitía a sus discípulos. De hecho, uno de los temas de clase fue la «Educación moral del clínico»,⁸ donde hablaba de «la constitución del hombre, formado de cuerpo y espíritu», señalando que la exploración clínica debía ser practicada de la manera menos molesta y peligrosa posible. Al momento de formular los diagnósticos y pronósticos, había que anteponer la prudencia y siempre tener presente el secreto profesional. En suma, el aspecto formativo de los AENM se evidencia tanto por los temas médicos propiamente dichos como por la filosofía que se divisa en ellos (Fig. 2).

Enseñanza clínico-quirúrgica

Regino González publicó sus lecciones en los dos números de la *Parte quirúrgica*: 10 lecciones en el primero y 13 en el segundo. Los temas que cubrió fueron sobre urología, ortopedia y cirugía general, presentando la parte objetiva del estudio clínico y, en segundo lugar, la parte racional que le permitía valorar los datos adquiridos. Además, impartió lecciones sobre semiología, redacción de historias clínicas y procedimientos específicos como el cateterismo en pacientes prostáticos, así como sobre el uso y la administración de agentes anestésicos. Al iniciar el curso de clínica quirúrgica, el Dr. González señalaba que el objetivo de la clínica consistía en «el ejercicio de nuestros sentidos, aprovechar los datos adquiridos para descubrir la verdad nosológica. Valorizar los datos que el enfermo nos dé hasta llegar a hacer un diagnóstico aproximado».⁹

Agregaba que el estudiante se enseñaba a conocer el tecnicismo y las modalidades de dicción de los enfermos, para poder evaluar lo que decían y lo que a veces querían decir. En la época de estudio no existía la tendencia de la educación basada en competencias, de gran auge hoy en día,¹⁰ pero está implícito el interés del profesor por fomentar la habilidad de comunicarse de manera efectiva con los pacientes. En este caso, el Dr. González pretendía que sus alumnos lograran un entendimiento compartido con el paciente.

En su clase, el Dr. González exponía el significado de una cirugía, ya que no era un tratamiento cualquiera, a la vez que presentaba dilemas éticos. Planteaba el tema de las intervenciones cruentas, que podían poner en peligro la vida de los enfermos o la mutilación de un miembro. Todo ello, decía, impone la obligación de meditar de manera madura y concienzudamente «sobre los beneficios que la operación puede reportar al enfermo y sobre la inmensa responsabilidad que sobre nosotros pesa, en el caso de que el éxito no correspondiera a nuestras esperanzas, o lo que es peor todavía, de que el enfermo sucumbiera».¹¹

Por supuesto, el programa escolar incluía la explicación de los métodos listerianos, la asepsia y la antisepsia. Asimismo, se daban las reglas para la aplicación de la anestesia, fuera por cocaína, éter o cloroformo; los peligros y las precauciones que debían tenerse para evitar problemas, como el síncope respiratorio. Un aspecto importantísimo, afirmaba el Dr. González, era el referente al comportamiento que debía tener el

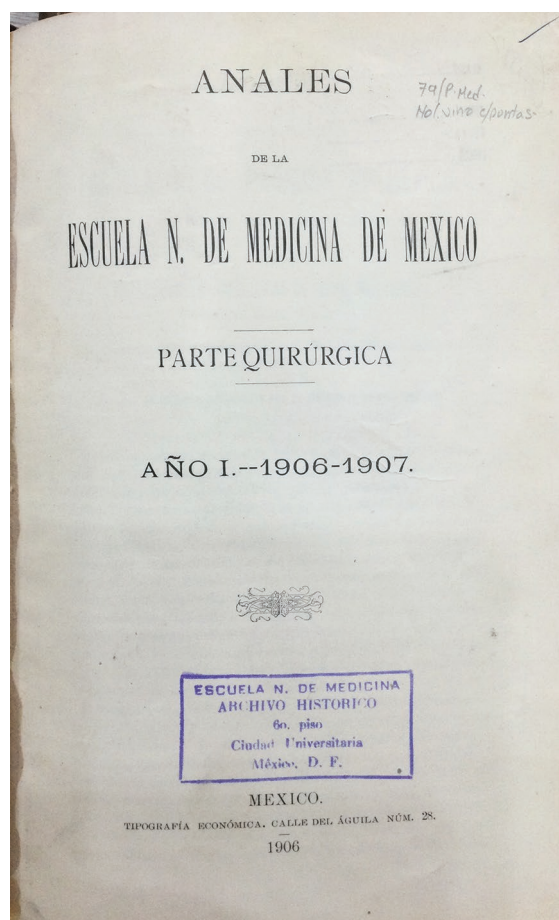


Figura 2. Portada de *Anales de la Escuela Nacional de Medicina. Parte Quirúrgica*.

anestesiista, que no debe distraerse en absoluto; era intolerable la falta de cordura de algunos asistentes a la operación, que platicaban entre sí. Al final de las clases, el profesor insistía en el trato que debía darse al enfermo, siempre con paciencia y comprensión.¹²

González expresaba a sus alumnos: «Vengo hacia vosotros poseído del cariño que siempre me han inspirado las tiernas generaciones que buscan en el estudio su progreso individual (...) contáis pues con mi buena voluntad para transmitirlos de la manera más clara y breve las enseñanzas que a mí me han costado largos años de confusiones y trabajo».⁹

Otros participantes en la revista

Como ya se apuntó, además de Terrés y González, los AENM contaron con la participación de otros autores (Tabla 1). En el marco de los temas médicos,

Tabla 1. Autores y número de lecciones publicadas en *Anales de la Escuela Nacional de Medicina* entre 1904 y 1908.

Autores de los Anales de la Escuela Nacional de Medicina primera época			
Parte médica			
Año I, 1904-1905	Año II, 1906-1907	Año III, 1907	Año IV, 1908
Dr. José Terrés - 113 lecciones			
Dr. Alfonso Pruneda 12 lecciones			
Dr. Joaquín L. Cosío: 1 lección			
Dr. Genaro Escalona: 1 lección			Dr. Genaro Escalona: 1 lección
	Dr. Orvañanos: 22 lecciones		
Parte quirúrgica			
	Año I, 1906-1907	Año II, 1907-1908	
	Dr. Regino González: 23 lecciones		
	Dr. Ramón Macías: 6 lecciones		
	Dr. Juan B. Hernández: 4 lecciones		

Joaquín L. Cosío escribió sobre neuropediatría, y los casos clínicos analizados por Alfonso Pruneda ahondan en diversas patologías relevantes de la época, entre ellas la tuberculosis, la cirrosis y la histeria. Genaro Escalona expuso un tema sobre hemiplejía y afasia. Domingo Orvañanos, al igual que Terrés, aborda temas de propedéutica médica y enfermedades propias de la medicina interna (cardiología, nefrología, hematología, etc.), y presenta una guía de cómo redactar correctamente historias clínicas. En la parte quirúrgica, Ramón Macías escribe básicamente sobre urología y obstetricia (hipertrofia prostática, celiotomía vaginal y embarazo extrauterino). Finalmente, Juan B. Hernández expone temas referentes a la anestesiología.

Conclusiones

La prensa fue una herramienta importante para transmitir conocimientos, verter opiniones y preservar el material didáctico. El hecho de que Terrés se diera a la tarea de publicar los AENM evidencia el compromiso, la disciplina y el alcance de los profesores. Afirmaba que «el médico y no sólo el médico, todo

hombre no ignorante, tiene la obligación moral de difundir los conocimientos que pueden servir al bien de la humanidad»;³ de ahí su interés por la publicación, que reconocía era de utilidad para la enseñanza y el ejercicio de la profesión por ser un espacio que evidenciaba el conocimiento médico en sí y las discusiones profesor-estudiante.

La primera época de los AENM finaliza en 1908; las causas podrían deberse a que Terrés vio completa y consolidada su obra, que realizó con mucho entusiasmo y con grandes esfuerzos, no solo por lo que significaba la preparación de la clase y la estructura temática, sino también por la metodología de trabajo para dejar por escrito las lecciones, que se tomaban en taquigrafía para después transcribirlas y publicarlas. De hecho, el año IV de la revista aclara que no aparecen dos lecciones porque no hubo quien las tomara taquigráficamente.

A través de los seis tomos, cuatro médicos y dos quirúrgicos, Terrés enmarca las lecciones del primero, segundo y tercer cursos de clínica médica, y el segundo y tercer cursos de clínica quirúrgica, con lo que dejaba un valioso material impreso para la Escuela Nacional de Medicina, con validez actual. Al cerrar este ciclo académico, de inmediato Terrés abrió otro, evidenciando sus inquietudes profesionales, ya que en 1908 fundó la Sociedad de Profilaxis Sanitaria y Moral de las Enfermedades Venéreas, cuyo órgano de difusión fue *La Cruz Blanca*, enfocado a difundir medidas preventivas contra esos males y «combatir las inmoralidades».¹³

José Terrés y Regino González fueron conocidos como profesores de gran cultura y estrictos con los educandos. Impartían la teoría como sustento del conocimiento, iniciaban al estudiante en las habilidades requeridas para un buen ejercicio de la profesión, como ser críticos y metódicos en su trabajo, a la vez que enfatizaban la importancia del trato humanitario hacia el paciente, con quien debían ser compasivos. Asimismo, las páginas de los AENM hacen referencia a la reflexión ante los dilemas éticos y al secreto profesional, con lo que se puede concluir que la publicación periódica objeto de estudio aún es vigente, conteniendo muchas enseñanzas para los estudiantes actuales.

Financiamiento

Los autores declaran que no hubo financiamiento para la presente investigación.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Consideraciones éticas

Protección de personas y animales. Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

Confidencialidad, consentimiento informado y aprobación ética. El estudio no involucra datos personales de pacientes ni requiere aprobación ética. No se aplican las guías SAGER.

Declaración sobre el uso de inteligencia artificial. Los autores declaran que no utilizaron ningún tipo de inteligencia artificial generativa para la redacción de este manuscrito.

Referencias

1. Anales de la Escuela Nacional de Medicina. Parte Médica. Año I, 1904-1905. México: Tip. de los Suc. de Francisco Díaz de León; 1905.
2. Rodríguez de Romo AC, Castañeda López G, Robles Valencia R. Protagonistas de la medicina científica mexicana 1800-2006. México: Plaza y Valdés; 2008.
3. Bada JJ. El Dr. José Terrés y su tiempo. México: UNAM; 1956. p. 208.
4. Anales de la Escuela Nacional de Medicina. Parte Médica. Año III, 1907. México: Tipografía Económica; 1907.
5. Anales de la Escuela Nacional de Medicina. Parte Médica. Año IV, 1908. México: Tipografía Económica; 1908.
6. Terrés J. Lección inaugural del profesor Dr. José Terrés. Anales de la Escuela Nacional de Medicina. Año IV, 1907-1908. México: Tipografía Económica; 1908. p. V-XIV.
7. Terrés J. ¿Por qué se dan lecciones orales? Anales de la Escuela Nacional de Medicina. Año II, 1905-1906. México: Tipografía Económica; 1906. p. 1-10.
8. Terrés J. Educación moral del clínico. Anales de la Escuela Nacional de Medicina. Año I, 1904-1905. México: Tipografía de Francisco Díaz de León; 1905. p. 16-25.
9. González R. Generalidades sobre anestesia. Anales de la Escuela Nacional de Medicina de México. Parte Quirúrgica. Año I, 1906-1907. México: Tipografía Económica; 1906. p. 159-172.
10. Hamui Sutton L, Hernández Torres I, Grijalva MG, Ortiz León S, Fouilloux Morales C. Estrategias para el desarrollo de habilidades en la comunicación médico-paciente. En: Hamui Sutton L, Paulo Maya A, Hernández Torres I, editores. La comunicación dialógica como competencia médica esencial. México: Facultad de Medicina, UNAM; Manual Moderno; 2018. p. 100-52.
11. González R. Programa de los trabajos en el año escolar 1907. Anales de la Escuela Nacional de Medicina de México. Parte Quirúrgica. Año I, 1906-1907. México: Tipografía Económica; 1906. p. 159.
12. González R. Proceso de la anestesia clorofórmica. Anales de la Escuela Nacional de Medicina de México. Parte Quirúrgica. Año II, 1907-1908. México: Tipografía Económica; 1907. p. 203-28.
13. La Cruz Blanca. Órgano de la Sociedad Mexicana Sanitaria y Moral. Tomo I. México; 1908.

El poder de la literatura en la salud mental

Henry C. Rivas-Sucari,^{1*}  Carlos M. Manrique-Rabelo,¹  Sandra A. Rivas-Sucari,² 
Ana M. Flores-Núñez³  y José L. Rodríguez- Eguizaba⁴ 

¹Departamento de Humanidades, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Lima, Perú; ²Facultad de Administración y Economía, Universidad de Tarapacá, Arica, Chile; ³Facultad de Artes y Humanidades, Universidad San Ignacio de Loyola, Lima, Perú; ⁴Departamento de Humanidades, Universidad Tecnológica del Perú, Lima, Perú

Resumen

El artículo explora el papel de la literatura, la poesía y la escritura terapéutica como herramientas complementarias en el abordaje de la salud mental. En un contexto global donde los trastornos mentales como la ansiedad y la depresión son cada vez más prevalentes, se destaca la necesidad de enfoques holísticos que integren las humanidades en la terapia. La narrativa se presenta como un mecanismo fundamental para procesar emociones, construir significado y fomentar la resiliencia. A través de ejemplos literarios, como las obras de José María Arguedas, Virginia Woolf y Sylvia Plath, se ilustra cómo la escritura puede servir como catarsis y exploración introspectiva. Asimismo, se analiza el poder de la poesía para expresar emociones complejas, y se describen técnicas de escritura terapéutica, como el diario emocional y la escritura libre. El artículo concluye resaltando que estas prácticas, aunque no sustituyen a los tratamientos tradicionales, enriquecen el proceso.

PALABRAS CLAVE: Salud mental. Narrativa terapéutica. Escritura terapéutica. Humanidades en terapia. Catarsis literaria.

The power of literature on mental health

Abstract

This article explores the role of literature, poetry, and therapeutic writing as complementary tools in addressing mental health. In a global context where mental disorders such as anxiety and depression are increasingly prevalent, the need for holistic approaches that integrate the humanities into therapy is highlighted. Narrative is presented as a fundamental mechanism for processing emotions, constructing meaning, and fostering resilience. Literary examples, such as the works of José María Arguedas, Virginia Woolf, and Sylvia Plath, illustrate how writing can serve as a means of catharsis and introspective exploration. The article also analyzes the power of poetry to express complex emotions, and describes therapeutic writing techniques such as emotional journaling and free writing. The article concludes by emphasizing that these practices, while not replacing traditional treatments, enrich the process.

KEYWORDS: Mental health. Therapeutic narrative. Therapeutic writing. Humanities in therapy. Literary catharsis.

*Correspondencia:

Henry C. Rivas-Sucari
E-mail: pchuhriv@upc.edu.pe

Fecha de recepción: 09-04-2025

Fecha de aceptación: 02-06-2025

DOI: 10.24875/GMM.25000150

Gac Med Mex. 2025;161:560-564

Disponible en PubMed

www.gacetamedicademexico.com

0016-3813/© 2025 Academia Nacional de Medicina de México, A.C. Publicado por Permanyer. Este es un artículo open access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Introducción

La salud mental se ha convertido en un tema de creciente preocupación global, con un impacto significativo en la calidad de vida de millones de personas. En un mundo cada vez más complejo y acelerado, la ansiedad, la depresión, el estrés y otros trastornos mentales son cada vez más comunes.¹ En vista del problema actual, la investigación de metodologías innovadoras para la gestión de la salud mental se vuelve imperativa.

