



**Estrategia para la mejora
del nivel de distrés en
personal de salud**
Berenice Chávez-Reyes *et al.*

Aportaciones
originales

**Nefrolitotomía percutánea totalmente
guiada por ultrasonido: una técnica
segura y eficiente**
David Gutiérrez-Tapia *et al.*

Artículos de revisión

**Educación médica e inteligencia artificial:
perspectivas y desafíos éticos**
Omar Chávez-Martínez *et al.*

Casos clínicos

**Priapismo de alto flujo sin antecedente
de traumatismo: reporte de caso**
Miroslava López-Zepeda *et al.*

Historia

**Breve historia de la vigilancia epidemiológica
por laboratorio en el Instituto Mexicano del
Seguro Social**
Clara Esperanza Santacruz-Tinoco *et al.*

DIRECTOR GENERAL

Zoé Alejandro Robledo Aburto

DIRECTOR DE PRESTACIONES MÉDICAS

Alva Alejandra Santos Carrillo

UNIDAD DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN

Rosana Pelayo Camacho

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

Laura Cecilia Bonifaz Alfonso

DIVISIÓN DE INVESTIGACIÓN CLÍNICA

Rodolfo Rivas Ruiz

EDITOR EMÉRITO

Guillermo Fajardo Ortiz

EDITORIA

Laura Cecilia Bonifaz Alfonso

EDITORES ASOCIADOS

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

CONSEJEROS EMÉRITOS

Alberto Lifshitz Guinzberg

CONSEJO EDITORIAL

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

COMITÉ EDITORIAL INTERNACIONAL

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

COMITÉ EDITORIAL NACIONAL

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

CUIDADO DE LA EDICIÓN

Iván Álvarez Hernández
Omar G. Vivas Medrano

DISEÑO GRÁFICO

Mylene Araiza Márquez

DOCUMENTALISTA EDITORIAL

Omar Chávez Martínez

ASISTENCIA EDITORIAL

Adrián Muñoz Rosales

REVISTA MÉDICA DEL INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL es una publicación oficial de la Dirección de Prestaciones Médicas. Publicación bimestral editada por la Coordinación de Investigación en Salud. Oficinas Administrativas: Centro Médico Nacional Siglo XXI, Av. Cuauhtémoc 330, Col. Doctores, Alcaldía Cuauhtémoc, 06725, Ciudad de México, México. La Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social está incluida en los índices PubMed, PubMed Central, Google Académico, Lilacs, MEDIGRAPHIC. Número de Certificado de Reserva de Derechos al Uso Exclusivo de Título: 04-2023-062115195400-102, otorgado por el Instituto Nacional del Derecho de Autor. Número de Certificado de Licitud de Título: 2000. Número de Certificado de Licitud de Contenido: 1244. D.R.

ISSN-e 2448-5667

Rev Med Inst Mex Seguro Soc. 2025;63(5).

Los conceptos publicados son responsabilidad exclusiva de sus autores

Teléfono (55) 5627 6900, extensión 21206

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

En este número

In this issue



La imagen

En portada: *El águila*

Fotografía: Alejandro Moctezuma Paz

Autor: Federico Cantú

Editorial

Editorial

e6725

Consideraciones sobre la hipoxia y la altitud

Considerations on hypoxia and altitude

Luis Efrén Santos-Martínez

Aportaciones originales

Original contributions

e6681

Estrategia para la mejora del nivel de distrés en personal de salud

Strategy for improving the distress level in healthcare workers

Berenice Chávez-Reyes, Fryda Medina-Rodríguez, José Luis Guzmán-Benítez, Saira Alejandra Chávez-Castro, Salomón Torres-Atrián, Hermelinda Hernández-Amaro, Andrea Fernanda Méndez-Cano, Dulce María Flores-Ramos, Álvaro David Sosa-Sosa, Ana Perla Domínguez-Álvarez, David Santiago-Germán, Rubén Torres-González

e6701

Nefrolitotomía percutánea totalmente guiada por ultrasonido: una técnica segura y eficiente

Totally ultrasound guided percutaneous nephrolithotomy: An efficient and safe technique

David Gutiérrez-Tapia, Miguel Ángel García-Padilla, Carlos Ríos-Melgarejo, Javier Medrano-Sánchez, Enrique Pulido-Contreras

e6685

Impact of incorrect affiliations on the recognition of Mexican scientific institutions

Impacto de afiliaciones incorrectas en el reconocimiento de las instituciones científicas mexicanas

Paloma Gradilla-Magaña, Antonio Cisneros-Barrios, Aldo Barajas-Ochoa, Julio Enrique Castañeda-Delgado, Cesar Ramos-Remus

Artículos de revisión

Review articles

e6736

Educación médica e inteligencia artificial: perspectivas y desafíos éticos

Medical education and artificial intelligence: perspectives and ethical challenges

Omar Chávez-Martínez, Leonardo Adriano Ragacini

Casos clínicos

Clinical cases

e6679

Síndrome de Wolff-Parkinson-White por uso de cocaína: reporte de un caso

Wolff-Parkinson-White syndrome due to cocaine use: a case report

Manlio Fabio Lara-Duck, Juan Rosales-Martínez, Netzahualcoyotl Mayek-Pérez

e6707

Priapismo de alto flujo sin antecedente de traumatismo: reporte de caso

High-flow priapism without a history of trauma: A case report

Miroslava López-Zepeda, Miguel Ángel García-Padilla, Carlos Ríos-Melgarejo, Javier Medrano-Sánchez, Enrique Pulido-Contreras

e6709

Linfoma testicular primario con afección extranodal a estómago. Reporte de caso

Primary testicular lymphoma with extranodal involvement in the stomach. Case report

Huber Díaz-Fuentes

Historia

History

e6698

Breve historia de la vigilancia epidemiológica por laboratorio en el Instituto Mexicano del Seguro Social

Brief history of laboratory-based epidemiological surveillance in the Mexican Institute for Social Security

Clara Esperanza Santacruz-Tinoco, Julio Elías Alvarado-Yaah, Yu Mei Anguiano-Hernández, Bernardo Martínez-Miguel, David Alejandro Cabrera-Gaytán, Leticia Chávez-Navarro

Artículos de opinión

Opinion articles

e6710

Murales, medicina, memoria: patrimonio cultural del IMSS como generador de identidad institucional

Murals, medicine, and memory: The cultural heritage of IMSS as a generator of institutional identity

Ma. del Pilar Pacheco-Zavala, Raúl Hernández-Ordóñez, Rafal Ludwik Smolinski-Kurek

Luis Efrén Santos-Martínez^{1a}

Resumen

La hipoxia asociada a la altitud se conoce como *hipoxia hipobárica* y está relacionada con la disminución de la presión barométrica y la presión inspirada de oxígeno; conforme estos disminuyen, la hipoxia incrementa. Los habitantes de lugares con gran altitud se aclimatan-adaptan con cambios morfológicos, fisiológicos y genéticos por generaciones. Hay grandes diferencias entre la gran altitud, la altitud moderada y el nivel del mar. Las características de los habitantes de lugares con altitud moderada se han considerado similares a las de aquellos que viven al nivel del mar. Sin embargo, la hipoxia hipobárica está presente y la oxigenación es menor que al nivel del mar, además de que todavía se desconoce qué otros cambios puede haber por efecto de la hipoxia hipobárica en esta altitud.

Abstract

Hypoxia associated with altitude is known as *hypobaric hypoxia* and it is related to the decrease in barometric pressure and inspired oxygen pressure; as they decrease, hypoxia increases. High altitude inhabitants acclimatise-adapt with morphological, physiological and genetic changes over generations. There are major differences between high altitude, moderate altitude and sea level. The characteristics of inhabitants of places with moderate altitude have been considered similar to those who live at sea level. However, hypobaric hypoxia is present and oxygenation is lower than at sea level, and it is still unknown what other changes may be caused by hypobaric hypoxia at this altitude.

¹Secretaría de Salud, Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez, Departamento de Terapia Intensiva Posquirúrgica Cardiovascular. Ciudad de México, México

ORCID: [0000-0002-2866-3047^a](https://orcid.org/0000-0002-2866-3047)

Palabras clave

Altitud
Gasometría Arterial
Oxigenación
Hipoxia
Población Residente

Keywords

Altitude
Blood Gas Analysis
Oxygenation
Hypoxia
Resident Population

La *hipoxia* de la altitud es un mecanismo de hipoxemia no tan conocido como las alteraciones de la ventilación/perfusión, la hipoventilación, el cortocircuito intracardiaco e intrapulmonar y la difusión a través de la membrana alveolo-capilar. Este tipo de hipoxia se debe a la disminución de la presión atmosférica (P_{Atm}), de la presión barométrica (PB) y la reducción de la presión inspirada de oxígeno que ocurre en la altura. Esta hipoxemia es un mecanismo fisiológico conocido como *hipoxia hipobárica* (HH).¹

La HH se instaura conforme se asciende en altitud. Los primeros días el organismo se aclimata por una serie de respuestas fisiológicas a la hipoxia. Con mayor tiempo en la altitud, se adapta a vivir en esas condiciones de hipoxia. Este proceso de adaptación puede ocurrir a lo largo de miles de años y numerosas generaciones.²

Se estima que los habitantes permanentes de la gran altitud (> 2500 metros sobre el nivel del mar, MSNM) son

Comunicación con:

Luis Efrén Santos Martínez

 luis.santos@cardiologia.org.mx

 55 4881 5135

Cómo citar este artículo: Santos-Martínez LE. Consideraciones sobre la hipoxia y la altitud. Rev Med Inst Mex Seguro Soc. 2025;63(5):e6725. doi: 10.5281/zenodo.16748358

alrededor de 81.6 millones. Estos realizan sus actividades diarias prácticamente sin dificultad. Aunque sus respuestas fisiológicas de adaptación a la altitud difieren, los pobladores del Tibet (3656 MSNM) exhiben mayor saturación arterial de oxígeno (SaO_2), menor hemoglobina (HB) y mayor capacidad ventilatoria (adaptación genotípica) si se comparan con pobladores de América Latina como los quechuas y los aymaras (> 2500 MSNM) que, a pesar del largo tiempo de habitar en la gran altitud, aún están en proceso de adaptación. Su perfil clínico es de menor SaO_2 , mayor HB, aumento de la presión pulmonar, de la resistencia vascular pulmonar con hipertrofia del ventrículo derecho y de los volúmenes pulmonares (adaptación fenotípica).³

Todos los pobladores de la gran altitud viven en condiciones hipóxicas en relación con su PB. Han desarrollado cambios fisiológicos y genéticos durante el proceso de aclimatación-adaptación y estos han sido ampliamente informados.⁴ Entre esas adaptaciones, se incluyen cambios en la oxigenación, en la circulación sanguínea y pulmonar, cambios en la morfología y estructura corporal, mayor perímetro torácico con incremento de los volúmenes y capacidades pulmonares; asimismo, a nivel hematológico hay una mayor producción de eritropoyetina y hemoglobina; a nivel renal hay una disminución del flujo sanguíneo y plasmático renal, microalbuminuria y modificación del equilibrio ácido-base; el volumen sanguíneo es mayor pero con disminución del volumen plasmático. La función cerebral se deteriora y hay remodelado capilar como efecto de la vasoconstricción sostenida por la hipoxia. El sistema neuro-endócrino-inmunológico también se ve alterado. En relación con lo gineco-obstétrico hay retraso en la maduración folicular, ovulación e incluso del embarazo. Se obtienen recién nacidos con menor peso por disminución del flujo arterial útero-placentario y limitación del crecimiento intrauterino. El estradiol, la progesterona y la prolactina disminuyen mientras que la testosterona incrementa, entre otros grandes cambios descritos.⁴

La disminución de la oxigenación como efecto de la HH en la gran altitud es de los efectos más conocidos. En El Alto, Bolivia,⁵ (4150 MSNM) la presión arterial de oxígeno (PaO_2) normal es de 58.7 ± 8.6 mmHg, para una PB (364-493) y una fracción inspirada de oxígeno (FiO_2) de 21%. Al usar estos valores, se complica el diagnóstico y el tratamiento de entidades como el síndrome de dificultad respiratoria del adulto (SDRA) que utiliza valores obtenidos al nivel del mar.⁶

Estos cambios no parecen ser iguales a los que suceden en una menor altitud, como los que podrían ocurrir en la altitud moderada (1500-2500 MSNM), donde no hay efectos relacionados con el ejercicio y las características de sus pobladores parecieran no ser diferentes de las de aquellos que viven al nivel del mar. Este concepto de «igualdad con

poblaciones a nivel del mar» parece provenir desde las observaciones del fisiólogo mexicano Daniel Vergara Lope Escobar (1865-1938), quien estudió en el altiplano mexicano algunos mecanismos de adaptación a la altura que, de acuerdo con su consideración, protegían contra la «Anoxiemia Barométrica» presente en la altitud y eran causales de deterioro de la supervivencia y del desarrollo intelectual según la fisiología francesa. Las conclusiones de Vergara Lope fueron que a la altura del Valle de México no había diferencias con la altura. Cabe señalar que con sus aportaciones de la altura el doctor Vergara Lope funda las bases de la fisiología mexicana.⁷

Este concepto de la poca relevancia de la altura en las diferencias de la población con respecto a la altitud moderada permeó por años en el área médica y es parte del origen de este concepto de no diferencias entre los habitantes del nivel del mar y los de la altitud moderada; en la actualidad, en la práctica clínica los valores gasométricos de oxigenación obtenidos al nivel del mar son tomados como patrón de referencia en la altitud moderada.