Tradicionalmente, la atención en salud mental se ha centrado en modelos biomédicos y psicoterapéuticos, los cuales se enfocan en la identificación y el tratamiento de los síntomas. Sin embargo, en los últimos años ha surgido un interés creciente por la integración de las humanidades en la terapia, reconociendo que la experiencia humana es multifacética y requiere un enfoque holístico.²

En este contexto, la narrativa emerge como una poderosa herramienta terapéutica. La narrativa, como capacidad de contar historias, es una actividad fundamentalmente humana que permite comprender, procesar y dar sentido a las experiencias. La construcción de narrativas nos ayuda a elaborar identidades, a establecer relaciones y a enfrentar los desafíos de la vida.³ En el ámbito de la salud mental, la narrativa puede contribuir a la identificación y la expresión de emociones, la construcción de significado, la regulación emocional y el desarrollo de resiliencia.⁴

Este artículo explora el poder de la narrativa en la salud mental, centrándose en el papel de las humanidades, en particular de la literatura, la poesía y la escritura terapéutica, en el proceso de curación y bienestar mental. Se argumenta que la narrativa, a través de la literatura, la poesía y la escritura terapéutica, puede coadyuvar junto con los tratamientos convencionales. De esta forma, complementa y enriquece los enfoques tradicionales de la terapia. En ningún sentido podemos afirmar que el ejercicio narrativo constituye una curación o el reemplazo de los tratamientos tradicionales; nuestra postura apunta hacia una cooperación en los tratamientos a través de las posibilidades que nos brinda la literatura.

La narrativa como herramienta terapéutica

La capacidad de narrar historias es una característica fundamentalmente humana que nos permite

comprender, procesar y dar sentido a nuestras experiencias. Desde la infancia, las historias nos acompañan, moldeando nuestra comprensión del mundo y ayudándonos a navegar por las complejidades de la vida.³ En el contexto de la salud mental, la narrativa emerge como un complemento de la terapia convencional, ya que nos ayuda a conectar con nuestras emociones, a encontrar significado en nuestras experiencias y a construir resiliencia frente a los desafíos.⁴ Las historias, como los mitos, las leyendas y los relatos personales, funcionan como mapas que nos guían a través del laberinto de la experiencia humana. Al narrar nuestras historias, no solo las revivimos, sino que también las reinterpretemos y reconstruimos, dándoles un nuevo significado y perspectiva.⁵ Este proceso de reinterpretación narrativa puede ser especialmente útil en el ámbito de la salud mental, donde las personas a menudo se enfrentan a experiencias traumáticas o dolorosas que pueden ser difíciles de procesar.

La narrativa terapéutica se basa en la idea de que las historias que nos contamos a nosotros mismos y a los demás influyen en nuestra percepción del mundo, nuestras emociones y nuestras acciones. Al narrar nuestra historia, podemos comprender mejor las causas y las consecuencias de nuestros pensamientos, emociones y comportamientos, lo que nos permite tomar conciencia de los patrones y las creencias que pueden estar contribuyendo a nuestros problemas de salud mental.⁶ Además, el acto de contar nuestra historia a alguien que nos escucha con atención y empatía puede ser profundamente sanador. La validación y el reconocimiento de nuestra experiencia por parte de otra persona pueden ayudarnos a sentirnos menos solos, más comprendidos y más empoderados para enfrentar los desafíos.⁷

Algunos ejemplos los podemos encontrar en la novela *El zorro de arriba y el zorro de abajo*, del escritor peruano José María Arguedas.⁸ La novela contiene cinco diarios que fueron escritos a raíz de su proceso de terapia contra la depresión. Esta novela constituye un caso importante en la escritura como terapia. En ese sentido, diversos autores han utilizado la escritura como un mecanismo de afrontamiento y procesamiento emocional, lo que podría interpretarse como una forma de terapia. Virginia Woolf, en su novela *Mrs. Dalloway*, explora temas de salud mental como la depresión y la ansiedad. En ella, refleja sus propias experiencias con estas afecciones.⁹ Similarmente, el

estilo directo y conciso de Ernest Hemingway se ha asociado con su lucha contra la depresión y el trauma bélico, utilizando la escritura como un medio para lidiar con sus conflictos internos.¹⁰ Finalmente, la obra de Sylvia Plath, incluyendo *The Bell Jar*, aborda la depresión, el suicidio y la búsqueda de sentido, con la escritura como canal para expresar su dolor y lucha personal.¹¹ Si bien no se trata de una terapia formalmente prescrita, la escritura en estos casos actuó como un proceso de catarsis y exploración introspectiva.

La poesía como expresión y sanación

La poesía, con su capacidad para capturar la complejidad y la profundidad de la experiencia humana, ha sido considerada desde hace siglos una herramienta poderosa para expresar emociones, explorar el alma y encontrar sentido a la vida.¹² En el ámbito de la salud mental, la poesía puede convertirse en un canal para procesar y dar forma a emociones complejas y difíciles de expresar con palabras. Es un lenguaje que trasciende la lógica racional, pues conecta directamente con el corazón y el alma.¹³ La poesía nos permite acceder a un nivel de profundidad emocional que a menudo se encuentra oculto en la superficie de la conversación diaria. Permite que la tristeza, la angustia, la alegría y la esperanza se expresen de maneras nuevas y sorprendentes. De esta forma, crea una experiencia visceral que puede ser profundamente catártica.¹⁴ En el caso de quienes experimentan dolor emocional o trauma, la poesía puede ofrecer un espacio seguro para explorar y expresar emociones que se resisten a la racionalidad.¹⁵

La poesía, también, tiene un poder único para conectar con las personas a través de la experiencia compartida. Al leer o escribir poesía, podemos encontrar resonancia con las emociones y las experiencias de otros. De esta forma, descubrimos que no estamos solos en nuestro sufrimiento.¹⁶ Esta conexión emocional puede ser profundamente sanadora, ya que nos permite sentirnos validados y comprendidos, incluso en momentos de gran dificultad.¹⁶ Como ejemplo podemos citar al poeta peruano César Vallejo y su poema *Los heraldos negros*, incluido en el libro del mismo nombre.¹⁷ Este poema constituye una clara muestra de cómo la poesía puede ser un instrumento para expresar el dolor humano. En este caso, el poeta expresa el dolor inmenso que experimenta en un periodo específico.

Escritura terapéutica: una herramienta para el autoconocimiento y la sanación

La escritura terapéutica, como un proceso reflexivo y creativo, ofrece un espacio para explorar, procesar y dar sentido a nuestras experiencias, especialmente aquellas que resultan difíciles de verbalizar o que nos causan dolor emocional.¹⁸ A través de la escritura, podemos acceder a un nivel más profundo de autoconocimiento, conectar con nuestras emociones, comprender nuestros patrones de pensamiento y descubrir recursos internos para afrontar los desafíos de la vida.⁷

La escritura terapéutica no se trata solo de expresar nuestras emociones, sino de crear un diálogo interno con nuestras propias experiencias. Al poner nuestras emociones, pensamientos y recuerdos en papel, podemos observarlos desde una perspectiva más objetiva, ya que nos permite identificar creencias limitantes, patrones de comportamiento y eventos que nos han afectado profundamente.¹⁹ Este proceso de escritura puede ser en particular útil para procesar experiencias traumáticas, como abusos, pérdidas, rupturas o enfermedades crónicas. Al escribir sobre estos eventos, podemos empezar a liberarnos del dolor emocional asociado a ellos, comprender su impacto en nuestra vida y encontrar formas de sanar y reconstruir nuestra historia.¹⁵

Existen diversas técnicas de escritura terapéutica que se adaptan a diferentes necesidades y objetivos. Algunas de las más comunes son:

- Escritura libre: consiste en escribir sin censura ni autocritica, dejando que la mente fluya libremente.
- Escritura de cartas: escribir una carta a alguien que nos ha afectado, ya sea para expresar emociones, pedir perdón o simplemente para comunicar nuestros sentimientos.
- Escritura creativa: utilizar la imaginación y la creatividad para expresar emociones a través de la ficción, la poesía o la narrativa.
- Diario terapéutico: escribir regularmente en un diario sobre nuestras experiencias, emociones y pensamientos, como una forma de autoconocimiento y regulación emocional.

La escritura terapéutica puede ser utilizada como una herramienta individual o como parte de un proceso terapéutico guiado por un profesional. Independientemente de cómo se utilice, ofrece un espacio seguro para explorar nuestras experiencias, conectar con nuestras emociones y construir un

camino hacia la sanación y el bienestar. En este sentido, la escritura puede constituirse como un proceso terapéutico. En momentos de malestar emocional, la escritura puede emerger como una necesidad inherente, ya que sugiere su posible función terapéutica. La capacidad de expresar emociones, incluso a través de un medio indirecto como la escritura, parece facilitar la liberación de la carga emocional, lo que permite una catarsis que contribuye a la regulación emocional.²⁰

Se han realizado estudios sobre las prácticas sociales de escritura y la terapia, analizando el rol de la escritura en la mitigación del sufrimiento, en particular durante la pandemia de COVID-19. Por ejemplo, los escritos de pacientes producidos por participantes de los talleres «Cuidando a los que cuidan», llevados a cabo en Argentina durante el segundo semestre de 2021, cuyos resultados fueron positivos.²¹

Por otro lado, diversos estudios controlados han demostrado la eficacia de las intervenciones basadas en la narrativa, la poesía y la grafoterapia en el abordaje de la salud mental. Un ensayo clínico controlado realizado en Hong Kong evidenció que la terapia narrativa colectiva redujo de manera significativa la carga emocional y mejoró la esperanza en cuidadores de personas con esquizofrenia.²² De manera similar, una intervención de terapia narrativa en línea aplicada a enfermeras con síntomas de trastorno de estrés postraumático mostró mejoras notables en los niveles de estrés, ansiedad y depresión.²³ En el ámbito educativo, un programa de terapia de poesía en grupo redujo el estrés clínico y aumentó la resiliencia del ego en estudiantes de enfermería,²⁴ mientras que otra intervención de biblio-poesía fortaleció la resiliencia en estudiantes universitarios mediante sesiones semanales de lectura y escritura poética.²⁵ Finalmente, un estudio grafológico sugirió que el análisis de la escritura puede aportar información valiosa en la evaluación del trastorno depresivo mayor, mostrando una concordancia significativa con los diagnósticos clínicos tradicionales.²⁶

Conclusiones

En un mundo donde la salud mental se ha convertido en una prioridad global, la búsqueda de nuevos enfoques terapéuticos se vuelve cada vez más urgente. Este artículo explora el poder de la narrativa como una herramienta complementaria y enriquecedora para el bienestar mental, centrándose en el papel de las humanidades en la terapia.

Las historias que nos contamos a nosotros mismos y a los demás desempeñan un papel fundamental en nuestra experiencia. A través de la narrativa, podemos dar sentido a nuestras emociones, elaborar una identidad, encontrar significado en experiencias difíciles y fortalecer nuestra resiliencia. La literatura, la poesía y la escritura terapéutica ofrecen vías para acceder a este poder curativo, pues complementan y amplían los enfoques tradicionales de la terapia.

La literatura puede ofrecer consuelo y comprensión al conectar con las emociones y las experiencias de otros. La poesía proporciona un lenguaje para expresar emociones complejas y dolorosas, ya que es posible liberar sentimientos que a menudo se encuentran atrapados en nuestro interior. La escritura terapéutica, por su parte, ofrece un espacio seguro para explorar nuestros pensamientos y emociones, procesar eventos traumáticos y construir un camino hacia la sanación.

Al integrar las humanidades en la terapia, podemos enriquecer el abordaje de la salud mental, ofreciendo un espacio para la expresión creativa, el procesamiento emocional y la construcción de significado. La narrativa puede complementar las técnicas tradicionales, ayudando a las personas a lograr una comprensión más profunda de sí mismas y a encontrar recursos para enfrentar los desafíos de la vida.

Es fundamental recordar que las terapias de escritura no constituyen soluciones mágicas, pero sí una herramienta poderosa que puede ser utilizada de manera efectiva junto a otros enfoques terapéuticos. Al incluir el poder de la narrativa, podemos crear un espacio complementario para la sanación, el crecimiento y el bienestar mental.

Financiamiento

Los autores declaran que no recibieron financiamiento para este trabajo.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Agradecimientos

Se agradece a la Dirección de Investigación de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas por el apoyo brindado para la realización de esta investigación a través del incentivo UPC- EXPOST- 2025.

Consideraciones éticas

Protección de personas y animales. Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

Confidencialidad, consentimiento informado y aprobación ética. El estudio no involucra datos personales de pacientes ni requiere aprobación ética. No se aplican las guías SAGER. Se han seguido las recomendaciones pertinentes.

Declaración sobre el uso de inteligencia artificial. Los autores declaran que no utilizaron ningún tipo de inteligencia artificial generativa para la redacción de este manuscrito.

Referencias

1. World Health Organization. Mental health: strengthening our response. Geneva: WHO; 2022. Disponible en: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/mental-health-strengthening-our-response>.
2. Kirk J, Kuyken W. The mindful way through depression: freeing yourself from chronic unhappiness. New York: Guilford Press; 2015.
3. Bruner JS. Making stories: law, literature, life. Cambridge, MA: Harvard University Press; 2003.
4. Frank AW. The wounded storyteller: body, illness, and ethics. 2nd ed. Chicago: University of Chicago Press; 2013.
5. McAdams DP. The redemptive self: stories Americans live by. Oxford: Oxford University Press; 2014.
6. Van der Kolk BA. The body keeps the score: brain, mind, and body in the healing of trauma. New York: Viking; 2014.
7. Levine PA. In an unspoken voice: how the body releases trauma and restores goodness. Berkeley, CA: North Atlantic Books; 2015.
8. Arguedas JM. El zorro de arriba y el zorro de abajo. Lima: Horizonte; 1971.
9. Woolf V. La señora Dalloway. Tres Cantos, Madrid: Akal; 2024.
10. Meyers J. Hemingway, a biography. New York: Harper & Row; 1985.
11. Plath S. The bell jar. New York: Harper & Row; 1971.
12. Vendler H. The music of what happens: poets, poems, and the reader. Cambridge, MA: Harvard University Press; 2015.
13. Jarrell R. The complete poems. New York: Farrar, Straus and Giroux; 2007.
14. Skloot R. The immortal life of Henrietta Lacks. New York: Crown Publishers; 2010.
15. Miller J. The poetry of trauma: a guide to healing through the art of verse. London: Bloomsbury Publishing; 2017.
16. Hogan D. The courage to create: a guide to the creative process. Novato, CA: New World Library; 2015.
17. Vallejo C. Vallejo. Poesía completa. Lima: Revuelta Editores; 2021.
18. Murray M. Writing for healing: how to use creative writing to heal from trauma and adversity. Novato, CA: New World Library; 2019.
19. Petty R. The mindful writer: a guide to cultivating creativity, focus, and joy through writing. New York: TarcherPerigee; 2016.
20. Ramos Monsivais CL. La escritura como terapia de liberación emocional para reducir síntomas de la depresión. Dilemas Contemp Educ Política Valores. 2023;10(3). <https://doi.org/10.46377/dilemas.v10i3.3588>.
21. Zerillo A, Bruder M. Cuidando a los que cuidan: prácticas de escritura terapéutica. Traslaciones Rev Latinoam Lect Escr. 2024;11(21). Disponible en: <https://revistas.uncu.edu.ar/ojs3/index.php/traslaciones/article/view/7944>
22. Zhou D-HR, Chiu Y-LM, Lo T-LW, Lo W-FA, Wong S-S, Luk K-L, et al. Outside-in or inside-out? A randomized controlled trial of two empowerment approaches for family caregivers of people with schizophrenia. Issues Ment Health Nurs. 2020;41:761-72. <http://dx.doi.org/10.1080/01612840.2020.1734992>
23. Xue M, Yu P, Gu Z, Sun Y. Online narrative therapy intervention improves post-traumatic stress disorder symptoms, perceived stress, anxiety, and depression in nurses: a randomized controlled trial. Rev Bras Psiquiatr. 2025;47:e20243740. <http://dx.doi.org/10.47626/1516-4446-2024-3740>
24. Park JH, Kim JY, Kim HO. Effects of a group poetry therapy program on stress, anxiety, ego-resilience, and psychological well-being of nursing students. Arch Psychiatr Nurs. 2022;41:144-52. <http://dx.doi.org/10.1016/j.apnu.2022.07.027>.
25. Stanley N, Stanley L, Nguyen K. Evaluating the use of biblio-poetry therapy to improve resilience in undergraduates. J Poet Ther. 2024;1-13. <http://dx.doi.org/10.1080/08893675.2024.2413598>.
26. Giannini M, Pellegrini P, Gori A, Loscalzo Y. Is graphology useful in assessing major depression? Psychol Rep. 2019;122:398-410. <http://dx.doi.org/10.1177/0033294118759667>.

Modelo predictivo de aprendizaje automático para identificar el estado metabólico en niños mexicanos, utilizando HOMA-IR y la actividad enzimática de la amilasa

Karen E. Villagrana-Bañuelos,^{1*} Carlos E. Galván-Tejada,^{1*} Antonio García-Domínguez,¹ Erika Acosta-Cruz,² Miguel A. Vázquez-Moreno² y Miguel Cruz-López³

¹Unidad Académica de Ingeniería Eléctrica, Universidad Autónoma de Zacatecas, Zacatecas, Zacatecas; ²Departamento de Biotecnología, Universidad Autónoma de Coahuila, Saltillo, Coahuila; ³Hospital de Especialidades "Dr. Bernardo Sepúlveda Gutiérrez", Unidad de Investigación Médica en Bioquímica, Centro Médico Nacional Siglo XXI, Instituto Mexicano del Seguro Social, Ciudad de México. México

Resumen

Antecedentes: La obesidad infantil es un problema mundial de salud, por ser un factor de riesgo para desarrollar enfermedades como el síndrome metabólico y diabetes. Actualmente el identificar estas enfermedades ya establecidas, es relativamente fácil para los profesionales de la salud con el apoyo de estudios de laboratorio, la tendencia mundial en cuanto a salud implica actuar antes de que la enfermedad se establezca. **Objetivo:** El objetivo de este estudio es identificar si la actividad de amilasa total es útil para predecir que pacientes desarrollaran síndrome metabólico o diabetes. **Material y métodos:** Utilizando una base de datos con 101 pacientes mexicanos, considerando el valor del modelo de evaluación de insulinoresistencia (HOMA-IR) como variable diagnóstica en tres grupos menor de 2 normal, entre 2 y 5 con riesgo metabólico y mayor de 5 como diabetes, así como el valor de la actividad enzimática de la amilasa. Se utilizó Random forest (RF) como método de aprendizaje automático. **Resultados:** El modelo RF obtuvo los siguientes resultados: AUC 0.7075, especificidad 0.7619, sensibilidad 0.7142 y exactitud 0.7500. **Conclusiones:** Se concluye que es factible con estas variables y RF, contar con un modelo de predicción que contribuya a identificar este tipo de pacientes en el periodo prepatogénico.

PALABRAS CLAVE: Diabetes. HOMA-IR. Niños mexicanos. Estado metabólico. Aprendizaje automático.

Machine learning predictive model to identify metabolic status in Mexican children, using HOMA-IR and amylase enzymatic activity

Abstract

Background: Childhood obesity is a global health problem, as it is a risk factor for developing diseases such as metabolic syndrome and diabetes. At present, identifying these already established diseases is relatively easy for health professionals with the support of laboratory studies. The global trend in health involves acting before the disease is established. **Objectives:** The objective of this study is to identify whether total amylase activity is useful to predict which patients will develop metabolic syndrome or diabetes. **Material and methods:** Using a database with 101 Mexican patients, considering the value of the homeostasis model assessment insulin resistance as a diagnostic variable in three groups < 2 normal, between 2 and 5 with metabolic risk and > 5 as diabetes, as well as the value of the amylase enzymatic activity. Random forest (RF) was used as a machine learning method. **Results:** The RF model obtained the following results: area under the curve 0.7075, specificity

*Correspondencia:

Karen E. Villagrana-Bañuelos
E-mail: kvillagrana@uaz.edu.mx
Carlos E. Galván-Tejada
E-mail: ericgalvan@uaz.edu.mx

Fecha de recepción: 26-11-2024

Fecha de aceptación: 25-06-2025

DOI: 10.24875/GMM.M25001040

Gac Med Mex. 2025;161:565-572

Disponible en PubMed

www.gacetamedicademexico.com

0016-3813/© 2025 Academia Nacional de Medicina de México, A.C. Publicado por Permanyer. Este es un artículo open access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

0.7619, sensitivity 0.7142, and accuracy 0.7500. **Conclusions:** It is concluded that with these variables and RF, it is feasible to have a prediction model that contributes to identifying this type of patients in the prepathogenic period.

KEYWORDS: Diabetes. Homeostasis model assessment insulin resistance. Mexican children. Metabolic status. Machine learning.

Introducción

El *machine learning* es una subdisciplina de la inteligencia artificial que permite a un sistema aprender simulando la inteligencia humana. Existen diversos métodos de *machine learning*, siendo los principales el supervisado y el no supervisado; el primero requiere datos etiquetados y el segundo no. El objetivo de estos modelos es construir una herramienta matemática que, a partir de variables que contienen información relevante sobre una persona, permita calcular la probabilidad de que está presente o no una determinada condición, en este caso, una enfermedad. Estos métodos de *machine learning* se han utilizado en diferentes áreas; no obstante, en medicina han tenido un gran impacto, al identificar relaciones entre variables que a veces resultan difíciles de establecer con los métodos estadísticos tradicionales. Las enfermedades consideradas de etiología multifactorial se ven más favorecidas debido a la complejidad de comprender su origen. A medida que se conoce el papel fisiopatológico, será más sencillo encontrar mecanismos de prevención, tratamiento y limitación del daño; entre estas enfermedades se encuentran el síndrome metabólico y la diabetes. La relevancia de atacar esta enfermedad es tal que existen numerosos trabajos que han combinado *machine learning* con obesidad y diabetes infantil.¹

En los últimos años, se ha observado un aumento en la prevalencia de la obesidad infantil a nivel mundial. En 2022, la Organización Mundial de la Salud señaló que, entre los 5 y 19 años de edad, había más de 30 millones de personas con sobrepeso y 160 millones de personas con obesidad.²

Se sabe que el sobrepeso y la obesidad predisponen, entre muchas otras patologías, al síndrome de insulinorresistencia, la diabetes *mellitus* tipo 2 y las enfermedades cardiovasculares.

La insulinorresistencia, el síndrome metabólico y la diabetes se encuentran estrechamente relacionados y comparten factores comunes: principalmente el sobrepeso y la obesidad, además de la predisposición

genética, el sedentarismo, los hábitos de vida y enfermedades concomitantes, entre otros.

De acuerdo con Ros Pérez y Medina-Gómez,³ la insulinorresistencia sobreviene cuando la capacidad de esta hormona para llevar a cabo sus funciones se ve reducida, incluida la introducción de moléculas de glucosa en la célula. Durante este periodo, el organismo mantiene funciones compensatorias, como la hipersecreción de la hormona. Este periodo de compensación puede denominarse prediabético; su diagnóstico es difícil en muchos casos, ya que la glucemia permanece dentro de parámetros normales. La compensación alcanza un punto de falla pancreática de las células beta, con la consecuente disminución de la insulina, elevación de la glucemia, una etapa en la que el síndrome metabólico y la diabetes se hacen evidentes.

Por esta razón, algunos autores destacan el índice de evaluación de la insulinorresistencia por modelo de homeostasis (*HOMA-IR*) como una alternativa temprana para el diagnóstico del síndrome de insulinorresistencia. Este se obtiene de la suma de la glucosa en ayunas (mg/dl) y la insulina en ayunas (μ U/ml) dividida entre la constante 405.⁴

Asmasary et al.⁵ mencionan que el *HOMA-IR* es un valor que puede utilizarse en niños con obesidad para detectar de manera temprana sensibilidad y resistencia a la insulina, con el fin de prevenir o retrasar la aparición de la diabetes.

Existe una diferencia en los parámetros para clasificar a los pacientes según *HOMA-IR*. Algunos autores mencionan claramente que un valor ≥ 2.5 se asocia con obesidad y, por lo tanto, con riesgo metabólico. Pelin et al.⁶ utilizan valores límite de *HOMA-IR* para resistencia a la insulina: ≤ 2 normal, 2–5 tolerancia a la glucosa disminuida y > 5 diabetes.

La amilasa es una enzima que ayuda a metabolizar carbohidratos, especialmente el almidón. De manera indirecta, esta enzima puede utilizarse para evaluar su función en el metabolismo de los carbohidratos, por lo que se ha relacionado con la búsqueda de biomarcadores de diabetes.⁷ Existen estudios que han vinculado la actividad enzimática de la amilasa con la obesidad.

Locia-Morales et al señalan que un nivel elevado de amilasa sérica total se relaciona con menores respuestas de glucosa e insulina en la prueba oral de almidón en niños mexicanos con obesidad.⁸

Por ello, el objetivo del presente estudio fue determinar si es posible predecir el estado metabólico a través de la actividad enzimática de la amilasa, utilizando HOMA-IR como variable de salida mediante un método de *machine learning*. El objetivo fue identificar pacientes pediátricos en riesgo metabólico para disponer en el futuro de herramientas cuantitativas que permitan al personal de salud brindar medidas de prevención específicas antes de que se establezca un diagnóstico como la diabetes.

Material y métodos

Esta sección proporciona una descripción del conjunto de datos utilizado en el estudio; además, se detalla el método de clasificación aplicado y las métricas de evaluación empleadas.

Descripción de los datos

Los datos utilizados en este estudio fueron proporcionados por la Unidad de Investigación Médica en Bioquímica del Centro Médico Nacional Siglo XXI, Instituto Mexicano del Seguro Social. El estudio se realizó de acuerdo con la Declaración de Helsinki y el protocolo fue aprobado por el Comité de Ética del Instituto Mexicano del Seguro Social y la Comisión Nacional de Investigación Científica (R-2016-785-097). Todos los pacientes participantes son de nacionalidad mexicana y firmaron consentimiento informado previo al inicio del estudio.

La base de datos incluyó información de 101 individuos, de los cuales 49 eran varones y 52 mujeres, con un rango de edad de 5 a 12 años. Se evaluaron 20 variables, mostradas en la figura 1, tabla 1 y tabla 2.

Métodos de clasificación

El *Random Forest* (RF), registrado por Breiman y Cutler, es un método de *machine learning* supervisado, considerado de tipo *ensemble*, ya que utiliza múltiples árboles de decisión que se generan de manera aleatoria e independiente. Se ha utilizado para clasificar con base en la mayoría de votos de cada árbol de decisión y, a su vez, emplea el promedio para realizar regresiones.⁹ El modelo puede representarse con la siguiente ecuación:

Tabla 1. Significado de las variables

Variable	Descripción
Sexo	0 para Niña, 1 para Niño
Edad	Edad en años
IMC	Índice de masa corporal
IMC-z	Puntaje z del índice de masa corporal
Categoría de peso corporal; 0 para peso normal, 1 para sobrepeso u obesidad	Categoría de peso corporal Presión arterial sistólica (mmHg)
DIABP (mmHg)	Presión arterial diastólica (mmHg)
Glucosa (mg/dl)	Glucosa (mg/dl)
CT (mg/dl)	Colesterol total (mg/dl)
TG (mg/dl)	Triglicéridos (mg/dl)
HDL (mg/dl)	Colesterol de lipoproteínas de alta densidad (mg/dl)
LDL (mg/dl)	Colesterol de lipoproteínas de baja densidad (mg/dl)
Insulina (μg/ml)	Insulina (μg/ml)
HOMA-IR	Evaluación del modelo homeostático de resistencia a la insulina
AMY1 (UI/L)	Actividad de amilasa salival (UI/L)
AMY2 (UI/L)	Actividad de amilasa pancreática (UI/L)
AMYt (UI/L)	Actividad total de amilasa (UI/L)
CNVs-AMY1	Variaciones en el número de copias del gen de la amilasa salival
CNVs-AMY2	Variaciones en el número de copias del gen de la amilasa pancreática

IMC: índice de masa corporal.

$$\hat{f}(x) = \frac{1}{B} \sum_{b=0}^B f_b(x)$$

Donde:

- $\hat{f}(x)$: predicción agregada o promedio para la entrada x de todos los árboles del bosque.
- B : n° total de árboles en el bosque (definido habitualmente por el usuario).
- $f_b(x)$: predicción del árbol de decisión b -ésimo para la entrada x .

La base de este método son los árboles de clasificación, en los cuales divisiones binarias dividen recursivamente el árbol en nodos terminales lo más homogéneos posible. RF, según el problema, emplea un n° variable de árboles, y además selecciona de

Tabla 2. Medidas de tendencia central y dispersión de las variables

Variable	Media	Mediana	Moda	Desviación estándar
Sexo			1	
Edad	9.38	9.35	8	± 1.602
IMC	21.24	21.2	17	± 4.207
IMC-z			1	
Peso corporal 0 normopeso 1 obesidad			1	
PAD (mmHg)	65.92	63	58	± 11.091
Glucosa (mg/dl)	79.25	80	81	± 7.699
CT (mg/dl)	161.69	160	161	± 28.692
TG (mg/dl)	123	111	81	± 62.66
HDL (mg/dl)	48.31	46	35	± 10.968
LDL (mg/dl)	94.66	91	80	± 20.955
Insulina (µg/ml)	9.14	7	3	± 7.233
HOMA-IR	1.81	1.3	1	± 1.515
AMY1 (UI/l)	40.82	38.5	39	± 19.562
AMY2 (UI/l)	22.31	20.3	19	± 8.551
AMYt (UI/l)	63.13	60	41	± 22.494
CNVs-AMY1	7.04	6	6	± 2.642
CNVs-AMY2	1.98	2	2	± 0.51

IMC: índice de masa corporal; PAD: presión arterial, diastólica; CT: colesterol total; TG: triglicéridos; HDL: lipoproteína de alta densidad; LDL: lipoproteína de baja densidad; HOMA-IR: modelo de homeostasis para la evaluación de resistencia a la insulina; AMY1: amilasa salival; AMY2: amilasa pancreática; AMYt: amilasa total; CNVs-AMY1: número de copias de variaciones del gen de amilasa salival; CNVs-AMY2: número de copias de variaciones del gen de amilasa pancreática.

manera aleatoria un número de variables de entre el total para buscar la mejor división de un nodo, con el fin de descorrelacionar los árboles y reducir la varianza del bosque completo. Según Breiman, esto se logra mediante la pureza utilizando el índice de Gini.¹⁰

Este método destaca por su solidez a la hora de resolver problemas con grandes o pequeños volúmenes de datos. Entre sus desventajas se menciona la dificultad de interpretación frente a los árboles de decisión, así como su mayor tiempo de entrenamiento.

No obstante, RF ha resultado útil en diversas aplicaciones en salud, debido a su capacidad para manejar datos complejos, identificar variables relevantes e irrelevantes, y controlar mejor el *overfitting*, logrando mayor precisión.¹¹⁻¹⁴

Métricas de evaluación

La curva característica operativa del receptor (curva ROC) muestra gráficamente la relación entre la tasa de verdaderos positivos (sensibilidad o *recall*) y la tasa de falsos positivos (equivalente a 1 menos la especificidad).

Se interpreta que cuanto más cerca se encuentre la curva ROC de la esquina superior izquierda, mejor será el desempeño global del modelo. El área bajo la curva (AUC) resume cuán buena es una prueba independientemente del umbral, siendo 1 la prueba perfecta, mientras que un AUC de 0,5 representa el peor escenario, equivalente a tomar una decisión al azar¹⁵, como se presenta en la figura 2.

La especificidad alude al porcentaje de personas que obtienen un resultado negativo en una prueba para una enfermedad específica dentro de un grupo de personas que no presentan la enfermedad¹⁶. Se calcula con la siguiente ecuación 2:

$$\text{Especificidad} = \frac{\text{Verdaderos Negativos}}{\text{Verdaderos Negativos} + \text{Falsos Positivos}}$$

La sensibilidad es la proporción de pruebas verdaderamente positivas entre todos los pacientes con una condición.¹⁵ La ecuación de sensibilidad es la siguiente:³

$$\text{Sensibilidad} = \frac{\text{Verdaderos Positivos}}{\text{Verdaderos Positivos} + \text{Falsos Negativos}}$$

La exactitud es la proporción entre las muestras correctamente clasificadas y el número total de muestras en el conjunto de evaluación. En aplicaciones médicas, puede no ser tan conveniente, ya que el modelo podría asignar todas las muestras a la clase prevalente y, de esta manera, alcanzar niveles cercanos a 1, donde la clasificación es perfecta; mientras que 0 representa no clasificar correctamente ninguna muestra.¹⁷ Se calcula con la siguiente ecuación 4:

$$\text{Exactitud} = \frac{\text{Verdaderos Positivos} + \text{Verdaderos Negativos}}{\text{Verdaderos Positivos} + \text{Verdaderos Negativos} + \text{Falsos Positivos} + \text{Falsos Negativos}}$$

Sexo	Nina	Edad	IMC	IMCz	PesoCorp	PesoNormal	PresArt	Diast_mmHg	Gluc_mg	CT_mgdL	TG_mgdL	cHDL_mgdL	cLDL_mgdL	Insulin_ugmt	HOMAIR	AMY1_UIL	AMY2_UIL	AMYt_UIL	CNVs_AMY2
1	0	1	6.53	22.9	1.22		1	68	85	180	83	60	105	5.4	1.1	79.2	37.7	116.9	9
0	0	0	5.96	19.8	1.94		1	97	81	219	89	65	133	8.7	1.7	30.7	29.3	60	4
0	0	0	7.88	20.8	2.16		1	66	80	142	109	45	80	19.1	3.8	31.4	30.6	62	4
0	0	0	7.83	23.3	2.15		1	67	80	172	162	53	97	9.8	1.9	62.5	25.5	88	11
1	0	1	7.51	24.4	1.28		1	66	69	229	111	67	138	3.5	0.6	33.1	18.8	51.9	8

Figura 1. Muestra de 5 observaciones de la base de datos utilizada.