Sin embargo, la HH también opera en la altitud moderada (1500-2500 MSNM). Dada la PB disminuida (587), los valores de la PaO_2 normales a la altura de la Ciudad de México (2240 MSNM, PB 587 y FiO_2 21%) han sido informados entre 60 y 70 mmHg por diversos autores,⁸ en contraste con los obtenidos a nivel del mar (0 MSNM, PB 760 mmHg, FiO_2 21%), que son de 80 a 100 mmHg. Es claro que los valores son diferentes.

También en la altitud moderada hay diferencias con los valores para categorizar el SDRA o para el momento de iniciar tratamiento con oxígeno suplementario en sujetos con enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC),⁹ obesidad mórbida o la hipertensión pulmonar.

Las alteraciones de la oxigenación, la hiperventilación, la disminución de la presión arterial de dióxido de carbono y el incremento de la hemoglobina en un 10% > a nivel del mar, son los cambios informados que están relacionados con esta altitud; sin embargo, la información es escasa y los trabajos tienen más de 40 años de publicados (excepto los de intercambio gaseoso). El desconocimiento de características normales en esta población de la altitud es enorme. En diversas características se asume ser igual a otras poblaciones como las del nivel del mar, pero no se ha demostrado. Sería deseable que cada población de diferentes altitudes informara sus valores normales y con esto se conociera mejor la conformación corporal normal y su fisiología de acuerdo con la altitud.

Una alta proporción de la población que habita en una menor altitud viaja a la gran altitud por diversos motivos: turismo, trabajo, rescate o por causas militares. Estos usual-

mente no tienen tiempo para aclimatarse o pierden la adaptación. El aclimatarse-adaptarse bien a la altitud depende de la frecuencia de ascenso, velocidad, severidad y tiempo de exposición, además de su genética. Una mala aclimatación-adaptación puede ocurrir en una condición aguda, la cual se manifiesta por edema pulmonar o cerebral, y en forma crónica por eritrocitosis excesiva o mal de montaña crónico y la hipertensión pulmonar.³

Los pobladores de la República Mexicana son numerosos y están en constante movimiento hacia otras altitudes; por ende, podrían estar en riesgo de alguna complicación derivada de la altitud. Es tiempo de caracterizar los cambios morfológicos y fisiológicos normales que ocurren con la altitud moderada.

Referencias

1. Petersson J, Glenn RW. Gas Exchange in the Lung. *Semin Respir Crit Care Med* 2023; 44:555-68. doi:10.1055/s-0043-1770060
2. Murillo JC, Salinas SC, López MJJ, et al. Función ventricular derecha en residentes nativos a gran altura. *J Health Med Sci*. 2020;6(2):113-22.
3. Santos-Martínez LE, Gómez-Tejeda RA, Murillo-Jauregui CX, et al. Exposición crónica a la altitud. Características clínicas y diagnóstico. *Arch Cardiol Mex*. 2021;91(4):500-7. doi: 10.24875/ACM.20000447
4. Vizcarra-Vizcarra CA, Pérez-Quispe EC, Pilco-Prado LE, et al. Fisiología de altura. ¿Afecta la altura a la homeostasis? *Rev Cuerpo Med HNAAA*. 2024;16(4):1-22. doi: 10.35434/rmhnaaa.2023.164.1866
5. Viruez-Soto JA, Jiménez-Torres F, Sirpa-Choquehuana V, et al. Gasometría arterial en residentes a gran altura, El Alto – Bolivia 2020. *Cuad Hosp Clin*. 2020;61(1):38-43.
6. Matthay MA, Arabi Y, Arroliga AC, et al. A New global definition of acute respiratory distress syndrome. *Am J Respir Crit Care Med*. 2024;209(1):37-47. doi: 10.1164/rccm.202303-0558WS
7. Perez-Padilla JR. Adaptation to moderate altitude hypoxemia: The example of the valley of Mexico. *Rev Invest Clin*. 2022;74(1):4-15. doi: 10.24875/RIC.21000159
8. Santos-Martínez LE, Arias-Jiménez A, Quevedo-Paredes J, et al. Caracterización de los parámetros del intercambio gaseoso en la ciudad de México. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc*. 2021;59(6):473-81. Disponible en: <https://docs.bvsalud.org/biblioref/2022/02/1354772/4106-28306-1-pb-06-03.pdf>
9. Sandot A, Bunel V, Mal H. Indications of home oxygen therapy for patients with COPD or ILD. *Rev Mal Respir*. 2024;41(10):751-61. doi: 10.1016/j.rmr.2024.10.004

Estrategia para la mejora del nivel de distrés en personal de salud

Strategy for improving the distress
level in healthcare workers

Berenice Chávez-Reyes^{1a}, Fryda Medina-Rodríguez^{2b}, José Luis Guzmán-Benítez^{3c}, Saira Alejandra Chávez-Castro^{4d}, Salomón Torres-Atrián^{1e}, Hermelinda Hernández-Amaro^{5f}, Andrea Fernanda Méndez-Cano^{6g}, Dulce María Flores-Ramos^{7h}, Álvaro David Sosa-Sosa⁸ⁱ, Ana Perla Domínguez-Álvarez^{9j}, David Santiago-Germán^{10k}, Rubén Torres-González^{11l}

Resumen

Introducción: el personal de salud está en mayor riesgo de problemas asociados al entorno laboral por su constante exposición al distrés, lo cual afecta su bienestar y desempeño.

Objetivo: evaluar los niveles de distrés y las causas de malestar emocional en personal de salud antes y después de un taller de sensibilización.

Material y métodos: estudio observacional, longitudinal, analítico, retrospectivo, de las evaluaciones realizadas por SPPSTIMSS al personal de salud que participó en el taller de sensibilización Mente, Cuerpo y Emociones del 1 de agosto de 2022 al 21 de agosto de 2023 en la UMAE de Traumatología, Ortopedia y Rehabilitación "Dr. Victorio de la Fuente Narváez". Se analizó edad, sexo, unidad de adscripción, turno, categoría, nivel de distrés, causas de malestar emocional y latencia de la intervención, y se utilizó el Termómetro de distrés. El protocolo fue aprobado por el Comité de Ética e Investigación en Salud (R-2023-3401-076).

Resultados: se analizaron datos de 101 participantes con registros completos (edad 38.8 ± 8.7 años, 71.2% mujeres). Los niveles de distrés mostraron una disminución significativa (6.2 ± 2.8 frente a 4.7 ± 2.9 , $p = 0.0002$), con una latencia de intervención de 6.3 ± 4.8 meses. Las causas de malestar emocional incluyeron problemas prácticos (90%), físicos (88.1%), emocionales (86.1%), familiares (52.4%) y espirituales (9.9%).

Conclusiones: la participación del personal de salud en el taller de sensibilización redujo significativamente los niveles de distrés autopercebido.

Abstract

Background: Healthcare workers are at higher risk of work-related issues due to constant exposure to distress, which has an impact on their well-being and performance.

Objective: To evaluate distress levels and causes of emotional discomfort among healthcare workers before and after a sensitization workshop.

Material and methods: Observational, longitudinal, analytical, and retrospective study based on assessments conducted by SPPSTIMSS on healthcare workers who participated in the Mind, Body, and Emotions workshop from August 1, 2022, to August 21, 2023, at the Hospital of Traumatology, Orthopedics, and Rehabilitation "Dr. Victorio de la Fuente Narváez." Variables analyzed included age, gender, workplace, shift, employment category, distress levels, causes of emotional discomfort, and intervention latency, using the Distress Thermometer. The protocol was approved by the Health Ethics and Research Committee (R-2023-3401-076).

Results: Data from 101 participants with complete records were analyzed (mean age: 38.8 ± 8.7 years, 71.2% were females). Distress levels showed a significant reduction (6.2 ± 2.8 vs. 4.7 ± 2.9 , $p = 0.0002$), with an intervention latency of 6.3 ± 4.8 months. Causes of emotional discomfort included practical (90%), physical (88.1%), emotional (86.1%), family-related (52.4%), and spiritual (9.9%) issues.

Conclusions: Participation of healthcare workers in the sensitization workshop significantly reduced self-perceived distress levels.

¹Instituto Mexicano del Seguro Social, Unidad Médica de Alta Especialidad de Traumatología, Ortopedia y Rehabilitación "Dr. Victorio de la Fuente Narváez", Hospital de Traumatología, Consulta Externa. Ciudad de México, México

²Instituto Mexicano del Seguro Social, Unidad Médica de Alta Especialidad de Traumatología, Ortopedia y Rehabilitación "Dr. Victorio de la Fuente Narváez", Dirección Titular. Ciudad de México, México

³Sindicato Nacional de Trabajadores del Seguro Social, Sección XXXII Noroeste DF. Ciudad de México, México

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

ORCID: 0009-0007-0101-0162^a, 0009-0005-9355-9691^b, 0009-0004-7449-2682^c, 0009-0007-0069-0071^d, 0009-0004-4217-7119^e, 0000-0003-0910-3535^f, 0009-0007-6894-5966^g, 0009-0001-0681-385X^h, 0009-0006-8509-991Xⁱ, 0009-0007-4899-5798^j, 0000-0002-6145-970X^k, 0000-0001-9098-2199^l

Palabras clave

Condiciones de Trabajo
Distrés Psicológico
Estrés Laboral
Intervenciones de Manejo del Estrés
Personal de Salud

Keywords

Working Conditions
Psychological Distress
Occupational Stress
Stress Management Interventions
Healthcare Personnel

Fecha de recibido: 27/06/2025

Fecha de aceptado: 14/07/2025

Comunicación con:

Rubén Torres González

 ruben.torres@imss.gob.mx

 55 5747 3500, extensiones 25582 y 25583

Cómo citar este artículo: Chávez-Reyes B, Medina-Rodríguez F, Guzmán-Benítez JL, *et al.* Estrategia para la mejora del nivel de distrés en personal de salud. Rev Med Inst Mex Seguro Soc. 2025;63(5):e6681. doi: 10.5281/zenodo.16748348

Introducción

El *distrés* o *malestar emocional* se define como una experiencia desagradable de carácter psicológico, social, espiritual o físico que puede interferir con la habilidad individual de enfrentar de manera efectiva un factor estresante.¹ Se estima que el 9.3% de la población afiliada al Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) experimenta algún desorden mental o del comportamiento.² El personal de salud tiene una mayor probabilidad de experimentar problemas de salud relacionados con el ambiente laboral en comparación con otros grupos ocupacionales.³ La exposición al distrés en este sector puede disminuir los niveles de empatía y provocar fatiga por compasión, síndrome de *burnout*, ansiedad y depresión.⁴ La NOM-035-STPS-2018 tiene como propósito identificar, analizar y prevenir los factores de riesgo psicosocial en los trabajadores.⁵ En el IMSS, el módulo de SPPSTIMSS (Servicio de Prevención y Promoción de la Salud para Trabajadores del IMSS) es responsable de coordinar las acciones de vigilancia del entorno laboral en los centros de trabajo. Se ha demostrado que los lugares de trabajo que fomentan una buena salud mental tienden a reducir el ausentismo y el presentismo laboral, además de que inciden en que aumente la productividad de sus empleados.⁶ En las últimas décadas, se han evaluado diversas intervenciones individuales para el manejo del estrés ocupacional, las cuales han demostrado ser efectivas en la disminución de los niveles de estrés y ansiedad.⁷ Sin embargo, a nivel organizacional la evidencia es inconsistente debido a la heterogeneidad de los instrumentos de evaluación, las poblaciones objetivo y los tipos de intervención, lo que limita la generalización de los resultados. Además, es limitada la información acerca de los factores por los cuales las intervenciones a nivel organizacional podrían resultar más efectivas.⁸ El objetivo de la presente investigación fue evaluar y comparar los niveles de distrés en el personal de salud antes y después de un taller de sensibilización, así como identificar las causas de malestar emocional más comunes.