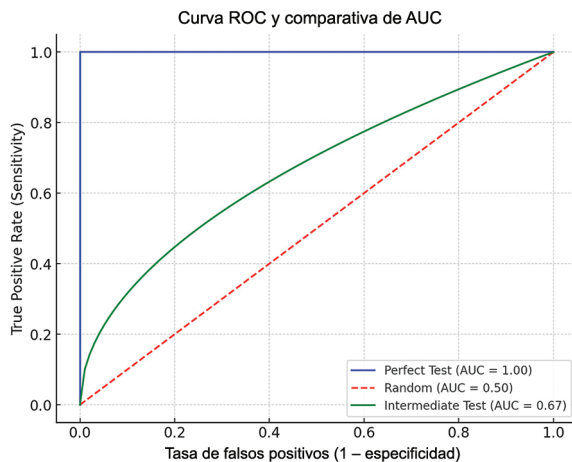


Figura 2. Evaluación del área bajo la curva ROC (AUC). En azul, el valor ideal para clasificar correctamente los casos de pacientes. La línea roja discontinua indica un AUC de 0.5, equivalente a un modelo no óptimo (probabilidad del 50% de error o acierto). En verde, un ejemplo de AUC de 0.67, intermedio entre el ideal y el umbral, representando un valor aceptable para el problema evaluado.

Experimentación y resultados

Este estudio incluyó a un total de 101 pacientes, de los cuales 49 eran varones y 52 mujeres; la media de edad fue de $9,3 \pm 1,6$ años, con un mínimo de 5,9 y un máximo de 12,9; 45 pacientes tenían peso normal y 56 obesidad, como se presenta en la figura 3.

Se calculó el HOMA-IR para cada paciente, considerando tres grupos: pacientes con valores < 2 fueron clasificados como normales, valores entre 2-5 como pacientes con riesgo metabólico y > 5 como diabéticos.

La actividad total de amilasa (UI/l) se midió agrupando a los pacientes según los 3 grupos anteriores: pacientes normales o sin riesgo con un promedio de $66,34 \pm 22,89$, pacientes con riesgo metabólico con $55,62 \pm 21,01$ y pacientes con diabetes con $61,4 \pm 17,84$, como se muestra en la figura 4.

La base de datos se preparó como parte del pre-procesamiento y posteriormente se dividió en el 70% y en el 30%. Con el 70% de los datos se implementaron algoritmos RF en el paquete R para entrenar un

modelo de clasificación multiclase (clase 0: pacientes normales, clase 1: pacientes en riesgo metabólico y clase 2: pacientes con diabetes), de acuerdo con HOMA-IR. El modelo de *machine learning* RF fue luego sometido a validación, utilizando el 30% restante de los datos como prueba ciega. Se calcularon el AUC, la exactitud, la sensibilidad y la especificidad para determinar si era posible identificar pacientes en riesgo metabólico considerando la actividad enzimática total de la amilasa. Los resultados se muestran en la tabla 3 y la figura 5.

Discusión

Los modelos de clasificación basados en *machine learning* aplicados a la medicina han aumentado en los últimos años, demostrando su relevancia en la identificación de biomarcadores para diagnóstico, pronóstico y prevención. Uno de los métodos más potentes en problemas de clasificación multiclase es el algoritmo RF, elegido por sus propiedades, que incluyen la capacidad de evitar el *overfitting* (cuando el modelo solo identifica individuos con patrones muy específicos) y su amplia aplicación en problemas médicos con resultados óptimos.¹⁸

Es destacable que este modelo de clasificación, propuesto con una sola variable, logra una clasificación con un AUC de 0,70. Según el AUC, existe una capacidad moderada de discriminar entre casos y controles. Esto es aceptable porque mejora la toma de decisiones en ausencia de datos cuantitativos, que de otra manera serían producto del azar (probabilidad de 0.5). La sensibilidad de 0.71 indica que el modelo identifica correctamente a 7 de cada 10 pacientes con la condición, lo cual es importante para evitar el sobrediagnóstico. Por su parte, la especificidad de 0.76 muestra que se identifican correctamente 7.6 de cada 10 casos negativos. Finalmente, la exactitud indica que el modelo acierta en el 75% de los casos positivos y negativos combinados. En consecuencia, puede afirmarse que este modelo tiene un poder predictivo clínico moderado a bueno, con un balance adecuado entre sensibilidad y especificidad.

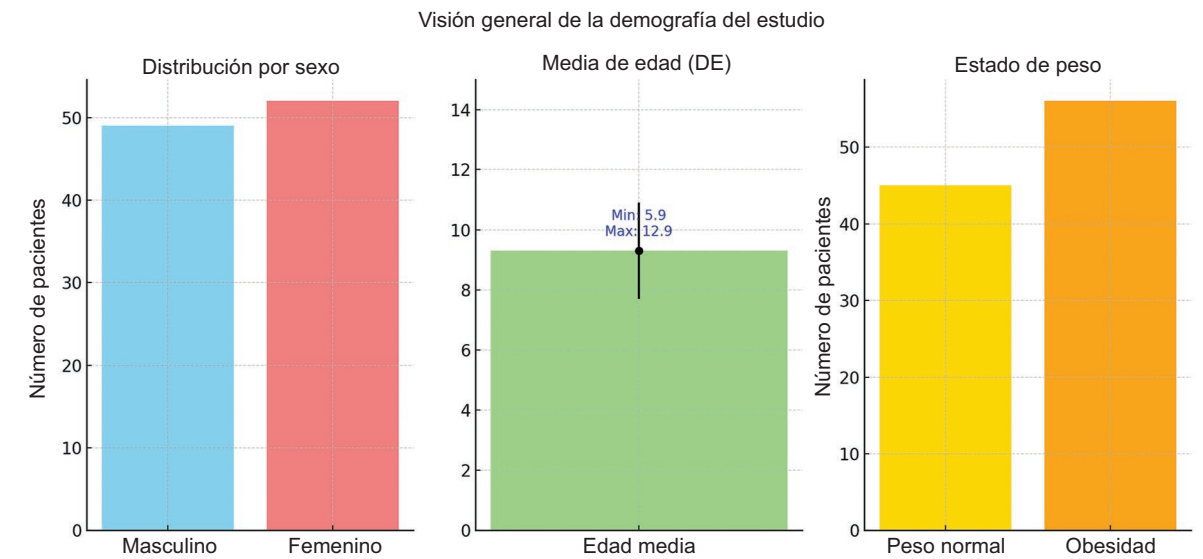


Figura 3. Distribución de variables demográficas descriptivas. Se observa distribución equitativa por sexo, valores de edad media, mínima y máxima, así como la distribución por peso (normal u obesidad).

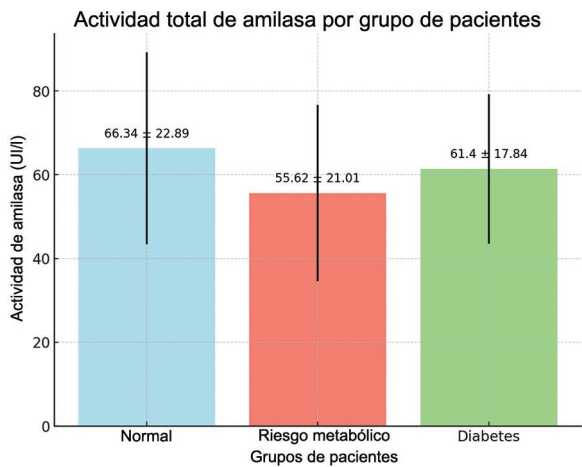


Figura 4. Comparativa de la actividad total de amilasa (U/l) entre los distintos grupos de pacientes: normales, con riesgo metabólico y diabéticos.

Se debe mencionar que la validación del modelo se obtuvo en una fase ciega, es decir, el 30% de los datos permanecieron ocultos durante la etapa de entrenamiento. Posteriormente, se solicitó al modelo clasificar sin conocer la variable (HOMA-IR) y se comparó su predicción con los valores reales, calculando aciertos y errores con base en cada métrica. Esta fase ciega es fundamental, ya que se asemeja al uso del modelo en otra población distinta, lo cual ayuda a reducir el *overfitting* y permite su extrapolación.

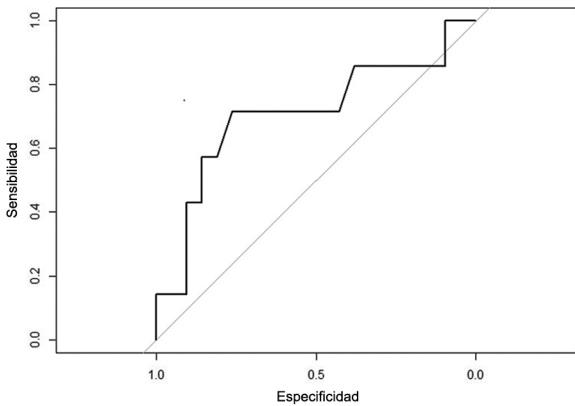


Figura 5. Curva ROC del modelo RF en la prueba ciega.

Tabla 3. Resultados en la etapa ciega del modelo de random forest

Métrica	Valor
AUC	0.7075
Especificidad	0.7619
Sensibilidad	0.7142
Exactitud	0.7500

AUC: área bajo la curva.

Se consideró la posibilidad de explorar datos sintéticos, dado que en muestras pequeñas el riesgo de *overfitting* aumenta. No obstante, el uso de

técnicas de aumento de datos sintéticos en medicina aún se debate, pues aunque la inteligencia artificial puede contribuir a completar datos, eliminar sesgos y validar hipótesis, también plantea riesgos éticos. Debido a que este estudio se centró en población pediátrica, se decidió trabajar solo con datos reales, aunque se reconoce que esta técnica podría explorarse en trabajos futuros.¹⁹

La variable utilizada para predecir si el estado metabólico de un paciente era normal, de riesgo o diabético fue la actividad enzimática total de la amilasa, lo cual ya se ha asociado a otras investigaciones en este mismo contexto. Un metanálisis halló diferencias significativas en las concentraciones de amilasa en pacientes con sobrepeso, obesidad, síndrome metabólico y diabetes; niveles bajos de amilasa y lipasa séricas se asociaron significativamente con diabetes.¹²

Pérez-Ros et al señalaron la asociación de la amilasa salival con el diagnóstico de diabetes, planteándola como un posible biomarcador para el control glucémico y el manejo clínico.²⁰

Otros autores, como Chaudhari y Hansen, en estudios con primates, concluyeron que la dinámica de la amilasa desempeña un papel importante en la progresión metabólica desde un individuo normal hasta síndrome metabólico y diabetes.²¹ También se ha descrito que la actividad sérica de la amilasa es un indicador diagnóstico significativo del síndrome metabólico.²²

La relación entre la actividad enzimática de la amilasa y el riesgo metabólico refuerza la utilidad de combinar técnicas de *machine learning* para proponer un biomarcador con potencial para identificar a pacientes con mayor riesgo de desarrollar síndrome metabólico y diabetes.

Existen pocos trabajos en la literatura¹ que relacionen el uso de *machine learning* para la detección de diabetes en población infantil, por lo que la relevancia de este estudio contribuye al cuerpo de conocimiento en esta área.

Conclusiones

Considerando la actividad enzimática de la amilasa total, se puede clasificar con el método RF obteniendo un AUC de 0.70, una especificidad de 0.76 y una sensibilidad de 0.71, lo cual permite identificar casos en > 70%. Los verdaderos positivos y negativos se pueden identificar con un 75% de exactitud, lo cual ofrece la oportunidad de detectar en la población infantil mexicana pacientes con riesgo metabólico, como insulinoresistencia o prediabetes.

Como trabajo futuro, pueden incluirse otras variables que aumenten el rendimiento del modelo y el área bajo la curva ROC, además de incrementar el tamaño de la muestra, lo cual permitirá comparar el modelo con otros más robustos, como las redes neuronales.

A pesar de haber utilizado un método para evitar el *overfitting*, se recomienda replicar estudios con la misma metodología y un mayor número de pacientes, con el fin de mejorar la evaluación del modelo.

La relevancia de atender esta enfermedad es tal que múltiples trabajos han combinado *machine learning* con obesidad y diabetes infantil; no obstante, la mayoría se centra en variables como edad, peso y síntomas, que facilitan el diagnóstico clínico. En este estudio, en cambio, se propone una variable con potencial para predecir el riesgo antes de la aparición de la diabetes.

Financiamiento

Los autores declaran que no recibieron apoyo financiero para esta investigación.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Referencias

- Colmenarejo G. Machine learning models to predict childhood and adolescent obesity: a review. *Nutrients*. 2020;12:2466.
- Ferreira AP, Oliveira CE, França NM. Metabolic syndrome and risk factors for cardiovascular disease in obese children: the relationship with insulin resistance (HOMA-IR). *J Pediatr (Rio J)*. 2007;83:21-6.
- Ros Pérez M, Medina-Gómez G. Obesidad, adipogénesis y resistencia a la insulina. *Endocrinol Nutr*. 2011;58:360-9.
- Almeda-Valdés P, Bello-Chavolla OY, Caballeros-Barragán CR, Gómez-Velasco DV, Viveros-Ruiz T, Vargas-Vázquez A, et al. Índices para la evaluación de la resistencia a la insulina en individuos mexicanos sin diabetes. *Gac Med Mex*. 2018;154(Suppl 2):S50-5.
- Asmasy AA, Artati RD, Ganda IJ. Analysis of glycosylated hemoglobin (HbA1c) level and homeostasis model assessment insulin resistance (Homa-IR) value in obese children. *Int J Health Sci Res*. 2023;13:212-6.
- Pelin AM, Balan G, Stefanescu C, Rosca S, Busila C. New criteria in defining the metabolic syndrome in children - an analysis of the relationship between the hepatic enzymes and the insulin resistance, HOMA-IR, glucose tolerance test in the obese children. *Progr Nutr*. 2022;23:e2021316.
- Palomino C, Motta E, Chipayo C, Cornejo R, Paredes R, Borda Á, et al. Correlación entre la glucosa salival con la glucosa de ayuno, la hemoglobina glicada y el péptido-C en personas con diabetes *mellitus* tipo 2. *Acta Méd Peru*. 2023;40:7-14.
- Locia-Morales D, Vázquez-Moreno M, González-Dzib R, Domínguez-Hernández C, Pérez-Herrera A, Robles-Ramírez RJ, et al. Association of total and pancreatic serum amylase enzymatic activity with insulin resistance and the glucose and insulin responses to oral starch test in Mexican children. *Pediatr Obes*. 2022;17:e12965.
- Breiman L. Random forests. *Mach Learn*. 2001;45:5-32.
- Chen X, Ishwaran H. Random forests for genomic data analysis. *Genomics*. 2012;99:323-9.
- Su Q, Liu Q, Lau RI, Zhang J, Xu Z, Yeoh YK, et al. Faecal microbiome-based machine learning for multi-class disease diagnosis. *Nat Commun*. 2022;13:6818.
- Ko J, Cho J, Petrov MS. Low serum amylase, lipase, and trypsin as biomarkers of metabolic disorders: a systematic review and meta-analysis. *Diabetes Res Clin Pract*. 2020;159:107974.

13. Faradibah A, Widyawati D, Syahar AU, Jabir SR, Belluano PL. Comparison analysis of random forest classifier, support vector machine, and artificial neural network performance in multiclass brain tumor classification. *Indones J Data Sci.* 2023;4:55-63.
14. Vohra R, Hussain A, Dudyala AK, Pahareeya J, Khan W. Multi-class classification algorithms for the diagnosis of anemia in an outpatient clinical setting. *PLoS One.* 2022;17:e0269685.
15. Erickson BJ, Kitamura F. Magician's corner: 9. Performance metrics for machine learning models. *Radiol Artif Intell.* 2021;3:e200126.
16. Shreffler J, Huecker MR. Diagnostic testing accuracy: Sensitivity, specificity, predictive values and likelihood ratios. In: *Statpearls.* Treasure Island, FL: Statpearls; 2020.
17. Hicks SA, Strümke I, Thambawita V, Hammou M, Riegler MA, Halvorsen P, et al. On evaluation metrics for medical applications of artificial intelligence. *Sci Rep.* 2022;12:5979.
18. Alaminos-Fernández AF. Árboles De Decisión En R Con Random Forest. Alicante: Limencop; 2022.
19. Resnik DB, Hosseini M, Kim JJ, Epiphaniou G, Maple C. GenAI synthetic data create ethical challenges for scientists. Here's how to address them. *Proc Natl Acad Sci U S A.* 2025;122:e2409182122.
20. Pérez-Ros P, Navarro-Flores E, Julián-Rochina I, Martínez-Arnau FM, Cauli O. Changes in salivary amylase and glucose in diabetes: a scoping review. *Diagnostics (Basel).* 2021;11:453.
21. Chaudhari UK, Hansen BC. Amylase and lipase levels in the metabolic syndrome and type 2 diabetes: a longitudinal study in rhesus monkeys. *Physiol Rep.* 2024;12:e16097.
22. Zhan F, Chen J, Yan H, Wang S, Zhao M, Zhang S, et al. Association of serum amylase activity and the copy number variation of AMY1/2A/2B with metabolic syndrome in Chinese adults. *Diabetes Metab Syndr Obes.* 2021;14:4705-14.

Uso de la inteligencia artificial para prevenir agresiones a profesionales de la salud

Antonio J. Moreno-Moreno,¹ Juan J. García-Iglesias² y Juan Gómez-Salgado^{2,3*}

¹Departamento de Tecnologías de la Información. Universidad de Huelva, Huelva, España; ²Departamento de Sociología, Trabajo Social y Salud Pública, Facultad de Ciencias del Trabajo, Universidad de Huelva, Huelva, España; ³Programa de Posgrado en Seguridad y Salud, Universidad Espíritu Santo. Guayaquil, Ecuador

Resumen

El aumento de agresiones contra profesionales de la salud es un problema de salud pública y laboral que afecta el bienestar del personal y la calidad de la atención. La violencia en este sector incluye agresiones físicas, verbales y psicológicas, representando un riesgo significativo. Se distinguen cuatro tipos principales de violencia laboral: externa sin relación previa (Tipo I), de pacientes hacia profesionales (Tipo II, la más frecuente), interna o institucional (Tipo III) y personal (Tipo IV). Este problema es global, con una tendencia creciente y un subregistro considerable. Sus consecuencias afectan a nivel individual (burnout, ansiedad, depresión), institucional (absentismo, rotación de personal) y en la calidad de la atención. La inteligencia artificial (IA) se presenta como una herramienta prometedora para prevenir y mitigar estas agresiones. Sus aplicaciones incluyen vigilancia y monitoreo, mejora en la comunicación, optimización del trabajo, formación del personal y análisis predictivo de pacientes agresivos. No obstante, su implementación plantea desafíos éticos como la privacidad, el sesgo, la fiabilidad de predicciones y el riesgo de deshumanización. Para garantizar su uso seguro y equitativo, es esencial abordar estas cuestiones bajo supervisión humana y complementar la tecnología con estrategias organizativas y educativas.

PALABRAS CLAVE: Inteligencia artificial. Agresiones. Profesionales de la salud. Prevención. Violencia laboral. Subregistro.

Use of artificial intelligence to prevent aggressions against health professionals

Abstract

The alarming rise in assaults against healthcare professionals is a public health and occupational issue that threatens staff well-being and care quality. Violence in this sector includes physical, verbal, and psychological aggression, posing a serious risk. Four main types of workplace violence in healthcare have been identified: External violence with no prior relationship (Type I), violence by patients against professionals (Type II, the most frequent), internal or institutional violence (Type III), and personal violence (Type IV). This issue is global, with an increasing trend and significant underreporting. Its consequences are severe at multiple levels: individually (burnout, anxiety, depression), institutionally (absenteeism, staff turnover), and in patient care quality. Artificial intelligence (AI) has emerged as a promising tool to prevent and mitigate such violence. Its applications include surveillance and monitoring systems, enhanced communication between staff and patients, workflow optimization, staff training, and predictive analysis of potentially aggressive patients. However, AI implementation presents ethical challenges related to data protection, privacy, bias risks, prediction reliability, and potential dehumanization. Addressing these concerns is crucial to ensuring safe and equitable AI use, always under human supervision. Effective prevention requires a comprehensive approach that integrates technology with organizational and educational measures.

KEYWORDS: Artificial intelligence. Aggressions. Health professionals. Prevention. Workplace violence. Underreporting.

*Correspondencia:

Juan Gómez-Salgado
E-mail: salgado@uhu.es

Fecha de recepción: 28-01-2025

Fecha de aceptación: 09-04-2025

DOI: 10.24875/GMM.M25001014

Gac Med Mex. 2025;161:573-581

Disponible en PubMed

www.gacetamedicademexico.com

0016-3813/© 2025 Academia Nacional de Medicina de México, A.C. Publicado por Permanyer. Este es un artículo open access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Introducción

Las agresiones al personal sanitario, ya sea manifestadas mediante violencia física o cualquier otro tipo de violencia, han aumentado de forma alarmante en las últimas décadas,¹ convirtiéndose en un importante problema de salud pública y laboral. Este fenómeno no solo afecta al bienestar del personal sanitario, sino que también compromete la calidad de la atención brindada a los pacientes. En este contexto, la inteligencia artificial (IA) surge como una herramienta prometedora y potencialmente transformadora para ayudar a prevenir y mitigar estos eventos, ofreciendo soluciones innovadoras para transformar la gestión de la seguridad en los entornos sanitarios.²

La violencia en el entorno laboral en el ámbito sanitario es un problema que va en aumento, con graves implicaciones para la salud física y mental de los profesionales afectados, la calidad asistencial y los sistemas de salud. Este fenómeno complejo, persistente y que prácticamente no se declara requiere intervenciones innovadoras que aprovechen las nuevas tecnologías, en particular la IA, para su identificación temprana, prevención y gestión eficaz.

Definición del fenómeno

La violencia en el entorno sanitario trasciende la mera agresión física para abarcar un espectro más amplio de conductas perjudiciales. Específicamente, la violencia contra los trabajadores sanitarios comprende cualquier acto de agresión –física, verbal o psicológica– capaz de manifestarse a través de distintos canales y con diferentes niveles de intensidad, dirigido contra profesionales sanitarios durante el ejercicio de sus funciones o como consecuencia de este.³⁻⁴ Este fenómeno se ha convertido en un asunto de creciente relevancia en el sector sanitario, reconocido como una amenaza notable para el bienestar de los profesionales y la calidad asistencial.⁵ Parte de la complejidad para estudiar este problema radica en la falta de una definición precisa que abarque la multiplicidad de formas en que se manifiesta.⁶ No obstante, existe consenso en considerar que estas agresiones constituyen una violación de derechos fundamentales con impacto tanto individual como colectivo, afectando no solo a la persona agredida, sino también al funcionamiento del sistema sanitario en su conjunto.⁷⁻⁸

Tipología

La clasificación establecida por la *Occupational Safety and Health Administration* (OSHA)⁹ distingue la violencia laboral en el ámbito sanitario en 4 tipos: Tipo I (Violencia externa), que implica a agresores sin relación previa con la institución, a menudo vinculados a delitos como robos; Tipo II (Violencia usuario-profesional), la más frecuente, que ocurre entre trabajadores sanitarios y pacientes o sus allegados por tensiones relacionadas con el servicio; Tipo III (Violencia interna o institucional), que incluye conflictos entre empleados o abuso jerárquico; y Tipo IV (Violencia personal), donde el agresor tiene una relación personal con un empleado pero sin conexión directa con el lugar de trabajo (Tabla 1).

Prevalencia y problema del que no se habla

El fenómeno de la violencia laboral en el ámbito sanitario ha alcanzado niveles alarmantes a nivel global, con una clara tendencia ascendente que pone en riesgo la sostenibilidad de los sistemas de salud.³⁻⁴ No obstante, un aspecto preocupante es la significativa infradeclaración de los incidentes, descrita a menudo en la literatura científica como “la punta del iceberg”, indicando que las estadísticas oficiales solo reflejan parte de la realidad.⁶⁻⁷

Los estudios muestran que un alto porcentaje de agresiones no se declara por diversas razones. Por ejemplo, un estudio en Andalucía encontró que el 67,6% de los incidentes no fueron registrados, ya que los trabajadores consideraban inútil participarlos o pensaban que la violencia era parte inherente del trabajo.⁸ Otros estudios en España e Italia también destacan tasas de infradeclaración de hasta el 73%.¹⁰⁻¹¹ Los factores que contribuyen a esta infradeclaración incluyen la insatisfacción con el manejo de incidentes previos, la ausencia de políticas que garanticen justicia, la percepción de que la violencia es normal y la dificultad o el tiempo requerido para completar el proceso de notificación.¹²

Perfiles y factores de riesgo

Los estudios muestran patrones definidos tanto en las víctimas como en los agresores. El perfil más frecuente del trabajador sanitario agredido corresponde a mujeres, con una media de edad de 37 años, predominantemente enfermeras que trabajan en

Tabla 1. Tipos de violencia en el lugar de trabajo

Tipo	Descripción	Ejemplo
I	El agresor no tiene ninguna relación con el lugar de trabajo ni con sus empleados.	Persona con intención delictiva comete un robo a mano armada.
II	El agresor es cliente o paciente del lugar de trabajo o de sus empleados.	Paciente intoxicado golpea a un auxiliar de enfermería.
III	El agresor es un empleado actual o anterior del lugar de trabajo.	Empleado recientemente despedido agrede a su antiguo supervisor.
IV	El agresor tiene una relación personal con un empleado, pero ninguna con el lugar de trabajo.	Exesposo agrede a su exesposa en su lugar de trabajo.

Adaptado de: European Agency for Safety and Health at Work.⁹

servicios de urgencias o atención primaria durante el turno de la mañana.¹

En cuanto a los agresores, el perfil predominante es el de pacientes o familiares, mayoritariamente hombres, con una media de edad de 42,5 años.³ Los servicios de urgencias y emergencias aparecen sistemáticamente como áreas de mayor riesgo, posiblemente debido a la combinación de estrés, tiempos de espera, gravedad de los casos atendidos y estados emocionales alterados.⁸

La violencia contra los profesionales de la salud es un problema global cuya manifestación se ve influida por contextos socioculturales y características del sistema sanitario. En Europa, los estudios indican que entre el 48 y el 65% de los trabajadores sanitarios sufren violencia laboral, siendo Italia y el Reino Unido países con tasas elevadas de incidentes.^{9,13-14} España registró un total de 14.749 casos en 2023, principalmente en atención primaria,^{1,15} impulsados por factores tales como la sobrecarga laboral y la insatisfacción de los pacientes.¹ En América Latina, países como Argentina y Perú informan tasas igualmente altas, hasta el punto de que el 89,56% del personal sanitario de un hospital público en Corrientes fue testigo de hechos violentos durante el último año¹⁶ y un 11,1% de trabajadores sanitarios peruanos llegaron a sufrir agresiones físicas.¹⁷ En Estados Unidos, el 81,6% de las enfermeras sufrieron episodios de violencia laboral en 2023.¹⁸

Por su parte, los trabajadores sanitarios de Asia y África enfrentan mayores riesgos debido a los conflictos armados que sufren y a lo debilitados que están sus

sistemas sanitarios, como evidencia el 70% del personal sanitario en Nigeria que participó hechos violentos en el trabajo.¹⁹ Estos hallazgos reflejan el alcance global del problema, con variaciones regionales. La implementación de políticas específicas para proteger a los profesionales de la salud es crucial para garantizar su seguridad y bienestar. Por otro lado, la tendencia temporal de los casos descritos indica un aumento en los episodios de violencia contra profesionales sanitarios, lo cual sugiere un deterioro progresivo en la relación entre los usuarios y los profesionales del sistema sanitario, posiblemente agravado por una mayor presión asistencial, recursos limitados y expectativas no satisfechas (Tabla 2).^{4,5,20-23}

Consecuencias

La violencia laboral en el ámbito sanitario tiene consecuencias de gran alcance e influye en los profesionales aumentando el riesgo de *burnout* (agotamiento emocional 37,6%, despersonalización 59,6%, baja realización personal 44,0%), ansiedad, depresión y una peor la calidad de vida.^{3,7} Las instituciones se enfrentan a más tasas de absentismo, un peor rendimiento laboral, deterioro del clima organizacional, una mayor rotación del personal y altos costes asociados a la gestión de incidentes.^{5,7} Además, la atención al paciente se ve afectada por una comunicación deteriorada entre profesional y paciente, actitudes defensivas y una menor confianza en la relación terapéutica.^{7,8}

Aplicaciones de la IA para la prevención de agresiones

La complejidad y magnitud de este problema requieren abordajes innovadores y multidimensionales. En este contexto, las tecnologías basadas en inteligencia artificial (IA) emergen como herramientas prometedoras para la identificación temprana de situaciones de riesgo, la prevención de incidentes y la gestión eficiente de eventos adversos en el entorno sanitario.^{2,22-28}

Las aplicaciones de la IA en este campo pueden clasificarse en cinco categorías principales (Tabla 3):

Sistemas avanzados de seguimiento y monitorización

Una de las principales formas en que la IA podría contribuir a la prevención de agresiones en entornos sanitarios es mediante la implementación de sistemas avanzados de seguimiento y monitorización.² Estas soluciones de seguridad impulsadas por IA pueden analizar imágenes de

Tabla 2. Datos seleccionados según contexto geográfico

Dato	Contexto geográfico	Fuente oficial	Fecha del dato
Estimaciones de prevalencia a un año en 61.800 profesionales sanitarios de 30 países. Alrededor de uno de cada cinco sufrió violencia física en el trabajo.	Global	Revisión sistemática y metaanálisis ²⁰	2000–2018
Hasta el 38% de los trabajadores sanitarios sufre violencia física en algún momento de su carrera.	Global	Organización Mundial de la Salud ²¹	2023
El sector salud y asistencia social registró las mayores tasas de violencia laboral entre todas las industrias privadas en EE. UU. durante el periodo 2021–2022.	Estados Unidos	Oficina de Estadísticas Laborales de EE. UU. ²²	2022
En 2018, los trabajadores sanitarios representaron el 73% de todas las lesiones y enfermedades laborales no fatales por violencia.	Estados Unidos	Oficina de Estad.	
El 23% de los trabajadores de la salud de la UE "experimentaron al menos una forma de comportamiento social negativo durante los últimos 12 meses de trabajo".	Europa	European Nurses Research Foundation ¹²	2021
El 4,8% de los trabajadores de la salud activos sufre violencia verbal o física.	Europa	EU-OSHA ¹³	2020-2022
La violencia contra el personal sanitario ha aumentado, con un "23% de los trabajadores de la salud de la UE experimentando al menos una forma de comportamiento social negativo durante los últimos 12 meses de trabajo".	Europa	European Federation or Nurses Association ¹⁴	2024

Elaboración del propio autor basada en los datos referenciados.

Tabla 3. Usos potenciales de la inteligencia artificial (IA)

Sistemas avanzados de seguimiento y monitorización
Comunicación entre personal sanitario y pacientes
Optimización de flujos de trabajo
Formación y capacitación del personal sanitario
Análisis predictivo de pacientes potencialmente agresivos

Elaboración propia.

video en tiempo real para detectar comportamientos inusuales o potenciales amenazas, lo que permite la intervención inmediata del personal de seguridad.