Material y métodos

Se hizo un estudio observacional, longitudinal, analítico, retrospectivo y de fuentes secundarias de las evaluaciones clinimétricas realizadas por el departamento de SPPSTIMSS al personal de salud de la Unidad Médica de Alta Especialidad de Traumatología, Ortopedia y Rehabilitación “Dr. Victorio de la Fuente Narváez” que participó en el taller de sensibilización Mente, Cuerpo y Emociones para la Mejora de la Atención, del 1 de agosto del 2022 al 21 de agosto del 2023, en la Ciudad de México. El protocolo fue aprobado por el Comité de Ética e Investigación en Salud con el número de registro R-2023-3401-076.

Recolección de los datos

Se identificaron por el personal de SPPSTIMSS las cédulas de registro del personal de salud que participó en el taller, que cuenta con el número de registro PFV/35/00049. Se trata de un taller presencial con duración de 8 horas (40% de teoría y 60% de práctica) que consta de 13 módulos, distribuidos en 4 sesiones con duración de 2 horas cada una, que se imparte durante todo el año en los 3 hospitales de la UMAE. El taller se diseñó e impartió por personal con formación en Psicología Clínica con un enfoque cognitivo-conductual, el cual se basa en la relación entre pensamientos, emociones, sensaciones físicas y comportamientos. Igualmente el taller contó con personal con formación en psicología clínica habilitados como instructores en capacitación. En la primera sesión, los participantes se conocen entre sí, a partir de lo cual generan recursos que facilitan las conversaciones, incrementan la confianza y la motivación, al mismo tiempo que inciden en que se reduzca la tensión. En las siguientes sesiones, se expone brevemente el funcionamiento del cerebro y cómo los pensamientos pueden impactar en la conducta, gracias a lo cual llegan en muchos casos a somatizarse y generan incluso enfermedades. Se implementan diferentes dinámicas vivenciales y al finalizar cada una de ellas se cuestiona a los participantes para que reflexionen sobre lo realizado, lo que sintieron y las respuestas que dieron. Por último, se les brindan técnicas como ejercicios de relajación, respiración y otras prácticas que pueden incorporar en su vida cotidiana.

Se incluyeron en el estudio las cédulas de registro del personal de salud cuyos datos estuvieran completos, que hubiera asistido a todas las sesiones y que hubiera aprobado la capacitación. Se utilizó la Clasificación Internacional de Trabajadores de la Salud,⁹ basada en la Clasificación Internacional Uniforme de Ocupaciones 2008 (CIUO-08),¹⁰ para categorizar al personal de salud en 5 grupos:

1. Profesionales de la salud: brindan servicios preventivos, curativos, rehabilitadores y promocionales, han cursado la educación superior y pueden realizar investigaciones y supervisar a otros trabajadores.
2. Profesionales asociados en salud: apoyan el diagnóstico y tratamiento mediante tareas técnicas.
3. Trabajadores de atención personal en servicios de salud: proporcionan cuidados directos en entornos de salud, por medio de tareas simples y rutinarias.
4. Personal de gestión y apoyo en salud: incluye a una amplia variedad de profesionales, técnicos y administrativos que contribuyen al funcionamiento de los sistemas de salud.

- Proveedores de servicios de salud no clasificados en otra parte.

Se recopilaron en un archivo Excel las siguientes variables: edad, sexo, unidad de adscripción, turno laboral, categoría contractual, instructor de la capacitación, nivel de distrés, causas de malestar emocional y latencia de la intervención, esta última definida como el tiempo en meses entre la primera y la segunda medición del nivel de distrés. Se incluyó la variable instructor de la capacitación, debido a su posible influencia en la efectividad del taller, dada la variabilidad en los enfoques pedagógicos entre facilitadores.

Pruebas clinimétricas

El instrumento de medición utilizado fue el Termómetro de distrés o malestar emocional, una herramienta ultracorta compuesta por una escala visual del 0 al 10, similar a un termómetro que expresa el nivel de distrés experimentado en la última semana y una lista de 39 problemas divididos en 5 categorías: prácticos, familiares, emocionales, espirituales o religiosos, y físicos.¹¹ El punto de corte óptimo para identificar distrés clínicamente significativo varía según el contexto clínico del sujeto de estudio; en este caso, se utilizó como punto de corte una puntuación ≥ 4 .¹² Los *problemas prácticos* se definieron como dificultades económicas, laborales, escolares o de vivienda; los *problemas familiares* como conflictos con la pareja, hijos u otros miembros de la familia; los *problemas emocionales* como sentimientos de tristeza, miedo, irritabilidad, ansiedad o soledad; los *problemas físicos* como fatiga, dolor, alteraciones del sueño o del apetito; y los *problemas espirituales o religiosos* como pérdida de sentido, sufrimiento existencial o conflicto con creencias religiosas.

Cálculo de tamaño de muestra

Se calculó un tamaño de muestra de 107 individuos para detectar una disminución del 20% en los niveles de distrés antes y después de una intervención, con un valor $< 5\%$ y un poder estadístico del 80%, con base en lo reportado por Prudenzi *et al.*¹³

Análisis estadístico

Se evaluó la normalidad de las variables numéricas con la prueba de Kolmogorov-Smirnov. Las variables con distribución normal se presentaron como medias y desviaciones estándar (DE), y las no paramétricas como medianas y rangos intercuartílicos (RIC). Las variables categóricas se expresaron en frecuencias y porcentajes (%). Para las comparaciones, se aplicaron las pruebas *t* de Student o *U*

de Mann-Whitney según la distribución, y las pruebas de ji cuadrada o exacta de Fisher para variables categóricas. Se realizó un análisis estadístico descriptivo y comparativo con el paquete estadístico de IBM® SPSS® Statistics, versión 25, con licencia institucional.

Resultados

Se revisaron 141 pares de pruebas de autopercepción del Termómetro de distrés o malestar emocional, aplicadas por SPPSTIMSS al personal de salud antes y después de un taller de sensibilización. Solo 101 pares cumplieron con los criterios de selección. A continuación se describen las características sociodemográficas de 101 trabajadores que son personal de salud de la Unidad Médica de Alta Especialidad de Traumatología, Ortopedia y Rehabilitación “Dr. Victorio de la Fuente Narváez”. Participaron 60 trabajadores del Hospital de Traumatología (59.4%), 20 trabajadores del Hospital de Ortopedia (19.8%) y 21 trabajadores de la Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Norte (20.8%). Predominaron los adultos jóvenes con una edad promedio de 38.8 ± 8.7 años, y 71.2% fueron mujeres. Participaron las siguientes categorías: personal de la salud 52.5% ($n = 53$), personal de gestión y apoyo sanitario 38.6% ($n = 39$), personal asociado en salud 7.9% ($n = 8$), anónimo 1% ($n = 1$). Asimismo, el personal era de los siguientes turnos: matutino 63.3% ($n = 64$), vespertino 23.8% ($n = 24$), nocturno 12.9% ($n = 13$) (cuadro I).

Cuadro I Características sociodemográficas de 101 trabajadores de personal de salud de la UMAE de Traumatología, Ortopedia y Rehabilitación “Dr. Victorio de la Fuente Narváez” que participaron en el taller de sensibilización

Características	$n = 101$
	Media $\pm$ DE
Edad (en años)	38.8 ± 8.7
	n (%)
Mujeres	72 (71.2)
Categoría	
Personal de la salud	53 (52.5)
Personal de gestión y apoyo sanitario	39 (38.6)
Profesional asociado en salud	8 (7.9)
Anónimo	1 (1)
Turno laboral	
Matutino	64 (63.3)
Vespertino	24 (23.8)
Nocturno	13 (12.9)
Instructor	
BCR	68 (67.3)
STA	22 (21.8)
SACC	11 (10.9)

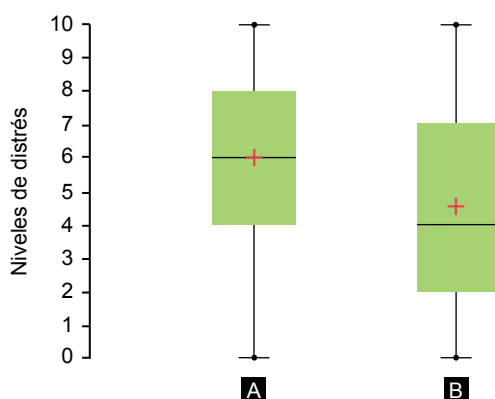
Se registró una frecuencia de distrés clínicamente significativo del 83.1% ($n = 84$) y 64.3% ($n = 65$) antes y después de la capacitación, respectivamente ($p = 0.01$). Se observó una disminución de los niveles de distrés precapacitación 6.2 ± 2.8 frente a postcapacitación 4.7 ± 2.9 puntos ($p = 0.0002$), con una latencia de la intervención de 6.3 ± 4.8 meses (figura 1).

Las causas de malestar emocional (precapacitación) más frecuentemente mencionadas por el personal de salud se clasificaron en los siguientes grupos: problemas prácticos (90%), físicos (88.1%), emocionales (86.1%), familiares (52.4%), preocupaciones religiosas o espirituales (9.9%) y otros problemas (0.9%). El problema práctico más común se relacionó con la escuela o el trabajo (48.5%), el físico fue

dificultad para dormir (44.5%), el emocional fue la preocupación (52.4%) y el familiar estuvo vinculado a la relación de pareja (39.6%). Aunque se observó una disminución en la frecuencia de 5 de los 6 grupos de causas de malestar emocional tras la intervención, solo el miedo mostró una diferencia estadísticamente significativa (precapacitación 16.8% frente a postcapacitación 5.9%, $p = 0.05$) (cuadro II).

Problemas prácticos: escuela o trabajo (48.5% frente a 34.6%, $p = 0.13$), casa (34.6% frente a 24.7%, $p = 0.30$), seguridad financiera (31.6% frente a 36.6%, $p = 0.75$), transporte (29.7% frente a 22.7%, $p = 0.53$), cuidado de los hijos (20.7% frente a 14.8%, $p = 0.54$). Problemas físicos: problemas para dormir (44.5% frente a 39.6%, $p = 0.77$), fatiga (36.6% frente a 33.6%, $p = 0.90$), memoria o concentración (21.7% frente a 25.7%, $p = 0.80$), apariencia (19.8% frente a 11.8%, $p = 0.30$), alimentación (19.8% frente a 10.8%, $p = 0.21$), dolor (18.8% frente a 7.9%, $p = 0.07$), sensación de debilidad (17.8% frente a 10.8%, $p = 0.37$), respiración (6.9% frente a 4.9%, $p = 0.83$), constipación (6.9% frente a 3.9%, $p = 0.64$), movilidad (6.9% frente a 7.9%, $p = 0.96$), hormigueo en manos o pies (6.9% frente a 6.9%, $p = 1.0$), baño o vestido (5.9% frente a 2.9%, $p = 0.59$), nariz seca o congestión (4.9% frente a 0.9%, $p = 0.25$), diarrea (3.9% frente a 1.9%, $p = 0.70$), indigestión (3.9% frente a 6.9%, $p = 0.64$), piel seca o comezón (3.9% frente a 1.9%, $p = 0.70$), problemas sexuales (2.9% frente a 0.9%, $p = 0.60$), cambios en la orina (1.9% frente a 0%, $p = 0.36$), fiebre (1.9% frente a 0.9%, $p = 0.84$), dolor en boca (1.9% frente a 0%, $p = 0.36$), y náuseas (0.9% frente a 2.9%, $p = 0.60$). Problemas emocionales: preocupación (52.4% frente a 46.5%, $p = 0.70$), nerviosismo (37.6% frente a 26.7%, $p = 0.25$), tristeza (26.7% frente a 18.8%, $p = 0.40$), pérdida de interés en actividades habituales (21.7% frente a 11.8%, $p = 0.17$), miedo (16.8% frente a 5.9%, $p = 0.05$), y

Figura 1 Niveles de distrés en 101 trabajadores de personal de salud de la UMAE de Traumatología, Ortopedia y Rehabilitación “Dr. Victorio de la Fuente Narváez” antes y después del taller de sensibilización



Se muestran los niveles de distrés antes (A) y después (B) de la capacitación ($p = 0.0002$), con una latencia de la intervención de 6.3 ± 4.8 meses

Cuadro II Comparación de los niveles de distrés en 101 trabajadores de personal de salud de la UMAE de Traumatología, Ortopedia y Rehabilitación “Dr. Victorio de la Fuente Narváez” antes y después del taller de sensibilización

Parámetros	Precapacitación ($n = 101$)	Postcapacitación ($n = 101$)	p
Problemas prácticos	91 (90)	86 (85.1)	0.56
Escuela/trabajo	49 (48.5)	35 (34.6)	0.13
Problemas físicos	89 (88.1)	78 (77.2)	0.12
Problemas para dormir	45 (44.5)	40 (39.6)	0.77
Problemas emocionales	87 (86.1)	74 (73.2)	0.07
Preocupación	53 (52.4)	47 (46.5)	0.70
Miedo	17 (16.8)	6 (5.9)	0.05
Problemas familiares	53 (52.4)	39 (38.6)	0.14
Relación de pareja	40 (39.6)	26 (25.7)	0.11
Preocupaciones religiosas o espirituales	10 (9.9)	4 (3.9)	0.25
Otros problemas	1 (0.9)	3 (2.9)	0.60

depresión (15.8% frente a 13.8%, $p = 0.92$). Problemas familiares: relación de pareja (39.6% frente a 25.7%, $p = 0.11$) y relación con los hijos (26.7% frente a 18.8%, $p = 0.40$).