Los algoritmos de IA pueden entrenarse para reconocer patrones de ansiedad, nerviosismo o agresividad en las interacciones entre el personal sanitario y los pacientes o sus acompañantes, lo cual posibilitaría alertas antes de la ocurrencia de posibles conflictos.^{2,24} Por ejemplo, el uso de técnicas de visión por computadora y aprendizaje profundo, como las redes neuronales convolucionales, facilita el análisis de transmisiones en vivo para detectar actividades inusuales y reducir la necesidad de supervisión humana continua.^{29,30}

La integración de la IA en los sistemas de vigilancia ofrece varios beneficios:

- Menor supervisión humana: al automatizar la detección de comportamientos anormales, se reduce la carga de trabajo del personal de seguridad, minimizando la fatiga y los errores humanos.^{29,31}
- Mayor precisión: los sistemas basados en IA pueden analizar grandes volúmenes de datos visuales con mayor precisión que los observadores humanos, lo cual disminuye las falsas alarmas y mejora la eficiencia en la detección de amenazas.³²
- Capacidad de aprendizaje: los algoritmos de IA pueden aprender de los datos recopilados y mejorar su capacidad para reconocer patrones de comportamiento inusual con el tiempo, permitiendo la adaptación continua a nuevos escenarios.³²

Aunque los sistemas de vigilancia avanzada ofrecen ventajas significativas, también presentan desafíos que tienen que ver con la privacidad y la ética, sobre todo, en entornos sanitarios donde la confidencialidad es primordial. Su efectividad depende de la calidad de los datos de entrenamiento y de su integración con los sistemas de seguridad existentes. No obstante, cuando se implementan adecuadamente, el seguimiento y monitorización potenciados por IA pueden llegar a ser herramientas poderosas para prevenir la violencia en entornos sanitarios, al permitir una detección temprana y precisa de comportamientos inusuales

Tabla 4. Estrategias basadas en IA para el manejo de la agresión en entornos psiquiátricos

Estrategia	Descripción	Ejemplo
Análisis predictivo	Predicción de riesgo basada en datos históricos y clínicos	Random forest aplicado a pacientes con esquizofrenia
Simulaciones virtuales	Formación interactiva para la desescalada	Escenarios con pacientes virtuales moderados por IA
Vigilancia avanzada	Detección temprana de conductas agresivas	Sistemas basados en visión artificial

Elaboración propia.

o amenazantes. Para maximizar sus beneficios y proteger la privacidad de los usuarios, es esencial abordar los desafíos éticos y técnicos asociados.^{29,33}

Mejora de la comunicación entre personal sanitario y pacientes

La implementación de tecnologías basadas en IA puede jugar un papel esencial en la mejora de la comunicación entre profesionales de la salud y pacientes. Esta comunicación efectiva es esencial para prevenir malentendidos que podrían desencadenar situaciones de conflicto. Las herramientas de procesamiento de lenguaje natural (PLN) pueden utilizarse para analizar interacciones con pacientes y sus cuidadores, identificando emociones que puedan indicar frustración o insatisfacción.³⁴ El uso del PLN permite analizar el lenguaje utilizado en las interacciones para detectar señales de malestar emocional. Al identificar estas señales en etapas tempranas, los profesionales sanitarios pueden abordar oportunamente la situación, reduciendo así la probabilidad de que surjan conflictos.²⁵ Por ejemplo, un estudio sobre el uso de modelos de lenguaje como GPT3.5 en la prevención de la diabetes demostró que las herramientas de PLN son capaces de dar respuestas personalizadas y apoyo emocional a los usuarios, lo cual sugiere la existencia de un potencial para mejorar la comunicación en otros contextos sanitarios.³⁵

La mejora en la comunicación no solo reduce los conflictos, sino que también contribuye a una mejor experiencia del paciente y a una mayor satisfacción con la atención recibida. Un estudio sistemático sobre los factores que influyen en la experiencia del paciente destacó la importancia de la comunicación profesional-paciente para mejorar la calidad de la atención sanitaria.³⁶ Asimismo, una comunicación

efectiva permite anticipar y resolver problemas antes de que escalen, lo que mejora el entorno laboral y reduce el estrés en el ámbito sanitario.

Por otro lado, es fundamental garantizar que estas herramientas sean accesibles para todos los usuarios, con independencia de su nivel de alfabetización digital o características culturales. Además, la implementación de estas tecnologías debe ir acompañada de políticas claras en materia de protección de datos y transparencia en el uso de la información recopilada. No obstante, es importante abordar los desafíos éticos y técnicos asociados para asegurar su implementación exitosa y el respeto a la privacidad del usuario.

Optimización de los flujos de trabajo

La optimización de los flujos de trabajo es un área clave en la que la IA puede contribuir de manera significativa al sector sanitario. Al automatizar tareas administrativas rutinarias, tales como la programación, gestión de documentación y otras tareas repetitivas o adaptables, la IA permite que los profesionales sanitarios estén más centrados en el cuidado del paciente y no en tarea administrativas.^{26,37} Los algoritmos de IA aplicados a la gestión sanitaria han demostrado efectos significativos en la reducción de situaciones potencialmente conflictivas.

La automatización de tareas administrativas no solo reduce la carga laboral de los profesionales de la salud, sino que también mejora la satisfacción laboral y reduce el riesgo de incidentes asociados al estrés.^{27,38} Al minimizar las cargas burocráticas, los profesionales pueden dedicar más tiempo a actividades clínicas, así como a una atención más directa, mejorando, así, la calidad del servicio y reduciendo el agotamiento emocional. Los sistemas basados en IA también optimizan la asignación de recursos al garantizar que los centros sanitarios cuenten con el personal y el equipamiento adecuados para satisfacer las necesidades de los pacientes. Esto incluye la gestión proactiva de expectativas, la priorización de casos según criterios clínicos y la distribución eficiente de recursos humanos y materiales.

Los estudios indican que la optimización del flujo de trabajo mediante IA puede reducir significativamente el estrés y el síndrome de *burnout* entre los profesionales de la salud. Por ejemplo, investigaciones sobre herramientas automatizadas de documentación en dermatología han demostrado que estas tecnologías alivian la carga administrativa y permiten a los médicos centrarse en la interacción con el paciente, lo cual reduce el síndrome de *burnout* y mejora la satisfacción laboral.³⁹ No obstante, la implementación exitosa requiere superar

desafíos tales como la integración con sistemas heredados, la protección robusta de la privacidad de los datos y programas de formación continua para maximizar los beneficios de la IA. Abordar estos desafíos resulta esencial para una adopción efectiva y sostenible de soluciones de IA en todo el ecosistema sanitario.

Formación y capacitación del personal sanitario

La formación y capacitación del personal sanitario son aspectos fundamentales para la prevención de agresiones en el sector salud. La IA desempeña un papel clave en este ámbito al mejorar la capacidad del personal para gestionar situaciones conflictivas. Las plataformas de simulación basadas en IA han revolucionado la formación del personal sanitario, permitiéndoles practicar y perfeccionar sus habilidades en entornos seguros y controlados.

Estas plataformas permiten a los profesionales de la salud ensayar escenarios altamente complejos, tales como el manejo de pacientes agitados o la resolución de conflictos interpersonales, sin riesgos para pacientes reales. Un estudio sobre el uso de simulación en la gestión de emergencias médicas en radiología halló que este tipo de formación mejoró significativamente los conocimientos y la confianza de los profesionales en el manejo de situaciones críticas, tales como paradas cardíacas y obstrucciones de la vía aérea.⁴⁰ Al dotar al personal sanitario de las habilidades necesarias para enfrentarse a situaciones difíciles, se fomenta un entorno laboral basado en la seguridad y el respeto mutuo, lo cual no solo reduce el riesgo de agresiones, sino que también mejora la satisfacción laboral y disminuye el estrés laboral. Un estudio sobre formación en resolución de conflictos en el ámbito hospitalario demostró que las intervenciones educativas podrían disminuir los conflictos relacionales, de tareas y procedimentales, fomentando estrategias de solución de problemas.⁴¹

Aunque las plataformas de simulación basadas en IA ofrecen beneficios sustanciales en materia de formación sanitaria, también presentan desafíos para su implementación, incluida una integración efectiva con los planes de estudio establecidos y la necesidad de una infraestructura tecnológica adecuada. Superar estos obstáculos es esencial para garantizar que estas tecnologías de formación avanzadas puedan implementarse de manera efectiva y sostenida en los programas educativos sanitarios.

Análisis predictivo de pacientes potencialmente agresivos

La aplicación de la IA en entornos sanitarios también puede contribuir al desarrollo de herramientas de análisis predictivo que identifiquen a pacientes predispuestos a conductas agresivas. Al analizar datos históricos y antecedentes clínicos, los modelos de IA pueden detectar patrones conductuales y pacientes con historial de comportamientos inusuales, lo cual permite al personal sanitario tomar medidas preventivas con antelación.

Estos modelos suelen basarse en técnicas de aprendizaje no supervisado, que permiten identificar patrones en grandes volúmenes de datos sin necesidad de etiquetado previo. Un estudio publicado en *JAMA Network Open* utilizó un abordaje de aprendizaje automático para evaluar el riesgo de violencia en pacientes hospitalizados a través de notas clínicas registradas rutinariamente en las historias clínicas electrónicas.²⁸ Este abordaje no solo mejora la seguridad ocupacional del personal sanitario, sino que también facilita la prestación de cuidados personalizados al asegurar que las personas reciban el nivel de atención y apoyo adecuado.⁴²

La identificación temprana de pacientes en riesgo de conducta agresiva permite adoptar medidas proactivas, tales como la asignación de personal adicional o la aplicación de protocolos específicos para gestionar situaciones potencialmente conflictivas. Este abordaje también contribuye a una atención más personalizada, ya que permite adaptar el nivel de cuidados a las necesidades de cada paciente. Un estudio sobre el uso del análisis predictivo en el manejo de pacientes críticos halló que las herramientas basadas en IA mejoran notablemente la precisión en la identificación de pacientes de alto riesgo, lo cual permite intervenciones tempranas y personalizadas.⁴³

La implementación de herramientas de análisis predictivo basadas en IA en entornos sanitarios presenta tanto oportunidades como desafíos. Aunque estas tecnologías mejoran la identificación de pacientes en riesgo de tener conductas agresivas, también generan preocupaciones importantes en materia de privacidad de datos y precisión de los modelos. Las organizaciones sanitarias deben priorizar la transparencia del sistema, la fiabilidad de las predicciones y la confidencialidad del paciente para mantener los estándares éticos durante su implementación. La integración exitosa de estas herramientas analíticas depende de superar problemas de compatibilidad con los flujos de trabajo y navegar por complejos

marcos regulatorios que actualmente limitan su adopción generalizada.^{42,43}

El desarrollo de sistemas predictivos potenciados por IA representa un abordaje estratégico para mejorar la seguridad ocupacional en entornos sanitarios. Al identificar a pacientes potencialmente agresivos antes de la ocurrencia de incidentes, estas herramientas permiten intervenciones proactivas y facilitan una atención personalizada. El sector sanitario deberá compensar la innovación tecnológica con consideraciones éticas, abordando las limitaciones técnicas y los desafíos de privacidad para garantizar que estos sistemas funcionen eficazmente, respetando los estándares de confidencialidad del paciente. El éxito depende, en última instancia, de crear marcos de implementación que avancen simultáneamente tanto en el manejo sanitaria como en la protección de los derechos de privacidad de cada paciente.^{44,45}

Estrategias basadas en IA para la gestión de agresiones en entornos psiquiátricos

Los entornos de salud mental plantean desafíos particulares e intensificados en relación con la violencia laboral, y la evidencia sugiere que los profesionales de salud mental corren hasta 3 veces más riesgo de agresión por parte de sus pacientes que en otros contextos sanitarios. Este riesgo elevado se atribuye a diversos factores, como las características de los trastornos psiquiátricos (impulsividad, paranoia o psicosis), el ingreso involuntario de muchos pacientes, el impacto de los fármacos sobre el comportamiento de los pacientes y la tensión inherente de las relaciones terapéuticas que tratan preocupaciones psicológicas complejas.⁴⁶⁻⁴⁸

En estos entornos, donde la agresión es una preocupación latente, la tecnología de IA ofrece herramientas especialmente prometedoras para mitigar estos riesgos, considerando las complejas conexiones entre factores clínicos, ambientales e interpersonales que suelen desencadenar incidentes violentos (Tabla 4). A diferencia de los métodos tradicionales de evaluación del riesgo, que se basan en información estática, las técnicas impulsadas por IA pueden combinar diversas fuentes de datos en tiempo real, tales como historiales médicos, observaciones de comportamiento actuales y tendencias previas para proporcionar valoraciones de riesgo más detalladas y oportunas. Estas aplicaciones son particularmente útiles en la atención psiquiátrica, donde los métodos de prevención convencionales pueden verse limitados por las características cognitivas y

conductuales de un grupo determinado de pacientes. Dichas aplicaciones especializadas de IA incluyen:

- Análisis predictivo del comportamiento agresivo: los modelos de aprendizaje automático, como random forest o máquinas de vectores de soporte, han demostrado una alta precisión a la hora de predecir conductas violentas en pacientes psiquiátricos, sobre todo, en aquellos con esquizofrenia o antecedentes de violencia. Por ejemplo, un estudio reciente mostró que el algoritmo random forest logró un área bajo la curva de 0,955 para predecir la ocurrencia de agresiones en entornos hospitalarios psiquiátricos.^{49,50}
- Plataformas de evaluación del riesgo: herramientas como *Electronic Hamilton Anatomy of Risk Management* integran datos clínicos e históricos para predecir y gestionar riesgos específicos de violencia en pacientes psiquiátricos, permitiendo intervenciones personalizadas y oportunas.⁵¹
- Simulaciones con pacientes virtuales: simulaciones impulsadas por IA que replican comportamientos agresivos típicos de pacientes psiquiátricos han demostrado ser eficaces para entrenar al personal sanitario en técnicas de desescalada y gestión emocional.
- Vigilancia continua mediante sistemas avanzados: sistemas de vigilancia basados en visión artificial permiten detectar signos tempranos de agitación o agresión, posibilitando intervenciones preventivas antes de la ocurrencia de incidentes violentos.^{50,52}

Limitaciones y consideraciones éticas

La integración de tecnologías basadas en IA para prevenir agresiones en el ámbito sanitario incorpora desafíos éticos cruciales incluidas preocupaciones sobre la privacidad de los datos, ya que los sistemas de videovigilancia y análisis conductual procesan información biométrica y de comportamiento sensible, lo cual plantea cuestiones de confidencialidad, tal y como demuestra un estudio chino sobre el uso de datos biomédicos con fines de seguridad nacional y corporativos.⁵³ Además, los algoritmos mal diseñados pueden reforzar sesgos preexistentes, siendo el sesgo y la discriminación problemas éticos ampliamente documentados en distintos sectores, incluido el sanitario.⁵⁴ El uso de análisis automatizado de expresiones faciales y comportamientos también plantea interrogantes sobre la autodeterminación cognitiva y la neuroética, en particular sobre la privacidad mental y la autonomía individual.⁵⁵ Por otro lado, las capacidades predictivas de la IA son limitadas y las

predicciones inexactas podrían influir en la autonomía o dignidad de los pacientes, razón por la cual la precisión y transparencia son esenciales.⁵⁶ Una dependencia excesiva de la tecnología también puede llevar a descuidar aspectos humanos y organizativos, lo cual puede llegar a deshumanizar la práctica médica y reducir la calidad de las interacciones profesional-paciente. Por último, abordar los sesgos algorítmicos es crucial para garantizar la equidad y prevenir decisiones erróneas o discriminatorias capaces de influir en poblaciones vulnerables. En este sentido, los sistemas de IA deben implementarse siempre bajo la supervisión de profesionales de la salud, asegurando que las decisiones finales estén guiadas por el juicio humano y la equidad.

Conclusiones

La IA tiene el potencial de reducir la sobrecarga profesional y prevenir agresiones mediante la predicción y mitigación de situaciones estresantes, mejorando así la seguridad asistencial, la calidad del cuidado y la eficiencia de los recursos. Cuando se incorpora a una estrategia integral con factores organizativos, formativos y ambientales, la IA puede jugar un papel clave en la prevención de la violencia contra los profesionales de la salud.

Algunas prometedoras aplicaciones incluyen la vigilancia inteligente, la optimización de flujos de trabajo, la mejora de la comunicación, la formación basada en simulación y los modelos predictivos de riesgo. No obstante, los desafíos éticos y técnicos deben ser abordados por vía multidisciplinar con profesionales sanitarios, expertos tecnológicos, especialistas en ética y representantes de pacientes.

En última instancia, la prevención efectiva de las agresiones requiere más que tecnología; exige una estrategia holística que incorpore dotación adecuada de personal, formación en comunicación, diseño de espacios seguros y políticas de tolerancia cero frente a la violencia.

Financiamiento

Ninguna.

Conflicto de intereses

Ninguno.

Consideraciones éticas

Protección de seres humanos y animales. Los autores declaran que no se realizaron experimentos

en seres humanos ni en animales para esta investigación.

Confidencialidad, consentimiento informado y aprobación ética. Este estudio no involucra datos personales de pacientes ni requiere aprobación ética. Las directrices SAGER no aplican.

Declaración sobre el uso de IA. Los autores declaran que no se utilizó IA generativa en la redacción de este manuscrito.

Referencias

1. Ministerio de Sanidad. Informe de agresiones a profesionales del Sistema Nacional de Salud 2023 [Internet]. Madrid: Ministerio de Sanidad; 2024 [citado el 2025 Mar 24]. Disponible en: <https://www.sanidad.gob.es/areas/profesionalesSanitarias/agresiones/home.htm>
2. Bhagat SV, Kanyal D. Navigating the Future: The Transformative Impact of Artificial Intelligence on Hospital Management- A Comprehensive Review. *Cureus*. 2024 Feb 20;16(2):e54518. doi: 10.7759/cureus.54518.
3. Yancán IA, Mayorca SL, García ME, Martínez ME, Lucerna Méndez MA. Violencia contra trabajadores sanitarios en un hospital de Andalucía: ¿Por qué hay agresiones no registradas? *Med Segur Trab*. 2013;59:235-258.
4. Barroso TC. Violencia laboral externa en el ámbito de urgencias generales del Hospital Universitario Virgen del Rocío de Sevilla. *Med Segur Trab*. 2016;62:25-48.
5. Silva-Bajaña JJ, Quinde-Alvear AG. Riesgos psicosociales y su impacto en el clima laboral del personal sanitario, en el área de emergencia del distrito de salud 08d05. *MQRInvestigar*. 2024;8(4):4581-4612. doi:10.56048/MQR20225.8.4.2024.4581-4612.
6. Cevallos Cárdenas KJ, Viteri Rojas AM, Valencia Cevallos AS, Rodríguez Jaramillo MDC. La violencia intrafamiliar. Definición y consecuencias. *RECIMUNDO* [Internet]. 2022 [citado 2025 Mar 24];6(4):384-97. Disponible en: <https://doi.org/10.26820/recimundo/6.4.octubre.2022.384-397>.
7. Vallejo-Andrada A, Sarasola Sánchez-Serrano JL, Barrera-Algarín E, Caravaca-Sánchez F. Burnout, ansiedad, satisfacción y violencia en el trabajo en trabajadores/as sociales de los servicios sociales municipales de Sevilla (España). *Alternativas Cuad Trab Soc*. 2025;32(1):81-105. doi:10.14198/ALTERN.25953.
8. Ceballos-Vásquez P, Espinoza-Arrué F, Solorza-Aburto J, Salgado-Vergara C, Almuna-Alfaro N, González-Andrade A, Muñoz-Rojas D. Violencia psicológica y física percibida por trabajadores de unidades de emergencias privadas de Chile. *Rev Cienc Salud*. 2024;22(2):1-16. <https://doi.org/10.12804/revistas.urosario.edu.co/revsalud/a.12528>.
9. European Agency for Safety and Health at Work. Workplace violence and harassment: a European picture [Internet]. 2011 [cited 2025 Mar 24]. Available from: <https://osha.europa.eu/en/publications/workplace-violence-and-harassment-european-picture>
10. Martínez Gandolfi MA, Rodríguez Mir J. Agresiones hacia el personal sanitario en España: violencias invisibilizadas, silencios inaceptables [Violence against healthcare workers in Spain: Invisible violence, unacceptable silences]. *Semergen*. 2024 Nov-Dec;50(8):102319. Spanish. doi: 10.1016/j.semereg.2024.102319.
11. Veronesi G, Ferrario MM, Giusti EM, Borchini R, Cimmino L, Ghelli M, Banfi A, Luoni A, Persechino B, Di Tecco C, Ronchetti M, Gianfagna F, De Matteis S, Castelnuovo G, Iacoviello L. Systematic Violence Monitoring to Reduce Underreporting and to Better Inform Workplace Violence Prevention Among Health Care Workers: Before-and-After Prospective Study. *JMIR Public Health Surveill* 2023;9:e47377. doi: 10.2196/47377
12. Minha HS, Sahiran MN. Debunking the obstacles to reporting workplace violence among the healthcare workers in Melaka, Malaysia: a qualitative study. *Malaysian J Med Health Sci*. 2024 Mar 15;20(2):142-50. doi: 10.47836/mjmhs.20.2.19.
13. European Nurses Research Foundation. Workplace Violence Against Nurses in the European Union. 2022. Available from: <https://www.enrf.eu/wp-content/uploads/2022/11/ENRF-Policy-Brief-Violence-Against-Nurses-November-2022.pdf>
14. European Federation of Nurses Associations. European Federation of Nurses Associations [Internet]. [cited 2025 Mar 24]. Available from: <https://efn.eu>
15. Gascón-Santos S, Oliván-Blázquez B, Chambel M, Sebastián L, Alacreu-Crespo A, Pérez-Montesinos Y, et al. Symptomatology of post-traumatic stress and burnout associated with aggressions suffered by primary care health professionals. A transversal study. *Front Psychol*. 2024;15. doi:10.3389/fpsyg.2024.1335155
16. Bravo ED, Baez AN, Cozzoli BC, Auchter MC, Meza AM. Situaciones de violencia por parte de pacientes percibidos por personal de enfermería en un hospital público Corrientes capital 2021. *Notas Enferm (Córdoba)*. 2022 Dic;23(40):37-46.

17. Tuya-Figueroa X, Mezones-Holguin E, Monge E, Arones R, Mier M, Saravia M, Torres J, Mayta-Tristán P. Violencia laboral externa tipo amenaza contra médicos en servicios hospitalarios de Lima Metropolitana, Perú 2014. *Rev Peru Med Exp Salud Publica*. 2016 Dec 13;33(4):670. doi: 10.17843/rpmesp.2016.334.2550.
18. National Nurses United. Workplace Violence Report [Internet]. Oakland, California, USA: NNU; 2024 [cited Mar 24. Available from: https://www.nationalnursesunited.org/sites/default/files/nnu/documents/0224_Workplace_Violence_Report.pdf.
19. Elom P, Agu A, Unah A, Azuogu B, Ituma B, Okah O, Okocha Y, Ugwuweze J, Ossai E, Igwe D. Prevalence and factors associated with workplace violence in a tertiary healthcare facility in Nigeria. *Niger Med J*. 2024 May 23;65(2):173-184. doi: 10.60787/nmj-v65i2-336.
20. Li YL, Li RQ, Qiu D, Xiao SY. Prevalence of Workplace Physical Violence against Health Care Professionals by Patients and Visitors: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Int J Environ Res Public Health*. 2020 Jan 1;17(1):299. doi: 10.3390/ijerph17010299.
21. World Health Organization. Preventing Violence Against Health Workers. Geneva: WHO; 2022. [Internet]. [cited 2025 Mar 24. Available from: <https://www.who.int/activities/preventing-violence-against-health-workers>
22. U.S. Bureau of Labor Statistics. Workplace Violence 2021-2022. [Internet]. Washington, USA: U.S. Bureau of Labor Statistics; 2022. Available from: <https://www.bls.gov/iif/factsheets/workplace-violence-2021-2022.htm>
23. U.S. Bureau of Labor Statistics. Workplace Violence in Healthcare, 2018. [Internet]. Washington, USA: U.S. Bureau of Labor Statistics; 2018. Available from: <https://www.bls.gov/iif/factsheets/workplace-violence-healthcare-2018.htm>
24. Bekbolatova M, Mayer J, Ong CW, Toma M. Transformative Potential of AI in Healthcare: Definitions, Applications, and Navigating the Ethical Landscape and Public Perspectives. *Healthcare (Basel)*. 2024 Jan 5;12(2):125. doi: 10.3390/healthcare12020125.
25. Chen M, Decary M. Artificial intelligence in healthcare: An essential guide for health leaders. *Health Manage Forum*. 2020 Jan;33(1):10-18. doi: 10.1177/0840470419873123.
26. Alowais SA, Alghamdi SS, Alsuhbany N, Alqahtani T, Alshaya AI, Almohareb SN, Aldairem A, Alrashid M, Bin Saleh K, Badreldin HA, Al Yamani MS, Al Harbi S, Albekairy AM. Revolutionizing healthcare: the role of artificial intelligence in clinical practice. *BMC Med Educ*. 2023 Sep 22;23(1):689. doi: 10.1186/s12909-023-04698-z.
27. Meskó B, Hetényi G, Györfi Z. Will artificial intelligence solve the human resource crisis in healthcare? *BMC Health Serv Res*. 2018 Jul 13;18(1):545. doi: 10.1186/s12913-018-3359-4.
28. Menger V, Spruit M, van Est R, Nap E, Scheepers F. Machine Learning Approach to Inpatient Violence Risk Assessment Using Routinely Collected Clinical Notes in Electronic Health Records. *JAMA Netw Open*. 2019 Jul 3;2(7):e196709. doi: 10.1001/jamanetworkopen.2019.6709.
29. Narkhede VP, Jawandhiya PM. A systematic review on evaluation of surveillance system for unusual behavior using artificial intelligence. *Int J Recent Innov Trends Comput Commun*. 2023;11(11):1508-1513. doi: 10.17762/ijritcc.v11i11.10951.
30. Mohammad R, Saeed F, Almazroi AA, Alsubaie FS, Almazroi AA. Enhancing intrusion detection systems using a deep learning and data augmentation approach. *Systems*. 2024;12(3):79. doi: 10.3390/systems12030079.
31. Jain S, Choudhary N. AI techniques for anomaly detection in video surveillance using deep learning method. In: *Proceedings of the 2024 3rd International Conference on Artificial Intelligence for Internet of Things (AIIoT)*; 2024 Mar; Vellore, India. IEEE; 2024. p. 1-6. doi: 10.1109/AlIoT58432.2024.10574643.
32. Sivakumar C, Vali TK, Reddy PSB, Meghana ML, Sukumar Y. AI-Powered Video Surveillance for Enhanced Intrusion Detection. In: *Proceedings of the 2024 International Conference on IoT Based Control Networks and Intelligent Systems (ICINIS)*; 2024 Mar; Bengaluru, India. p. 1630-1634. doi: 10.1109/ICINIS64247.2024.10823272.
33. Ahmad I, Sahoo SR, Dash R. Anomaly detection in video surveillance for unusual behavior identification. In: *2024 2nd World Conference on Communication & Computing (WCONF)*; 2024 Mar 20-22; Raipur, India. New York: IEEE; 2024. p. 1-6. doi: 10.1109/WCONF61366.2024.10692100.
34. Alosban N, Esposito A, Vinciarelli A. What You Say or How You Say It? Depression Detection Through Joint Modeling of Linguistic and Acoustic Aspects of Speech. *Cogn Comput*. 2022;14(6):1585-1598. doi:10.1007/s12559-020-09808-3.
35. Dao D, Teo JYC, Wang W, Nguyen HD. LLM-Powered Multimodal AI Conversations for Diabetes Prevention. In: *Proceedings of the 1st ACM Workshop on AI-Powered Q&A Systems for Multimedia (AIQAM '24)*; 2024; New York, NY, USA. New York: Association for Computing Machinery; 2024. p. 1-6. doi: 10.1145/3643479.3662049.
36. Kim EJ, Koo YR, Nam IC. Patients and healthcare providers' perspectives on patient experience factors and a model of patient-centered care communication: a systematic review. *Healthcare*. 2024;12(11):1090. doi:10.3390/healthcare12111090.
37. Ko JS, Heo H, Suh CH, Yi J, Shim WH. Adherence of Studies on Large Language Models for Medical Applications Published in Leading Medical Journals According to the MI-CLEAR-LLM Checklist. *Korean J Radiol*. 2025 Jan 23. doi: 10.3348/kjr.2024.1161.
38. Ahmed H, Akber N, Saleem M, Ahmed F, Yasmeen R, Ali L. The Application of AI in Clinical Nursing, Yields Several Advantageous Outcomes. *Indus J Biosci Res*. 2025;3(2):591-9. doi:10.70749/ijbr.v3i2.731.
39. Roth J, Thunga S, Yoo J. Assessing the Landscape of AI-Powered Patient Documentation in Dermatology. *J Drugs Dermatol*. 2025 Jan 1;24(1):64-69. doi: 10.36849/JDD.8583.
40. Wheeler M, Powell E, Pallmann P PhD. Use of High-fidelity simulation training for radiology healthcare professionals in the management of acute medical emergencies. *Br J Radiol*. 2021 Jan 1;94(1117):20200520. doi: 10.1259/bjr.20200520.
41. Imani B, Sabet Ghadam M, Gomrokchi AY, Maddineshat M. Efficacy of tailored educational interventions in changing conflict management strategies among operating room staff. *Work*. 2024 Nov 29;10519815241297844. doi: 10.1177/10519815241297844.
42. Dobbins NJ, Chipkin J, Byrne T, Ghabra O, Siar J, Sauder M, Huijton RM, Black TM. Deep learning models can predict violence and threats against healthcare providers using clinical notes. *Npj Ment Health Res*. 2024 Dec 5;3(1):61. doi: 10.1038/s44184-024-00105-7.
43. Janjua JI, Ghazal TM, Abushiba W, Abbas S. Optimizing patient outcomes with AI and predictive analytics in healthcare. 2024 IEEE 65th International Scientific Conference on Power and Electrical Engineering of Riga Technical University (RTUCon); 2024 Oct 9-11; Riga, Latvia. p. 1-6. doi: 10.1109/RTUCon62997.2024.10830874.
44. Gerke S, Babic B, Evgeniou T, Cohen IG. The need for a system view to regulate artificial intelligence/machine learning-based software as medical device. *NPJ Digit Med*. 2020 Apr 7;3:53. doi: 10.1038/s41746-020-0262-2.
45. Karimian G, Petelos E, Evers SMAA. The ethical issues of the application of artificial intelligence in healthcare: a systematic scoping review. *AI Ethics*. 2022;2:539-51. doi: 10.1007/s43681-021-00131-7.
46. Pekurinen V, Willman L, Virtanen M, Kivimäki M, Vahtera J, Välimäki M. Patient Aggression and the Wellbeing of Nurses: A Cross-Sectional Survey Study in Psychiatric and Non-Psychiatric Settings. *Int J Environ Res Public Health*. 2017 Oct 18;14(10):1245. doi: 10.3390/ijerph14101245.
47. Ridenour M, Lanza M, Hendricks S, Hartley D, Rierdan J, Zeiss R, Amandus H. Incidence and risk factors of workplace violence on psychiatric staff. *Work*. 2015;51(1):19-28. doi: 10.3233/WOR-141894.
48. Weltens I, Bak M, Verhagen S, Vandenberk E, Domen P, van Amelsvoort T, Drukker M. Aggression on the psychiatric ward: Prevalence and risk factors. A systematic review of the literature. *PLoS One*. 2021 Oct 8;16(10):e0258346. doi: 10.1371/journal.pone.0258346.
49. Cheng N, Guo M, Yan F, Guo Z, Meng J, Ning K, Zhang Y, Duan Z, Han Y, Wang C. Application of machine learning in predicting aggressive behaviors from hospitalized patients with schizophrenia. *Front Psychiatry*. 2023 Mar 20;14:1016586. doi: 10.3389/fpsyt.2023.1016586.
50. Tay JL, Li Z, Sim K. Effectiveness of Artificial Intelligence Methods in Personalized Aggression Risk Prediction within Inpatient Psychiatric Treatment Settings-A Systematic Review. *J Pers Med*. 2022 Sep 7;12(9):1470. doi: 10.3390/jpm12091470.
51. Chaimowitz G, Mamak M, Moulden H. Using artificial intelligence to improve prediction and prevention of violence. *Res Outreach*. 2021;12(4):1-4. Available from: <https://researchoutreach.org/articles/using-artificial-intelligence-improve-prediction-prevention-violence>
52. Idemudia ES. Journal abstracts from current research in the field of child and adolescent mental health. *J Child Adolesc Ment Health*. 2013;25(1):99-103. doi: 10.2989/17280583.2013.802443.
53. Char D. Challenges of Local Ethics Review in a Global Healthcare AI Market. *Am J Bioeth*. 2022 May;22(5):39-41. doi: 10.1080/15265161.2022.2055214.
54. Burema D, Debowski-Weimann N, von Janowski A, Grabowski J, Maftai M, Jacobs M, van der Smagt P, Benbouzid D. A sector-based approach to AI ethics: Understanding ethical issues of AI-related incidents within their sectoral context. In: *Proceedings of the 2023 AAAI/ACM Conference on AI, Ethics, and Society (AIES '23)*; 2023 Mar 7-10; New York, NY, USA. New York (NY): Association for Computing Machinery; 2023. p. 705-14. doi: 10.1145/3600211.3604680.
55. Kumar A, Braud T, Tarkoma S, Hui P. Trustworthy AI in the Age of Pervasive Computing and Big Data. In: 2020 IEEE International Conference on Pervasive Computing and Communications Workshops (PerCom Workshops); 2020 Mar 23-27; Austin, TX, USA. IEEE; 2020. p. 1-6. doi: 10.1109/PerComWorkshops48775.2020.9156127.
56. Blasimme A, Vayena E. The ethics of AI in biomedical research, patient care, and public health. In: Dubber MD, Pasquale F, Das S, eds. *The Oxford Handbook of Ethics of AI*. 2020. Oxford Academic; 9 Jul 2020. doi:10.1093/oxfordhb/9780190067397.013.45