Discusión

En el presente estudio, se registró una frecuencia de distrés clínicamente significativo en el personal de salud del 83.1%, con un nivel de distrés de 6.2 ± 2.8 puntos, y destacó una mayor participación de mujeres jóvenes. Por otro lado, las principales causas de malestar emocional relacionadas con distrés reportadas por el personal de salud de la UMAE de Traumatología, Ortopedia y Rehabilitación “Dr. Victorio de la Fuente Narváez” fueron problemas prácticos (90%), físicos (88.1%), emocionales (86.1%), familiares (52.4%), religiosos o espirituales (9.9%) y otros problemas (0.9%). Se observó una reducción del 18% en la frecuencia de distrés clínicamente significativo después de la capacitación, con una latencia de la intervención de 6.3 ± 4.8 meses.

La prevalencia de distrés en personal de salud varía entre diferentes poblaciones.¹⁴ En una muestra representativa de la población francesa, la prevalencia de distrés psicológico en el personal de salud fue del 12.3%,¹⁵ mientras que en un metaanálisis con 1763 profesionales de la salud en Nigeria, la prevalencia de distrés psicosocial fue del 61.9%.¹⁶ La mayor participación de las mujeres se debe probablemente a la mayor sensibilidad cultural, los roles de género y las normas sociales que influyen en las mujeres, mientras que el sexo masculino tiende a mostrar mayor rigidez, tanto a nivel social como individual.¹⁷ El estrés es la respuesta adaptativa fisiológica y conductual frente a factores ambientales adversos.¹⁸ La respuesta del estrés varía según la vulnerabilidad biológica, los recursos psicosociales y los estilos de afrontamiento.¹⁹ Cuando esta respuesta se activa de forma prolongada, puede alterar la homeostasis del organismo y aumentar el riesgo de enfermedad.²⁰ Un factor de riesgo es la capacidad intrínseca de un agente, proceso o situación de causar daño o efectos adversos en la salud.²¹ En el ámbito laboral, el estrés surge como una reacción al desequilibrio percibido entre las exigencias del trabajo y los recursos personales disponibles.²² La NOM-035-STPS-2018 identifica como factores de riesgo psicosocial aquellos elementos que pueden provocar ansiedad, trastornos del sueño o dificultades de adaptación.⁵ En médicos y enfermeras franceses, los factores asociados al distrés incluyeron el miedo a perder el trabajo, dificultades para equilibrar la vida personal y laboral, presión de tiempo y trabajo no reconocido. En cambio, en el resto del personal hospitalario, incluido el personal administrativo, los factores fueron la falta de recursos para realizar un trabajo de calidad, la insuficiencia de apoyo mutuo y las dificultades para equilibrar la vida personal y laboral.¹⁵ En contraste,

en Nigeria los principales factores de riesgo en personal de salud fueron la sobrecarga de trabajo (67.7%), la falta de recursos y equipos (62.4%) y la mala comunicación y actitud del personal (50.3%).¹⁶ Las diferencias en las causas de distrés entre países podrían explicarse por factores culturales y organizacionales. En Francia predominan preocupaciones sobre el equilibrio vida-trabajo y el reconocimiento; en Nigeria la sobrecarga laboral y la escasez de recursos. En México la alta frecuencia de problemas prácticos y emocionales puede sugerir condiciones laborales de alta exigencia. Estos factores se relacionan no solo con el entorno laboral, sino también con las características individuales del trabajador, como sus capacidades, necesidades, cultura y situación personal.²² El principal problema físico que identificamos fue la dificultad para dormir, con una prevalencia del 44.5%. El insomnio es un factor de riesgo psicoemocional frecuente, con una prevalencia trans-pandemia del 42.4% en el personal de salud y postpandemia del 26% en enfermeras y 16% en médicos. Factores como el apoyo social, la autoeficacia y la resiliencia ayudan a reducir el insomnio, mientras que la fusión cognitiva lo incrementa. Esto sugiere que la terapia de aceptación y compromiso, el apoyo de amigos y la desactivación cognitiva podrían ser estrategias efectivas para tratar la dificultad para dormir en el personal de salud.²³ Por otro lado, las intervenciones para el manejo del distrés en trabajadores de la salud han mostrado diversos grados de efectividad y han abarcado técnicas de relajación física y mental,²⁴ la terapia cognitivo-conductual y las intervenciones organizacionales.²⁵ En un metaanálisis que incluyó 20 estudios con 1038 participantes, se encontró que la terapia cognitivo-conductual, con o sin técnicas de relajación, no redujo los niveles de distrés a un mes de seguimiento, pero sí lo hizo entre 1 y 6, así como después de 6 meses, en comparación con la ausencia de intervención.²⁶ En México destacan los esfuerzos conjuntos del sindicato, el sector patronal y el gobierno mediante el programa ELSSA, orientado a promover la salud y el bienestar en los centros de trabajo. Su objetivo es prevenir riesgos psicosociales, físicos y de seguridad, además de fortalecer la cultura de prevención para reducir enfermedades y accidentes laborales.²⁷ El envejecimiento poblacional y el aumento de enfermedades crónicas elevan el gasto en salud, pero también favorecen el crecimiento económico al mejorar las condiciones de salud. Ante los cambios económicos, sociales y climáticos, es crucial fortalecer el sistema de salud mediante la evaluación del riesgo psicosocial en el trabajo e implementar intervenciones colectivas que protejan y mejoren el bienestar del personal sanitario frente a los desafíos futuros.²⁸

Limitantes, fortalezas y perspectivas

Este estudio presenta algunas limitaciones: se desconoce la predisposición de la muestra analizada de pade-

cer problemas de salud mental, ya que no se evaluaron sus antecedentes personales ni familiares. Además, factores como la participación, el compromiso, la disponibilidad para el aprendizaje y las actitudes mostradas durante los talleres pueden haber influido en los resultados de las evaluaciones realizadas. Sin embargo, la medición de los niveles de distrés durante la jornada laboral proporciona una visión más precisa del estado emocional, psicológico y cognitivo de la muestra en su entorno de trabajo. Una fortaleza del estudio fue haber realizado una medición previa y posterior en los mismos participantes, lo cual permite observar cambios asociados a la intervención y fortalece la validez interna. En investigaciones futuras, se debe evaluar la relación entre los diferentes factores estresantes y la carga emocional de cada categoría, a fin de diseñar intervenciones específicas y adecuadas para cada área. Este es el primer estudio que documenta los efectos de una intervención educativa en el personal de salud de la UMAE de Traumatología, Ortopedia y Rehabilitación "Dr. Victorio de la Fuente Narváez". El presente estudio es un ejemplo del esfuerzo conjunto entre el IMSS y el Sindicato Nacional de Trabajadores del Seguro Social (SNTSS) Sección XXXII

para mejorar las condiciones de la base trabajadora, lo que tiene un impacto positivo en los empleados y los derechohabientes. Este trabajo es liderado por instructores con amplia formación y busca humanizar al trabajador, a partir de enfrentar problemas como la salud mental, las adicciones y la estabilidad laboral, con el objetivo de fomentar el crecimiento personal y profesional.

Conclusiones

La participación del personal de salud en el taller de sensibilización Mente, Cuerpo y Emociones reduce los niveles de distrés autopercebido. Entre las causas de malestar emocional, las más frecuentes fueron los problemas prácticos (90%), los físicos (88.1%), y los emocionales (86.1%).

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

Referencias

1. Sousa H, Oliveira J, Figueiredo D, et al. The clinical utility of the Distress Thermometer in non-oncological contexts: A scoping review. *J Clin Nurs*. 2021;30(15-16):2131-50. doi: 10.1111/jocn.15698
2. Romero-Guerrero XR, Cortés-García H, Alcántar-Chávez F, et al. Prevalence related to mental and behavioral disorders in population affiliated to IMSS, 2021. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc*. 2024;62(3):1-8. doi: 10.5281/zenodo.10998791
3. Kiliç M, Uslukiliç G, Yaman S. The effect of the hospital working environment on the work limitation of the employees in Turkey: a multivariable analysis. *BMC Health Serv Res*. 2023; 23(1):365. doi: 10.1186/s12913-023-09356-0
4. Brown CL, West T V, Sanchez AH, et al. Emotional Empathy in the Social Regulation of Distress: A Dyadic Approach. *Pers Soc Psychol Bull*. 2021;47(6):1004-19. doi: 10.1177/0146167220953987
5. Norma Oficial Mexicana NOM-035-STPS-2018, Factores de riesgo psicosocial en el trabajo-Identificación, análisis y prevención. México: Diario Oficial de la Federación; 23 de octubre de 2018. Disponible en: https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5541828&fecha=23/10/2018#gsc.tab=0
6. De Oliveira C, Saka M, Bone L, et al. The Role of Mental Health on Workplace Productivity: A Critical Review of the Literature. *Appl Health Econ Health Policy*. 2023;21(2):167-93. doi: 10.1007/s40258-022-00761-w
7. Catapano P, Cipolla S, Sampogna G, et al. Organizational and Individual Interventions for Managing Work-Related Stress in Healthcare Professionals: A Systematic Review. *Medicina (Kaunas)*. 2023;59(10). doi: 10.3390/medicina59101866
8. Peters M, Klein T, Stuber F, et al. Moderators and mediators of effects of interventions to reduce stress in hospital employees: A systematic review. *Stress Health*. 2024;40(2):e3314. doi: 10.1002/smi.3314
9. World Health Organization. Classifying health workers. Geneva: WHO; 31 July 2019. Disponible en: <https://www.who.int/publications/m/item/classifying-health-workers>
10. Clasificación Internacional Uniforme de Ocupaciones (CIUO) – ILOSTAT. [sin fecha de publicación]. Disponible en: <https://ilostat ilo.org/es/methods/concepts-and-definitions/classification-occupation/>
11. Riba MB, Donovan KA, Andersen B, et al. Distress Management, Version 3.2019, NCCN Clinical Practice Guidelines in Oncology. *Journal of the National Comprehensive Cancer Network*. 2019;17(10):1229-49. doi: 10.6004/jnccn.2019.0048
12. Cutillo A, O'Hea E, Person S, et al. The Distress Thermometer: Cutoff Points and Clinical Use. *Oncol Nurs Forum*. 2017; 44(3):329-36. doi: 10.1188/17.ONF.329-336
13. Prudenzi A, Graham CD, Flaxman PE, et al. A workplace Acceptance and Commitment Therapy (ACT) intervention for improving healthcare staff psychological distress: A randomised controlled trial. *PLoS One*. 2022;17(4):e0266357. doi: 10.1371/journal.pone.0266357
14. Matthews LR, Alden LE, Wagner S, et al. Prevalence and predictors of posttraumatic stress disorder, depression, and anxiety in personnel working in emergency department settings: a systematic review. *J Emerg Med*. 2022;62(5):617-35. doi: 10.1016/j.jemermed.2021.09.010
15. Rollin L, Gehanno JF, Leroyer A. Occupational stressors in healthcare workers in France. *Rev Epidemiol Sante Publique*. 2022;70(2):59-65. doi: 10.1016/j.respe.2022.02.002
16. Onigbogi CB, Banerjee S. Prevalence of Psychosocial Stress and Its Risk Factors among Health-care Workers in Nigeria: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Niger Med J*. 2019; 60(5):238-44. doi: 10.4103/nmj.NMJ_67_19

17. Zhu WL, Fang P, Xing HL, et al. Not Only Top-Down: The Dual-Processing of Gender-Emotion Stereotypes. *Front Psychol*. 2020;11:1042. doi: 10.3389/fpsyg.2020.01042
18. Bienertova-Vasku J, Lenart P, Scherlinger M. Eustress and Distress: Neither Good Nor Bad, but Rather the Same? *Bioessays*. 2020;42(7):e1900238. doi: 10.1002/bies.201900238
19. Shchaslyvyi AY, Antonenko S V., Teleguev GD. Comprehensive Review of Chronic Stress Pathways and the Efficacy of Behavioral Stress Reduction Programs (BSRPs) in Managing Diseases. *Int J Environ Res Public Health*. 2024;21(8):1077. doi: 10.3390/ijerph21081077
20. O'Connor DB, Thayer JF, Vedhara K. Stress and Health: A Review of Psychobiological Processes. *Annu Rev Psychol*. 2021; 72:663-88. doi: 10.1146/annurev-psych-062520-122331
21. Organización Internacional del Trabajo. Riesgos psicosociales, estrés y violencia en el mundo del trabajo. Ginebra, Suiza: OIT; 28 de abril de 2017. Disponible en: <https://www.ilo.org/es/publications/riesgos-psicosociales-estres-y-violencia-en-el-mundo-del-trabajo>
22. Organización Internacional del Trabajo. Estrés en el trabajo: un reto colectivo. Ginebra, Suiza: OIT; 28 de abril de 2016. Disponible en: https://www.ilo.org/sites/default/files/wcmsp5/groups/public/%40ed_protect/%40protrav/%40safework/documents/publication/wcms_466549.pdf
23. Gil-Almagro F, Carmona-Monge FJ, García-Hedra FJ, et al. Post-Pandemic Insomnia in Healthcare Workers: A Prospective Study including Sociodemographic, Occupational and Psychosocial Variables. *J Clin Med*. 2024;13(12). doi: 10.3390/jcm13123498
24. Ong NY, Teo FJJ, Ee JZY, et al. Effectiveness of mindfulness-based interventions on the well-being of healthcare workers: a systematic review and meta-analysis. *Gen Psychiatr*. 2024;37(3):e101115. doi: 10.1136/gpsych-2023-101115
25. Alkhaldeh JMA, Soh KL, Mukhtar FBM, et al. Effectiveness of stress management interventional programme on occupational stress for nurses: A systematic review. *J Nurs Manag*. 2020;28(2):209-20. doi: 10.1111/jonm.12938
26. Ruotsalainen JH, Verbeek JH, Mariné A, et al. Preventing occupational stress in healthcare workers. *Cochrane Database Syst Rev*. 2015;2015(4):CD002892. doi: 10.1002/14651858.CD002892.pub5
27. Instituto Mexicano del Seguro Social. Entornos Laborales Seguros y Saludables (ELSSA). México: IMSS; [sin fecha de publicación]. Disponible en: <https://www.imss.gob.mx/elssa>
28. Lomeli-Vanegas L. La economía de la salud en México. *Revista CEPAL*. 2020;132:195-208.

▲*Continuación de adscripciones de los autores*

⁴Instituto Mexicano del Seguro Social, Unidad de Medicina Familiar No. 2. Departamento de Medicina Familiar. Ciudad de México, México

⁵Instituto Mexicano del Seguro Social, Unidad Médica de Alta Especialidad de Traumatología, Ortopedia y Rehabilitación "Dr. Victorio de la Fuente Narváez", División de Educación en Salud. Ciudad de México, México

⁶Instituto Mexicano del Seguro Social, Unidad Médica de Alta Especialidad de Traumatología, Ortopedia y Rehabilitación "Dr. Victorio de la Fuente Narváez", Subjefatura de Educación e Investigación en Enfermería y Áreas Técnicas. Ciudad de México, México

⁷Instituto Mexicano del Seguro Social, Unidad Médica de Alta Especialidad de Traumatología, Ortopedia y Rehabilitación "Dr. Victorio de la Fuente Narváez", Hospital de Traumatología, Servicio de Prevención y Promoción de la Salud para los Trabajadores del Instituto Mexicano del Seguro Social. Ciudad de México, México

⁸Instituto Mexicano del Seguro Social, Unidad Médica de Alta Especialidad de Traumatología, Ortopedia y Rehabilitación "Dr. Victorio de la Fuente Narváez", Hospital de Ortopedia, Servicio de Prevención y Promoción de la Salud para los Trabajadores del Instituto Mexicano del Seguro Social. Ciudad de México, México

⁹Sindicato Nacional de Trabajadores del Seguro Social, Sección XXXII Noroeste DF, Subcomisión Mixta de Capacitación y Adiestramiento. Ciudad de México, México

¹⁰Instituto Mexicano del Seguro Social, Unidad Médica de Alta Especialidad de Traumatología, Ortopedia y Rehabilitación "Dr. Victorio de la Fuente Narváez", División de Investigación en Salud. Ciudad de México, México

¹¹Instituto Mexicano del Seguro Social, Unidad Médica de Alta Especialidad de Traumatología, Ortopedia y Rehabilitación "Dr. Victorio de la Fuente Narváez", Dirección de Educación e Investigación en Salud. Ciudad de México, México

Nefrolitotomía percutánea totalmente guiada por ultrasonido: una técnica segura y eficiente

Totally ultrasound guided percutaneous nephrolithotomy:
An efficient and safe technique

David Gutiérrez-Tapia^{1a}, Miguel Ángel García-Padilla^{1b}, Carlos Ríos-Melgarejo^{1c}, Javier Medrano-Sánchez^{2d}, Enrique Pulido-Contreras^{1e}

Resumen

Introducción: la nefrolitotomía percutánea (NLP) es el tratamiento para litos renales grandes y complejos. La fluoroscopia es el método de imagen más utilizado; sin embargo, la exposición a la radiación es una preocupación significativa. Estudios recientes han demostrado que la NLP también puede ser guiada por ultrasonido.

Objetivo: establecer la seguridad de la técnica en la dilatación de 2 pasos guiada por ultrasonido para evitar el uso de radiación.

Material y métodos: evaluación retrospectiva de datos de pacientes realizada de febrero de 2019 a enero de 2023. Se incluyeron 2 grupos según el tipo de dilatación del tracto: grupo 1 (G1): dilatación en 2 pasos totalmente guiada por ultrasonido; grupo 2 (G2): dilatación guiada por fluoroscopia.

Resultados: se incluyeron 100 pacientes, 50 en cada grupo. El índice de masa corporal (31.7 vs. 28.7 kg/m²; $p = 0.002$) y la carga litiasica (10,935.69 vs. 5460.86 mm³; $p = 0.006$) fueron mayores en el G1; la fluoroscopia fue inexistente en el mismo grupo (0 vs. 29.4 seg.; $p < 0.005$). Se presentaron complicaciones en 13 pacientes del G1 y en 7 del G2 ($p = 0.32$); en ningún grupo se presentaron complicaciones 3b, 4 o 5. La posición en supino fue la más utilizada. Se obtuvo una tasa libre de lito global del 76% (74 vs. 78%; $p = 0.81$).

Conclusiones: la NLP totalmente guiada por ultrasonido es una técnica segura que evita la exposición a la radiación y no compromete los resultados clínicos.

Abstract

Background: Percutaneous nephrolithotomy (PCNL) is the treatment for large and complex renal stones. Fluoroscopic guidance is the most used imaging method; however, radiation exposure is a significant concern. Recent studies have shown that ultrasound-guided PCNL is also feasible.

Objective: To evaluate the safety of the two-step tract dilation technique using ultrasound guidance to avoid radiation exposure.

Material and methods: Retrospective evaluation of data of patients treated between February 2019 and January 2023. Two groups were included based on tract dilation: Group 1 (G1): two-step totally ultrasound-guided dilation, and group 2 (G2): fluoroscopy-guided dilation.

Results: 100 patients were included, 50 in each group. Body mass index (31.7 vs. 28.7 kg/m²; $p = 0.002$) and stone burden (10,935.69 vs. 5,460.86 mm³; $p = 0.006$) were higher in G1; fluoroscopy was absent in the same group (0 vs. 29.4 sec; $p < 0.005$). Complications occurred in 13 patients in G1 and in 7 in G2 ($p = 0.32$); no complications grade 3b, 4 or 5 were observed in either group. The overall stone-free rate was 76% (74% vs. 78%; $p = 0.81$).

Conclusions: Ultrasound-guided PCNL is a safe technique that avoids radiation exposure without compromising clinical outcomes.

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

²Instituto Mexicano del Seguro Social, Centro Médico Nacional del Bajío, Hospital de Especialidades No. 1, División de Educación en Salud. León, Guanajuato, México

ORCID: 0009-0001-8836-2369^a, 0000-0001-5467-0139^b, 0000-0001-9360-8450^c, 0000-0001-6246-6197^d, 0000-0003-1069-5996^e

Palabras clave

Nefrolitotomía Percutánea
Urolitiasis
Ultrasonografía Intervencionista

Keywords

Nephrolithotomy, Percutaneous
Urolithiasis
Ultrasonography, Interventional

Fecha de recibido: 28/06/2025

Fecha de aceptado: 22/07/2025

Comunicación con:

Enrique Pulido Contreras

✉ dr.enrique.pulido.uro@gmail.com

☎ 477 145 0090

Cómo citar este artículo: Gutiérrez-Tapia D, García-Padilla MA, Ríos-Melgarejo C, *et al.* Nefrolitotomía percutánea totalmente guiada por ultrasonido: una técnica segura y eficiente. Rev Med Inst Mex Seguro Soc. 2025;63(5):e6701. doi: 10.5281/zenodo.16748335

Introducción

La *litiasis renal* es una enfermedad urológica preponderante en nuestro medio, con una prevalencia de 2.4 por cada 10,000 habitantes en México. Se han identificado diversos factores de riesgo para su padecimiento, como el síndrome metabólico, la hipertensión arterial, la obesidad y la hipertrigliceridemia.¹

La nefrolitotomía percutánea es el tratamiento de elección en cálculos renales de gran tamaño desde que se describió este padecimiento en 1976.^{2,3} A lo largo de los años, la técnica se ha modificado y nuevas tecnologías han surgido con la finalidad de mejorar su seguridad y su efectividad.⁴ Tradicionalmente la fluoroscopia ha sido el método de imagen más utilizado para guiar la nefrolitotomía percutánea; sin embargo, la exposición a la radiación es una preocupación significativa, ya que es acumulativa y se han reportado múltiples efectos nocivos para la salud, entre los que se incluye el riesgo de cáncer,^{5,6} por lo cual el uso del ultrasonido ha ido ganando popularidad en los últimos años, sobre todo por las ventajas que ofrece, como la visualización de estructuras contiguas al riñón (pleura, bazo, colón, hígado), la prevención de lesiones vasculares, el acceso más seguro en malformaciones anatómicas y evitar el uso de los pesados chalecos de plomo.^{7,8}

La nefrolitotomía percutánea guiada con ultrasonido puede ser adoptada con una curva de aprendizaje relativamente corta, con un promedio de aproximadamente 15 a 20 casos en cuanto a la punción,^{7,9,10} y de 60 casos para realizar todo el procedimiento únicamente guiado por ultrasonido.¹¹

El objetivo de nuestro trabajo fue determinar la seguridad de la nefrolitotomía percutánea guiada por ultrasonido, así como su eficiencia para lograr el estado libre de litos, además de compararla con la técnica tradicional guiada mediante fluoroscopia.

Material y métodos

Se realizó un estudio de cohorte observacional y retrospectivo en el que se incluyeron pacientes sometidos a nefrolitotomía percutánea en el Hospital de Especialidades No. 1 de León, Guanajuato, México, de febrero de 2019 a enero de 2023. El estudio fue aprobado por el Comité de Investigación en Salud 1001 y tuvo el número de registro institucional R-2024-1001-032. Se incluyeron pacientes mayores de 18 años con expediente completo, los cuales se dividieron en 2 grupos: el grupo 1, pacientes sometidos a dilatación en 2 pasos, totalmente guiada por ultrasonido, y el grupo 2: pacientes que se sometieron a la dilatación

con técnica de *one-shot* guiada por fluoroscopia. En ambos grupos el acceso percutáneo fue guiado por ultrasonido. Se tomaron en cuenta datos perioperatorios, como edad, índice de masa corporal (IMC), carga litiásica, dureza del lito, clasificación de GUY. Se recolectaron datos de complicaciones transoperatorias y postoperatorias con la clasificación de Clavien-Dindo modificada,¹² así como la tasa libre de litos en el seguimiento del paciente. Los criterios de exclusión fueron pacientes en los que la dilatación se hizo con dilatadores de Alken, dilatación con balón, con técnica combinada con ureteroscopia flexible (Endovisión) o a los que se les realizó tracto miniaturizado (MiniPerc). Las cirugías fueron llevadas a cabo por un mismo cirujano experto en nefrolitotomía percutánea (EPC).