Cuidar a las enfermeras: pilar de la atención y la promoción de la salud global

Caring for nurses: a pillar of global health care and promotion

Andrés Castillejo-del-Río,¹ Javier Fagundo-Rivera,¹ Nadine Badillo-Sánchez²
y Juan Gómez-Salgado^{3,4}

¹Centro Universitario de Enfermería Cruz Roja, Universidad de Sevilla, Sevilla, España; ²Escuela de Doctorado, Universidad de Huelva, Huelva, España; ³Departamento de Sociología, Trabajo Social y Salud Pública, Facultad de Ciencias del Trabajo, Universidad de Huelva, Huelva, España;

⁴Programa de Posgrado en Seguridad y Salud, Universidad Espíritu Santo, Guayaquil, Ecuador

En los últimos años se ha observado un aumento significativo en la tasa de abandono de la enfermería, debido a las malas condiciones laborales y la falta de desarrollo profesional, lo que ha llevado a la migración y el abandono de la profesión. Factores como la corta duración de los contratos y la parcialidad laboral afectan la estabilidad del sector.¹ En los últimos 5 años, más de 40,000 enfermeras han dejado la profesión en España. En el Reino Unido, unos 40,000 enfermeros abandonaron sus puestos en 2020, mientras que en Alemania el abandono alcanza el 20%, lo que equivale a unos 100,000 profesionales. En Francia, cerca de 80,000 enfermeros consideran dejar la profesión, mientras que en Italia se reportan aproximadamente 15,000 bajas. En Suecia, un 25% de los enfermeros tienen intención de abandonar, afectando a unos 20,000 profesionales, y en Grecia, cerca del 10% han dejado la profesión, lo que representa unos 5000 enfermeros.²

Entre las principales causas, existe una falta alarmante de reconocimiento profesional. La enfermería sigue siendo percibida como una profesión de menor relevancia dentro del sistema sanitario, lo que genera una escasez notable de respeto y reconocimiento tanto por parte del personal médico como del público general. Esta situación se refleja claramente en la escasa representación femenina en puestos directivos dentro del sistema sanitario.³ Por otro lado, la falta de personal y la alta rotación hospitalaria no solo representan un problema cuantitativo, sino también

cualitativo, ya que afecta a las enfermeras que permanecen en sus puestos y tiene un impacto directo y devastador en la calidad del cuidado que se brinda a los pacientes.⁴ Una fuerza laboral adecuada y bien distribuida es esencial para garantizar unos servicios sanitarios efectivos. Por el contrario, una carga de trabajo excesiva puede llevar a errores terapéuticos y a una atención deficiente. Esto, a su vez, puede afectar negativamente a los resultados de salud, las complicaciones clínicas y las tasas de mortalidad evitable.⁵ En este sentido, para hacer frente a la falta de personal muchas enfermeras se ven atrapadas en jornadas laborales excesivas y continuadas, aumentando notablemente el estrés laboral y conduciendo al agotamiento.⁶ Este impacto psicológico no debe ser subestimado, ya que muchas enfermeras sufren un deterioro emocional significativo y se ha podido demostrar que el apoyo social insuficiente dentro del entorno laboral contribuye de manera significativa a este deterioro.⁷ Esto crea un círculo vicioso donde cada vez menos enfermeras están dispuestas a asumir roles críticos dentro del sistema sanitario.

Es fundamental actuar con determinación y efectividad para evitar que la situación laboral se vuelva insostenible. Primero, es necesario mejorar las condiciones laborales mediante políticas que reduzcan la carga de trabajo, estabilicen el personal y mejoren el ambiente de trabajo de las enfermeras.⁴ También es clave aumentar los salarios, ajustándolos a las responsabilidades, lo que ayudaría a retener el talento y

*Correspondencia:

Juan Gómez-Salgado
E-mail: salgado@uhu.es

Fecha de recepción: 28-03-2025

Fecha de aceptación: 08-04-2025

DOI: 10.24875/GMM.25000132

Gac Med Mex. 2025;161:582-583

Disponible en PubMed

www.gacetamedicademexico.com

0016-3813/© 2025 Academia Nacional de Medicina de México, A.C. Publicado por Permanyer. Este es un artículo *open access* bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

evitar la fuga de profesionales capacitados, en especial si se equilibran los salarios entre regiones para los mismos roles.⁸ Además, es esencial fomentar el reconocimiento profesional; se deben crear iniciativas que promuevan la interacción y la equidad entre los empleados. El liderazgo en enfermería debe contribuir a establecer un ambiente colaborativo, favoreciendo el desempeño de las tareas y la coordinación intersectorial.⁹ Implementar programas psicológicos para el bienestar emocional también podría reducir el estrés y lograr un entorno laboral más saludable. Finalmente, flexibilizar la dedicación laboral ayudaría a equilibrar la vida profesional y familiar, aumentando la satisfacción de los trabajadores.¹

El abandono masivo de enfermeras amenaza seriamente a los sistemas sanitarios y requiere atención urgente de los gobiernos y del sector privado. Los países que logran retener talento en enfermería, como Noruega, Suiza, los Países Bajos y Canadá, ofrecen altos salarios, buenas condiciones laborales y un enfoque en el bienestar del personal, lo que reduce el agotamiento y promueve un equilibrio entre vida laboral y personal.⁸ Estos países también brindan oportunidades de desarrollo profesional, como formación continua. Desde el punto de vista de la microgestión, los «hospitales magnéticos» destacan por crear un entorno laboral positivo, lo que mejora la calidad de la atención al paciente.¹⁰ Estos hospitales fomentan la autonomía, el liderazgo compartido y la colaboración entre enfermeras y otros profesionales, lo que aumenta la satisfacción laboral y reduce la rotación. En los Estados Unidos de América, el Magnet Recognition Program certifica los hospitales que cumplen con estos estándares, impulsando la retención de enfermeras cualificadas e inspirando a otros países a adoptar prácticas similares para mejorar el bienestar del personal y la calidad del servicio.

A pesar de los desafíos actuales, existe un camino hacia la solución. Si se implementan políticas adecuadas que mejoren las condiciones laborales, el reconocimiento y el bienestar de las enfermeras, es posible revertir la crisis. Siguiendo el ejemplo de países y hospitales exitosos, se puede garantizar una atención de calidad, reducir el abandono y fortalecer el sistema sanitario. La acción conjunta de gobiernos, regiones y entornos locales puede transformar este desafío en una oportunidad para crear ambientes laborales más saludables y sostenibles, asegurando

el futuro de la enfermería y la excelencia en el cuidado de los pacientes.

Financiamiento

Este estudio no ha recibido financiación alguna, por parte de organismos públicos ni privados, para su desarrollo.

Conflicto de intereses

Los autores no tienen conflicto de intereses.

Consideraciones éticas

Protección de personas y animales. Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

Confidencialidad, consentimiento informado y aprobación ética. El estudio no involucra datos personales de pacientes ni requiere aprobación ética. No se aplican las guías SAGER.

Declaración sobre el uso de inteligencia artificial. Los autores declaran que no utilizaron ningún tipo de inteligencia artificial generativa para la redacción de este manuscrito.

Referencias

- Galbany-Estragués P, Millán-Martínez P. Escasez de enfermeras en España: del caso global a la situación particular. Informe SESPAS 2024. *Gac Sanit.* 2024;38(Supl 1):102376.
- Ren H, Li P, Xue Y, Xin W, Yin X, Li H. Global prevalence of nurse turnover rates: a metaanalysis of 21 studies from 14 countries. *J Nurs Manag.* 2024;2024:5063998.
- Pérez-Sánchez S, Madueño SE, Montaner J. Gender gap in the leadership of health institutions: the influence of hospital-level factors. *Health Equity.* 2021;5:521-5.
- Pérez-Francisco DH, Duarte-Clímets G, Del Rosario-Melián JM, Gómez-Salgado J, Romero-Martín M, Sánchez-Gómez MB. Influence of workload on primary care nurses' health and burnout, patients' safety, and quality of care: integrative review. *Healthcare (Basel).* 2020;8:12.
- Peutere L, Pentti J, Ropponen A, Kivimäki M, Härmä M, Krutova O, et al. Association of nurse understaffing and limited nursing work experience with in-hospital mortality among patients: a longitudinal register-based study. *Int J Nurs Stud.* 2024;150:104628.
- Al-Ghraiyyah T, Lago L, Fernández R, Sim J. Effects of the nursing practice environment, nurse staffing, patient surveillance, and escalation of care on patient mortality: a multi-source quantitative study. *Int J Nurs Stud.* 2024;156:104777.
- Brook J, Aitken L, Webb R, MacLaren J, Salmon D. Characteristics of successful interventions to reduce turnover and increase retention of early career nurses: a systematic review. *Int J Nurs Stud.* 2019;91:47-59.
- Williamson L, Burog W, Taylor RM. A scoping review of strategies used to recruit and retain nurses in the healthcare workforce. *J Nurs Manag.* 2022;30:2845-53.
- Zhao Y, Lu H, Zhu X, Xiao G. Job satisfaction among hospital nurses: an updated literature review. *Int J Nurs Stud.* 2024;162:104964.
- Lal MM. Updated Magnet® Certification Requirements. *J Nurs Adm.* 2024;54:1-2.

En contra de la vacunación de la COVID-19: influencia de barreras sociales y percepciones personales

Against COVID-19 vaccination: influence of social barriers and personal perceptions

Manuel Y. Arnao-Villegas 

Departamento de Humanidades, Universidad Tecnológica del Perú, Lima, Perú

Después de haber leído con gran interés el artículo publicado en *Gaceta Médica de México* por Wrzecionkowska et al.¹ de título «¿Por qué las personas no se vacunaron contra COVID-19? Resultados de una encuesta nacional en adultos mexicanos», considero que aporta información valiosa sobre los factores que influyen en la decisión de no vacunarse contra el SARS-CoV-2.

Los hallazgos de la encuesta revelan que, de un total de 3126 adultos, el 78% tenían la vacunación completa, el 21% solo la primera dosis y el 11% no tenían la vacuna.¹ Entre los principales obstáculos que se mencionan se encuentran las barreras externas, como no poder asistir a la cita y la desinformación sobre la vacuna. Asimismo, existen barreras internas, tales como la desconfianza en la eficacia de la vacuna o la percepción de que la COVID-19 no es real y pueden protegerse por sí mismos.²

Estos descubrimientos reflejan la complejidad del hecho de no vacunarse, porque influyen distintos factores biológicos, sociales, psicológicos y culturales, lo que se evidencia en carencias para diseñar estrategias comunicativas y efectivas de salud para llegar a más personas.¹ Por esta razón, es importante combatir la desinformación y reforzar la confianza en el sistema de salud mediante acciones de salud pública, ya que alrededor de uno de cada cinco niños en el mundo no se encuentran vacunados, y alrededor de millón y medio de criaturas mueren por enfermedades que pueden ser prevenidas con una inoculación a tiempo.³

En conclusión, creo que las percepciones personales afectan directamente al desarrollo adecuado del sistema de salud; la COVID-19 evidenció desigualdades y preferenciales, y la desinformación tuvo un gran impacto en la población. Por ello, considero que vacunarse es un

acto de responsabilidad ciudadana y productiva, lo cual ayudará a prevenir otras enfermedades.

Financiamiento

El autor declara que no hubo financiamiento.

Conflicto de intereses

El autor declara no tener conflicto de intereses en relación con el texto.

Consideraciones éticas

Protección de personas y animales. El autor declara que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

Confidencialidad, consentimiento informado y aprobación ética. El estudio no involucra datos personales de pacientes ni requiere aprobación ética. No se aplican las guías SAGER.

Declaración sobre el uso de inteligencia artificial. El autor declara que no utilizó ningún tipo de inteligencia artificial generativa para la redacción de este manuscrito.

Referencias

1. Wrzecionkowska D, Stephens CR, Gutiérrez JP. ¿Por qué las personas no se vacunaron contra COVID-19? Resultados de una encuesta nacional en adultos mexicanos. *Gac Med Mex.* 2024;160:636-47. <http://dx.doi.org/10.24875/gmm.m24000911>
2. Larrondo-Ureta A, Fernández S-P, Morales-i-Gras J. Desinformación, vacunas y Covid-19. Análisis de la infodemia y la conversación digital en Twitter. *Rev Lat Comun Soc.* 2021;(79):1-18. <http://dx.doi.org/10.4185/rics-2021-1504>
3. Organización Mundial de la Salud. Reticencia a la vacunación: un desafío creciente para los programas de inmunización. Ginebra: OMS; 2015. (Consultado el 19-06-2025.) Disponible en: <https://www.who.int/es/news/item/18-08-2015-vaccine-hesitancy-a-growing-challenge-for-immunization-programmes>.

Correspondencia:

Manuel Y. Arnao-Villegas

E-mail: marnaovillegas@gmail.com

0016-3813/© 2025 Academia Nacional de Medicina de México, A.C. Publicado por Permanyer. Este es un artículo *open access* bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Fecha de recepción: 25-06-2025

Fecha de aceptación: 10-07-2025

DOI: 10.24875/GMM.25000249

Gac Med Mex. 2025;161:584-584

Disponible en PubMed

www.gacetamedicademexico.com

Aviso de retractación para: desarrollo de competencias bioéticas en escenarios clínicos bajo simulación

Retraction notice to: development of bioethical competencies in clinical simulation scenarios

María E. de los Ríos-Uriarte¹  y Ariana Cerón-Apipilhuasco² 

¹Facultad de Bioética; ²Centro de Simulación. Universidad Anáhuac México, Huixquilucan, Estado de México, México

La Gaceta Médica de México informa a sus lectores que el artículo: “Desarrollo de competencias bioéticas en escenarios clínicos bajo simulación” (*Gac Med Mex.* 2025;161:133-137, DOI: 10.24875/GMM.24000375) ha sido retractado por decisión editorial.

Tras un proceso de revisión conjunta con la revista *Gaceta CONBIOÉTICA*, se determinó que el manuscrito presenta coincidencias sustanciales con otro trabajo de los mismos autores, publicado en dicha

revista bajo el título “Aprendizaje en bioética desde la simulación”.

La evaluación independiente concluyó que se trata de un caso de publicación duplicada y falta de transparencia editorial, lo que constituye una vulneración a los principios internacionales de integridad científica establecidos por COPE e ICMJE.

La revista reafirma su compromiso con las buenas prácticas editoriales, la ética en la publicación científica y la salvaguarda de la confianza de sus lectores y autores.