En cuanto a la técnica quirúrgica, se inició con la colocación de un catéter ureteral para generar, mediante irrigación, una distensión de las cavidades renales. En todos los casos, la punción se hizo con ultrasonido. La dilatación en 2 pasos totalmente guiada por ultrasonido consiste en un primer paso que es bajo control ultrasonográfico. Sobre una guía extrarrígida se confecciona un minitracto 14 Fr para poder hacer una nefroscopia anterógrada. Antes de retirar la camisa, se mide la longitud del tracto piel-sistema colector y un segundo paso consiste en avanzar dilatador de Amplatz 26 Fr y se dilata 1 cm además de la distancia previamente medida con la posterior colocación de la camisa. En la dilatación *one-shot* bajo control fluoroscópico, se avanza la antena de Alken sobre la guía y se procede a hacer una dilatación en *one-shot* con el dilatador Amplatz 26 Fr, utilizando la fluoroscopia para guiar la dilatación. Posteriormente, se coloca de igual manera la camisa para realizar el acceso con el nefroscopio, con nuestra técnica previamente descrita.¹³

En el **cuadro I** describimos 10 pasos de seguridad para lograr una dilatación exitosa

En cuanto al análisis estadístico, se hizo un análisis descriptivo de la población. Se utilizó la prueba de Kolmogorov-Smirnov para saber la distribución de los datos. Se utilizaron la media y la desviación estándar, más el intervalo de confianza en caso de distribución normal, y una mediana y rango intercuartílico 25 y 75 en caso de presentar distribución libre. Posteriormente, se agruparon los pacientes en el grupo 1 y 2 según el tipo de dilatación utilizada. Se hizo un análisis bivariado con la prueba *t* de Student para 2 muestras no relacionadas para variables continuas y una prueba exacta de Fisher para variables categóricas. Los valores de $p < 0.05$ se consideraron estadísticamente significativos. Se utilizó el programa IBM SPSS, versión 25.

Cuadro I Diez pasos de seguridad en la técnica de dilatación en dos pasos totalmente guiada por US

1	Obtención de orina al realizar la punción
2	Uso de guía extrarrígida
3	Con el ultrasonido medir la distancia de la piel al sistema colector
4	Visualizar el avance de los dilatadores faciales al ir ocultando la guía conforme a su avance
5	Confección de minitracto 14 Fr y hacer nefroscopia anterógrada
6	Colocación de dos guías hacia el uréter
7	Medición de la distancia tracto-piel usando la camisa 14 Fr
8	Avance de la antena de Alken observando su entrada al sistema caliceal
9	Dilatación definitiva con Amplatz 26 Fr, avanzando 1 cm adicional a la distancia medida previamente
10	Colocación de camisa de Amplatz hasta la línea marcada en el dilatador

Resultados

Del total de 116 pacientes sometidos a nefrolitotomía percutánea, 16 se excluyeron: 8 pacientes sometidos a MiniPerc, 4 pacientes con dilatación con Endovisión, 2 dilataciones con dilatadores telescópicos de Alken y 2 dilataciones con balón. Los 100 pacientes seleccionados fueron divididos en 2 grupos de 50 cada uno. En general, la edad media fue de 50.6 años y el 54% de los pacientes fueron mujeres. La media del IMC fue de 30.1 kg/m² (16.4-53.3 kg/m²), y fue mayor en el grupo 1 (31.7 frente a 28.6 kg/m²; $p = 0.002$). En cuanto a las características de las piedras, la carga litiasica fue significativamente mayor en el grupo 1 (10,935.69 frente a 5460.86 mm³; $p = 0.006$) y la densidad del lito también fue mayor en el grupo 1 (1014 frente a 977.58 UH; $p = 0.437$) sin ser estadísticamente significativa. Se utilizó la clasificación de GUY Stone para la complejidad del lito, con un puntaje de GUY I en 31%, GUY II en 21%, GUY III en 30% y un GUY IV en 18% de los pacientes (cuadro II).

De forma global, la posición en supino se utilizó en el 83% de los casos. La fluoroscopia en el grupo 1 fue inexistente (0 frente a 29.4 seg., $p < 0.005$). En cuanto a las complicaciones, en el grupo 1 se presentaron en 13 pacientes: 12 Clavien-Dindo 1-2 y 1 Clavien-Dindo 3a (litiasis ureteral residual que ameritó ureteroscopia). En el grupo 2 se presentaron en 7 pacientes ($p = 0.32$) sin que hubiera significación estadística. En ninguno de los 2 grupos se presentaron complicaciones 3b, 4 o 5. El descenso de hemoglobina fue de 1.58 ± 1.51 frente a 1.39 ± 1.38 ($p = 0.035$), respectivamente, y fue estadísticamente significativa a favor del grupo de fluoroscopia. La media de estancia intrahospitalaria fue de 1.6 días (1.4 frente a 1.0, $p = 0.002$) también a favor del grupo guiado por fluoroscopia. La eficiencia del tratamiento se evaluó con tomografía computarizada simple con dosis baja de radiación al mes postoperatorio, y se obtuvo una tasa libre de lito global del 76% (74 frente a 78%; $p = 0.81$), como se puede ver en el cuadro III.

Cuadro II Datos descriptivos de los pacientes

	Total <i>n</i> = 100	Grupo 1 Dilatación guiada con ultrasonido (<i>n</i> = 50)	Grupo 2 Dilatación guiada con fluoroscopia (<i>n</i> = 50)	<i>p</i>
Edad (años)*	50.6 (21-77)	48.9 (27-73)	52.3 (21-77)	0.336
Sexo, <i>n</i> (%)				
Masculino	46 (46)	22 (44)	24 (48)	0.841
Femenino	54 (54)	28 (56)	26 (52)	
IMC (kg/m ²)*	30.1 (16.4-53.3)	31.7 (18.3-53.3)	28.6 (16.4-42.5)	0.002
Carga litiasica (mm ³)*	8198.27 (671.53-45590.13)	10935.69 (840-45590.13)	5460.86 (671.53-43676.8)	0.006
Dureza del lito (UH)*	995.79 (110-1700)	1014 (350-1700)	977.58 (110-1556)	0.437
Clasificación Guy Stone:				0.116
Guy Stone I	31	14	17	
Guy Stone II	21	7	14	
Guy Stone III	30	20	10	
Guy Stone IV	18	9	9	

*Presentado como mediana y rango intercuartílico

IMC: índice de masa corporal

Cuadro III Datos trans y postoperatorios

	Total <i>n</i> = 100	Grupo 1 Dilatación en 2 pasos guiada con ultrasonido (<i>n</i> = 50)	Grupo 2 Dilatación guiada con fluoroscopia (<i>n</i> = 50)	<i>p</i>
Posición, <i>n</i> (%)				
Prono	17 (17)	1 (2)	16 (32)	< 0.005
Supino	83 (83)	49 (98)	34 (68)	
Tiempo de fluoroscopia (en seg.)*	29.4 (6-108)	0 (0-0)	29.4 (6-108)	< 0.005
Diferencia entre hemoglobina pre y postoperatoria†	1.48 ± 1.78	1.58 ± 1.51	1.39 ± 1.38	0.035
Complicaciones (<i>n</i>)	20	13	7	0.324
Clavien-Dindo:				
Grado I	12	7	5	
Grado II	7	5	2	
Grado IIIa	1	1	0	
Grado IIIb	0	0	0	
Grado IV	0	0	0	
Días de estancia hospitalaria (<i>n</i>)*	1.6 (0-6)	1.4 (0-6)	1.0 (1-5)	0.002
Tasa libre de lito, <i>n</i> (%)	76 (76)	37 (74)	39 (78)	0.815

*Presentado como mediana y rango intercuartílico

†Presentado como media y desviación estándar

Discusión

La dilatación del tracto es un paso clave en la nefrolitotomía percutánea. Puede ser guiada por fluoroscopia o ultrasonido. El doctor Li Jianxing describió por primera vez en China la técnica de dilatación en 2 pasos guiada por ultrasonido y demostró su seguridad con una experiencia de más de 8000 casos reportados.¹⁴

Diferentes técnicas han sido utilizadas para realizar la dilatación del tracto. Se pueden utilizar dilatadores faciales, dilatadores coaxiales metálicos o balones dilatadores. En 2022 Wei Jin estudió la seguridad y la factibilidad de hacer dilatación con balón y concluyó que es factible y tiene una tasa de complicaciones aceptadas; sin embargo, no la recomienda en riñones no dilatados.¹⁵ En 2003 se describió la dilatación y se utilizó una varilla telescópica de Alken para realizar la dilatación guiada por ultrasonido.¹⁶ La seguridad de la dilatación con balón frente al uso de dilatadores Amplatz ha sido comparada con resultados similares entre ambos grupos en cuanto a tasa libre de litos, cambios en la hemoglobina, tiempo operatorio y tiempo de estancia intrahospitalaria.¹⁷ La desventaja del balón dilatador reside en su costo y en su dificultad para realizar dilatación en tejido con cicatrices previas.^{18,19}

En la técnica guiada por fluoroscopia tanto el equipo quirúrgico como el paciente son sometidos a grandes cantidades de radiación ionizante, y el ultrasonido presenta ventajas tales como poder visualizar en tiempo real los

órganos adyacentes, tener un menor tiempo operatorio, una disminución de la radiación y evitar el uso de medio de contraste.²⁰

En cuanto al uso de radiación, varios estudios han analizado los riesgos a la salud que su uso constante conlleva. Hay un aumento en el riesgo de padecer leucemia en personal médico expuesto a radiación, con un incremento marcado en la década de los cincuenta en la prevalencia de esta enfermedad entre personal médico.²¹ Un estudio de cohorte prospectivo describe un aumento del riesgo en la mortalidad por cáncer cerebral en más del doble y un incremento en la incidencia de melanoma y cáncer de mama entre técnicos que realizan procedimientos con fluoroscopia.²²

La técnica con ultrasonido ha sido adoptada por múltiples cirujanos alrededor del mundo con varios estudios que comparan su seguridad en relación con la fluoroscopia. Entre las ventajas que podemos encontrar está una disminución de 30% del costo por procedimiento en el uso del ultrasonido.²³ De igual manera nos permite llevar a cabo el procedimiento de manera segura en quirófanos que no cuenten con arco en C para hacerlo mediante fluoroscopia. En nuestro estudio se compararon 2 técnicas de dilatación del tracto con la finalidad de demostrar la seguridad del paciente al utilizar la técnica en 2 pasos totalmente guiada por ultrasonido.

En 2018, Yang comparó las 2 técnicas en un metaanálisis en el que incluyó 8 artículos; concluyó que la nefro-

litotomía percutánea guiada por ultrasonido conlleva a un menor número de complicaciones que la guiada por fluoroscopia, y la asoció a un menor número de lesiones en órganos adyacentes.²⁴ En nuestra experiencia, tuvimos un mayor número de complicaciones en el grupo guiado por ultrasonido; sin embargo, creemos que fue debido a que eran pacientes con mayor carga litiasica y complejidad. A pesar de eso, dicha diferencia no fue significativa. En 2023 Bahri hizo un metaanálisis que de igual manera comparó las 2 técnicas y concluyó que no hay diferencia significativa en el número total de complicaciones, duración de cirugía, días de estancia intrahospitalaria y resultados quirúrgicos en cuanto a la tasa libre de litos, por lo cual estableció que emplear el ultrasonido guiado ofrece la ventaja de eliminar el uso de radiación ionizante, a la vez que proporciona los mismos resultados que el uso del fluoroscopio en cuanto a eficiencia de la cirugía.²⁵ En el estudio de Xu *et al.* realizaron 262 procedimientos con una técnica en 2 pasos guiada por ultrasonido Doppler y lograron acceder al sistema colector en todas las cirugías, con una tasa libre de litos de 80.9%.²⁶

Chi presentó una serie de 38 pacientes sometidos a nefrolitotomía percutánea en los que se utilizó solamente el ultrasonido: ninguno tuvo complicaciones significativas y todos presentaron un estado libre de litos postquirúrgico, por lo que Chi *et al.* concluyeron que es una manera factible y reproducible de hacer el procedimiento.⁴

Entre algunos de los factores clínicos preoperatorios que se han asociado a una mayor tasa de complicaciones y a una menor tasa de éxito se incluyen un cultivo de orina positivo, un índice de comorbilidad de Charlson severo, litos complejos y un tiempo quirúrgico prolongado, independientemente del tipo de técnica que se vaya a utilizar.²⁷

Lo que encontramos en nuestro estudio fue que la tasa de complicaciones y la tasa libre de litos fue muy similar si se compara con aquella descrita en la literatura.²⁸ En

relación con la eficiencia y la seguridad, no encontramos diferencia significativa entre ambos tipos de dilataciones, puesto que la nefrolitotomía percutánea totalmente guiada por ultrasonido es una técnica que va a permitir evitar la exposición de la radiación a todo el equipo quirúrgico y al paciente, que, como se sabe, son pacientes que están expuestos a la radiación durante toda su vida debido a la naturaleza recurrente de la litiasis. Otras ventajas adicionales ya se expusieron y tienen que ver con evitar el uso de los pesados equipos de protección radiológica que a la larga pueden aumentar riesgos de lesiones ortopédicas en el personal médico y finalmente este procedimiento guiado por ultrasonido permite reducir costos y aumentar el número de centros donde se lleve a cabo, ya que no requiere que se cuente forzosamente con arco en C en el quirófano.

El estudio tiene varias limitaciones: es un estudio retrospectivo que describe la experiencia en un solo centro hospitalario con el procedimiento llevado a cabo por un mismo cirujano con experiencia previa en ambas técnicas descritas. Esperamos que en el futuro se puedan realizar estudios multicéntricos prospectivos para confirmar nuestros hallazgos.

Conclusiones

En el presente estudio se evidencia que la técnica de dilatación en 2 pasos totalmente guiada por ultrasonido cuenta con un buen perfil de seguridad para el paciente, pues evita la exposición a la radiación sin comprometer los resultados clínicos en cuanto a mantener una buena tasa libre de litos.

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

Referencias

1. Sansores-España DJ, Medina-Escobedo MMLA, Rubio-Zapata HA, et al. Síndrome metabólico y litiasis urinaria en adultos: estudio de casos y controles. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc.* 2020;58(6):657-65. doi: 10.24875/RMIMSS.M20000098
2. Fernstrom I, Johansson B. Percutaneous pyelolithotomy. *Scand J Urol Nephrol.* 1976;10:257-9. doi: 10.1080/21681805.1976.11882084
3. Skolarikos A, Jung H, Neisius A, et al. EAU Guidelines on Urolithiasis. European Association of Urology; update: April 2024.
4. Chi T, Masic S, Li J, et al. Ultrasound guidance for renal tract access and dilation reduces radiation exposure during percutaneous nephrolithotomy. *Adv Urol.* 2016;2016. doi: 10.1155/2016/3840697
5. Majidpour HS. Risk of radiation exposure during PCNL. *Urol J.* 2010;7(2):87-9.
6. Roguin A, Goldstein J, Bar O. Brain tumours among interventional cardiologists: a cause for alarm? Report of four new cases from two cities and a review of the literature. *EuroIntervention.* 2012;7:1081-6. doi: 10.4244/EIJV7I9A172
7. Pulido-Contreras E, Garcia-Padilla MA, Medrano-Sanchez J, et al. Percutaneous nephrolithotomy with ultrasound-assisted puncture: does the technique reduce dependence on fluoroscopic ionizing radiation? *World J Urol.* 2021;39. doi: 10.1007/s00345-021-03636-2
8. Dong SW, Hu SW, Liu SP, et al. A Safe and Effective Two-Step Tract Dilation Technique in Totally Ultrasound-Guided Percutaneous Nephrolithotomy. *Urol J.* 2022;19. doi: 10.22037/uj.v19i.7205

9. Usawachintachit M, Tzou DT, Hu W, et al. X-ray-free Ultrasound-guided Percutaneous Nephrolithotomy: How to Select the Right Patient? *Urology*. 2017;100. doi: 10.1016/j.urology.2016.09.031
10. Usawachintachit M, Masic S, Allen IE, et al. Adopting Ultrasound Guidance for Prone Percutaneous Nephrolithotomy: Evaluating the Learning Curve for the Experienced Surgeon. *J Endourol*. 2016;30. doi: 10.1089/end.2016.0241
11. Song Y, Ma YN, Song YS, et al. Evaluating the Learning Curve for Percutaneous Nephrolithotomy under Total Ultrasound Guidance. *PLoS One* 2015;10:e0132986. doi: 10.1371/JOURNAL.PONE.0132986
12. Labate G, Modi P, Timoney A, et al. The percutaneous nephrolithotomy global study: Classification of complications. *J Endourol*. 2011;25:1275-80. doi: 10.1089/end.2011.0067
13. Pulido-Contreras E, Salinas-Leal JC, Garcia-Padilla MA, et al. Totally Ultrasound-Guided Percutaneous Nephrolithotomy: How to Improve Success in Patients with Obesity. *Videourology*. 2025;39:1-4. doi: 10.1089/vid.2024.0048
14. Li JX, Xiao B, Hu WG, et al. Complication and safety of ultrasound guided percutaneous nephrolithotomy in 8 025 cases in China. *Chin Med J (Engl)*. 2014;127:4184-9. doi: 10.3760/cma.j.issn.0366-6999.20141447
15. Jin W, Song Y, Fei X. The Pros and cons of balloon dilation in totally ultrasound-guided percutaneous Nephrolithotomy. *BMC Urol*. 2020;20. doi: 10.1186/s12894-020-00654-x
16. Hosseini MM, Hassanpour A, Farzan R, et al. Ultrasonography-guided percutaneous nephrolithotomy. *J Endourol*. 2009;23(4):603-7. doi: 10.1089/end.2007.0213
17. Zhou T, Chen G, Gao X, et al. 'X-ray'-free balloon dilation for totally ultrasound-guided percutaneous nephrolithotomy. *Urolithiasis*. 2015;43:189-95. doi: 10.1007/s00240-015-0755-7
18. Joel AB, Rubenstein JN, Hsieh MH, et al. Failed percutaneous balloon dilation for renal access: Incidence and risk factors. *Urology*. 2005;66:29-32. doi: 10.1016/j.urology.2005.02.018
19. Ren MH, Zhang C, Fu WJ, et al. Balloon dilation versus Amplatz dilation during ultrasound-guided percutaneous nephrolithotomy for staghorn stones. *Chin Med J (Engl)*. 2014;127:1057-61. doi: 10.3760/cma.j.issn.0366-6999.20131637
20. Andonian S, Scoffone CM, Louie MK, et al. Does Imaging Modality Used for Percutaneous Renal Access Make a Difference? A Matched Case Analysis. *J Endourol*. 2013;27:24-8. doi: 10.1089/end.2012.0347
21. Stahl CM, Meisinger QC, Andre MP, et al. Radiation risk to the fluoroscopy operator and staff. *American Journal of Roentgenology*. 2016;207:737-44. doi: 10.2214/AJR.16.16555
22. Rajaraman P, Doody MM, Yu CL, et al. Cancer risks in U.S. radiologic technologists working with fluoroscopically guided interventional procedures, 1994-2008. *American Journal of Roentgenology*. 2016;206:1101-9. doi: 10.2214/AJR.15.15265
23. Hudnall M, Usawachintachit M, Metzler I, et al. Ultrasound Guidance Reduces Percutaneous Nephrolithotomy Cost Compared to Fluoroscopy. *Urology* 2017;103:52-8. doi: 10.1016/j.urology.2016.12.030
24. Yang YH, Wen YC, Chen KC, et al. Ultrasound-guided versus fluoroscopy-guided percutaneous nephrolithotomy: a systematic review and meta-analysis. *World J Urol* 2019;37:777-88. doi: 10.1007/s00345-018-2443-z
25. Bahri RA, Maleki S, Shafiee A, et al. Ultrasound versus fluoroscopy as imaging guidance for percutaneous nephrolithotomy: A systematic review and meta-analysis. *PLoS One*. 2023;18. doi: 10.1371/journal.pone.0276708
26. Xu Y, Wu Z, Yu J, et al. Doppler ultrasound-guided percutaneous nephrolithotomy with two-step tract dilation for management of complex renal stones. *Urology* 2012;79:1247-51. doi: 10.1016/j.urology.2011.12.027
27. Moreno-Palacios J, Maldonado-Alcaraz E, Rivas-Ruiz R, et al. Evaluación de complicaciones y estado libre de litos en nefrolitotomía percutánea. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc*. 2024;62 (Supl 2):1-8. doi: 10.5281/zenodo.10814377
28. Armas-Phan M, Tzou DT, Bayne DB, et al. Ultrasound guidance can be used safely for renal tract dilatation during percutaneous nephrolithotomy. *BJU Int* 2020;125:284-91. doi: 10.1111/bju.14737

Impact of incorrect affiliations on the recognition of Mexican scientific institutions

Impacto de afiliaciones incorrectas en el reconocimiento de las instituciones científicas mexicanas

Paloma Gradilla-Magaña^{1a}, Antonio Cisneros-Barrios^{1b}, Aldo Barajas-Ochoa^{2c}, Julio Enrique Castañeda-Delgado^{3d}, Cesar Ramos-Remus^{1e}

Abstract

Background: Scientific productivity is a key parameter for measuring the effectiveness of healthcare institutions. Incorrect institutional names in affiliations can have legal implications and affect their visibility.

Objective: To analyze the prevalence and impact of incorrect (apocryphal) institutional affiliations in Mexican scientific publications.

Material and methods: A bibliometric analysis was conducted using PubMed and Scopus on publications from 20 Mexican institutions and universities. The affiliation loss ratio was calculated as the proportion of publications with apocryphal affiliations compared to those using the official name, and impact on institutional h-index was assessed to quantify visibility losses.

Results: The average affiliation loss ratio was 13.92% (range: 2.1% to 66.5%), with highest rates for the *Instituto Nacional de Salud Pública* (66.5%), *Instituto de Oftalmología Conde de Valenciana* (62.6%), and *Instituto Nacional de Medicina Genómica* (32.9%). The analysis of h-index showed that correcting apocryphal affiliations could increase this metric by up to 6 points for some institutions, potentially improving international ranking positions.

Conclusion: Incorrect institutional affiliations are common in Mexican scientific publications and significantly affect health institutions' visibility and international recognition. Prompt correction of this problem would improve Mexico's position in international rankings.

Resumen

Introducción: la productividad científica es un parámetro clave de medición de las instituciones de salud. Los nombres institucionales incorrectos en las afiliaciones pueden tener implicaciones legales y afectar su visibilidad.

Objetivo: analizar la prevalencia e impacto de las afiliaciones institucionales incorrectas (apócrifas) en las publicaciones científicas mexicanas.

Material y métodos: se realizó un análisis bibliométrico con PubMed y Scopus sobre publicaciones de 20 instituciones y universidades mexicanas. Se calculó la razón de pérdida de afiliación como la proporción de publicaciones con afiliaciones apócrifas comparadas con aquellas que utilizan el nombre oficial y se evaluó la variación en el índice-h como subrogado de pérdidas de visibilidad.

Resultados: el promedio de la razón de pérdida de afiliación fue 13.92% (rango: 2.1% a 66.5%), con las tasas más altas encontradas para el Instituto Nacional de Salud Pública (66.5%), el Instituto de Oftalmología Conde de Valenciana (62.6%), y el Instituto Nacional de Medicina Genómica (32.9%). El análisis del índice-h indicó que corregir las afiliaciones apócrifas podría aumentar este indicador hasta 6 puntos para algunas instituciones, mejorando potencialmente sus posiciones en *rankings* internacionales.

Conclusiones: las afiliaciones incorrectas son comunes en las publicaciones científicas mexicanas y afectan su visibilidad internacional. La corrección inmediata de este problema mejoraría el posicionamiento de México en *rankings* internacionales.

¹Universidad de Guadalajara, Centro Universitario de Ciencias de la Salud. Guadalajara, Jalisco, México

²Asante Three Rivers Medical Center, Infectious Diseases Department. Grants Pass, Oregon, United States

³Instituto Mexicano del Seguro Social, Unidad de Investigación Biomédica de Zacatecas. Zacatecas, Zacatecas, México

ORCID: 0000-0002-9957-1246^a, 0000-0001-9309-6395^b, 0000-0003-4510-0534^c, 0000-0003-2124-2036^d, 0000-0002-4898-4219^e

Keywords

Organizational Affiliation
Mexico
Publishing
Databases, Bibliographic
Periodicals as Topic

Palabras clave

Afiliación Organizacional
México
Edición
Bases de Datos Bibliográficas
Publicaciones Periódicas Como Asunto

Received: 26/06/2025

Accepted: 28/07/2025

Contact:

Cesar Ramos Remus

✉ diego.rremus@academicos.udg.mx

☎ 333 817 0562

How to cite this article: Gradilla-Magaña P, Cisneros-Barrios A, Barajas-Ochoa A, *et al.* Impact of incorrect affiliations on the recognition of Mexican scientific institutions. Rev Med Inst Mex Seguro Soc. 2025;63(5):e6685. doi: 10.5281/zenodo.16748326

Background

A *name* is a fundamental element of identity and legitimacy. For individuals, it grants belonging, prestige, and access to rights, as well as compliance with obligations. For institutions, it becomes a driver of visibility, impacting their reputation, competitiveness, and ability to attract collaborations and funding, create wealth, and comply with the law.

Scientific productivity is a key parameter for measuring the competitiveness of hospital and university institutions. Authors of scientific publications are expected to correctly identify their institutional affiliation, acknowledging their workplace with its official name. Incorrect institutional names, whether due to alternative names or unauthorized translations, can have legal implications and significantly affect the institution's opportunities. For instance, writing an incorrect name could be interpreted as a breach of the agreement between the researcher, the institution, and the funding agency. Furthermore, it could result in a loss of institutional productivity in major bibliographic databases such as Medline via PubMed, the Science Citation Index, and SCImago. It could also impact international rankings, such as the QS World University Rankings¹ or the Times Higher Education (THE) World University Rankings,² ultimately limiting the institution's prestige³ and affecting its ability to participate in public health initiatives.

An example of this issue comes from the university library of the *Universidad de Málaga*, which reported that between 1980 and 2012, its researchers used more than 30 variations of the institution's name in their publications.⁴ While there is anecdotal evidence of Mexican authors misattributing their affiliations, little is known about the magnitude and implications of this phenomenon. In a previous opinion article, our group found that the use of apocryphal affiliations, such as "Mexican Social Security Institute" or "Mexican Institute for Social Security" instead of *Instituto Mexicano del Seguro Social*, was not uncommon.⁵

This study aims to assess the prevalence and impact of apocryphal institutional names in scientific publications from 20 major Mexican health institutions and universities, examining temporal trends and quantifying the effect on institutional recognition metrics.

Material and methods

This study is a bibliometric, audit-type analysis examining the total number of publications attributed to Mexican health and university institutions, comparing official and apocryphal institutional names. The analysis was conducted between October and December 2024.

Operational definitions

Official affiliations were defined as the names of institutions and hospitals as stated on their official websites and the Mexican government's website (<https://www.gob.mx>).

Apocryphal affiliations were defined as any variation of an institutional name that does not match the official designation, regardless of translation accuracy or linguistic quality. This includes English versions that may appear grammatically correct but are not officially recognized. The term "apocryphal" in this study does not imply intentional misrepresentation or bad faith; rather, it denotes any unauthorized modification or translation of the institution's registered name.

To identify the most *prominent health institutions* and universities in Mexico, the SCImago Institutions Rankings (2024)⁶ for health institutions and the QS World University Rankings (2025)¹ for universities were used. These rankings consider research output, academic reputation, employer reputation, and citation impact, among other factors. Additionally, two ophthalmology institutions were included for convenience.

Scientific productivity was defined as the total number of published articles linked to each institution, whether using official or apocryphal affiliations.

Measurement variables

Affiliation loss ratio was defined as the proportion of the institution's scientific publications associated with an apocryphal affiliation relative to those using the correct (official) name. This ratio was calculated based on official affiliations rather than total publications to provide a more precise measure of the impact of incorrect affiliations on institutional visibility and academic recognition.

The *h-index* is a metric used to quantify the productivity and impact of scientific publications by an author or institution.⁷ It is calculated as the maximum number of articles (*h*) that have been cited at least *h* times each. For example, an *h-index* of 10 means that the institution has 10 articles cited at least 10 times each. Citation data were retrieved from searches conducted in Scopus.

With regards to *temporal trends*, the use of apocryphal affiliations over time was evaluated using the search strategy described for PubMed, employing the "search by year" function.

Procedures

The search for the affiliation names of each selected university and health institution, both official and apocryphal, was conducted using PubMed and Scopus. For PubMed, the advanced search strategy used was: (institution name[Affiliation]) AND (mexico[Affiliation]) NOT (Spain[Affiliation]) NOT (españa[Affiliation]), with no restrictions on time period, accent marks, or publication type. For Scopus, the search strategy used was: AFFIL ("institution name") AND AFFILCOUNTRY ("mexico") AND (LIMIT-(SUBJAREA, "MEDI")) NOT AFFILCOUNTRY (spain) NOT AFFILCOUNTRY (españa), with no additional restrictions, including time-frame. The outputs were exported separately to Excel.

Duplicate records were identified and removed from each output, particularly in cases where authors registered the same affiliation using both the official and apocryphal names. For PubMed, duplicates were identified using PMID (PubMed Unique Identifier), and for Scopus, using EID (Elsevier Identifier).

Statistical analysis

The study was based on 2 working hypotheses. Firstly, the proportion of publications with apocryphal affiliations was expected to be below 3%, based on anecdotal estimates from less experienced authors. Secondly, if apocryphal affiliations had been corrected, their impact on the institution's h-index would be minimal. Data were analyzed using descriptive statistics, presenting results as total counts and ratios. No probabilistic calculations were performed due to the heterogeneity of the study subjects (universities and hospitals), which differ significantly in size, research output, and institutional focus, making direct statistical comparisons unreliable.

Regarding ethical considerations, this is a bibliometric study that uses exclusively publicly available databases and published literature, without involving human subjects or patient data. Therefore, research or ethics committee approval was not required for this non-interventional research.

Results

Table I and Table II present the 13 health institutions and 7 universities included in the study, ranked according to their position in the SCImago Institutions Rankings (health institutions) and QS World University Rankings 2025 (universities). The tables also include the number of duplicate records identified and excluded from the analysis. These duplicates typically resulted from authors using both the official and apocryphal institutional names in separate entries for the same affiliation. The *Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán* has been listed on these platforms since its official renaming in 2000.

A total of 18 institutions exceeded the expected 3% affiliation loss ratio. The analysis revealed variations in affiliation loss ratios among the 20 studied Mexican institutions, ranging from 2.1 to 66.5%, with an overall average of 13.92%. The institutions with the highest affiliation loss ratios were the *Instituto Nacional de Salud Pública* (66.5%), the *Instituto de Oftalmología "Conde de Valenciana"* (62.6%), and the *Instituto Nacional de Medicina Genómica* (32.9%). In contrast, institutions with lower loss ratios included *Instituto Nacional de Cancerología* (2.1%) and *Universidad Panamericana* (2.9%).

The h-index analysis demonstrated that correcting apocryphal affiliations could substantially improve institutional metrics. Out of the 20 studied institutions, 9 would expe-

Table I List of the first 10 selected health institutions and universities, and the number of duplicate affiliations removed

Institutions	Duplicate articles	
	PubMed	Scopus
<i>Instituto Mexicano del Seguro Social</i>	21	31
<i>Instituto Nacional de Cancerología</i>	9	11
<i>Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán</i>	10	13
<i>Instituto Nacional de Salud Pública</i>	76	137
<i>Hospital General de México "Dr. Eduardo Liceaga"</i>	6	7
<i>Instituto Nacional de Medicina Genómica</i>	9	5
<i>Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez</i>	7	13
<i>Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias Ismael Cosío Villegas</i>	2	1
<i>Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado</i>	0	0
<i>Instituto Nacional de Pediatría</i>	12	40

Table II List of the second half of the 20 selected health institutions and universities, and duplicate affiliation records removed

Institutions	Duplicate articles	
	PubMed	Scopus
<i>Hospital Infantil de México Federico Gómez</i>	6	2
<i>Asociación para Evitar la Ceguera en México</i>	1	2
<i>Instituto de Oftalmología "Conde de Valenciana"*</i>	0	3
<i>Universidad Nacional Autónoma de México</i>	111	64
<i>Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey</i>	2	1
<i>Universidad Panamericana</i>	1	0
<i>Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional</i>	0	0
<i>Universidad Autónoma de Nuevo León</i>	20	19
<i>Universidad de Guadalajara</i>	23	27
<i>Benemérita Universidad Autónoma de Puebla</i>	2	0

*This institution appears in official records under multiple Spanish-language name variants. In this study, we specifically searched using this variation

rience an increase in their h-index if incorrect affiliations were consolidated with their official names. The most significant potential improvements were observed for the *Instituto Nacional de Salud Pública* (from 30 to 36, a +6-point increase), the *Universidad de Guadalajara* (from 21 to 26, a +5-point increase), and the *Instituto Nacional de Medicina Genómica* (from 12 to 15, a +3-point increase).

Figure 1 illustrates the yearly trends in publications since 2000 assigned to both official and apocryphal institutional names, showing a consistent pattern over time.

Discussion

This study highlights that for decades authors in Mexico have frequently used apocryphal names for their institutional affiliations, suggesting a widespread problem that affects institutional visibility and academic credibility.

We found no other similar study to compare. However, we did find strong arguments opposing the translation of institutional affiliations, which span from logical inconsistencies and legal violations to misalignment with international reference guidelines, diminished institutional visibility, and reputational harm.

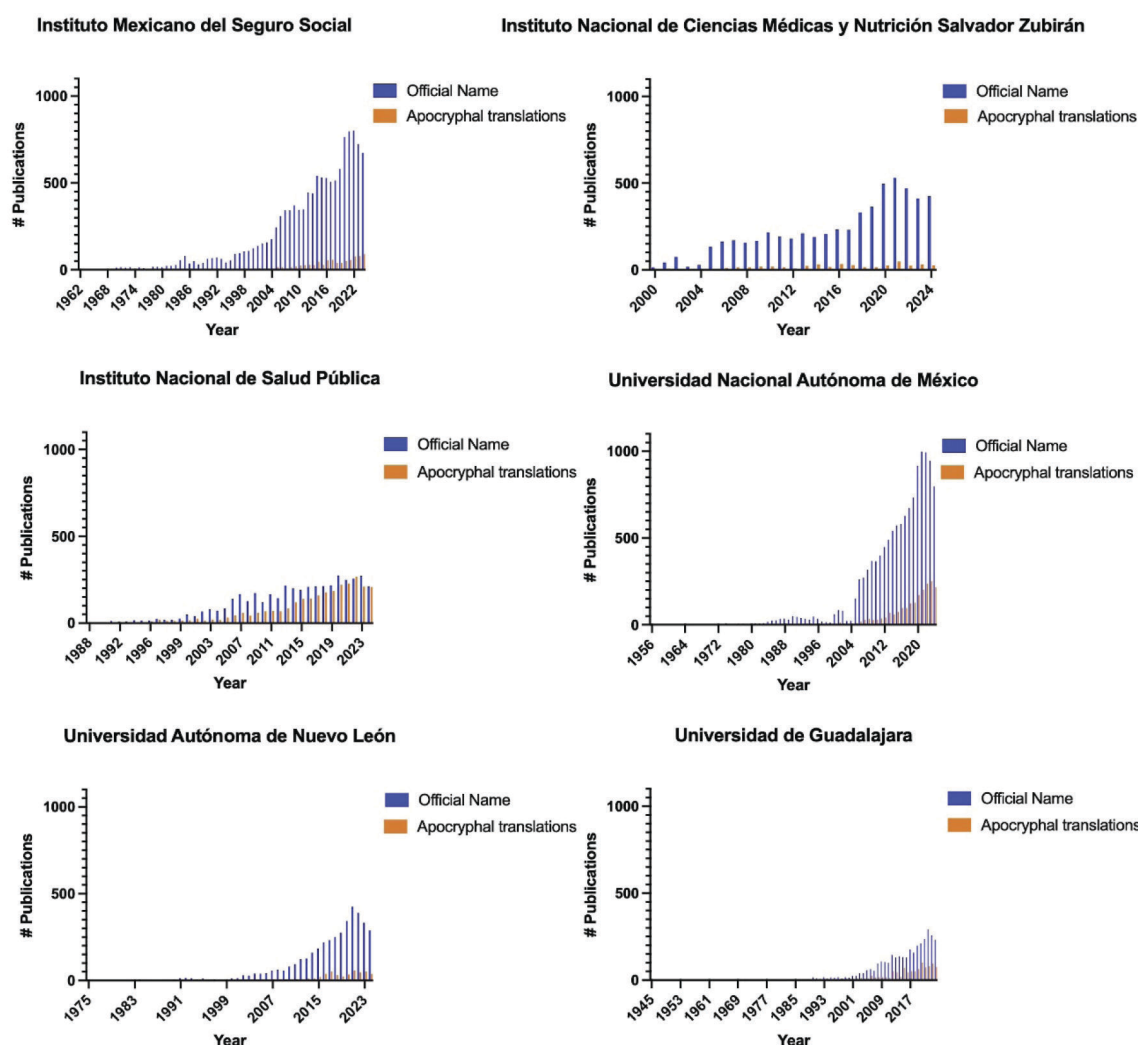
Firstly, the legal argument is straightforward. To operate legally in Mexico, each institution must have an official name registered with the competent authorities, as established in Article 6 of the *Ley General de Sociedades Mercantiles* (General Law of Commercial Companies)⁸ and Article 233 of the *Ley de la Propiedad Industrial* (Industrial Property Law), which stipulates that an institution's official name, like a registered trademark, must be preserved in its original

form.⁹ Additionally, tax-related laws also require a proper register.¹⁰ This registration underscores the importance of maintaining a consistent and legally recognized institutional name.

Secondly, the financial argument. Within an institutional context, a department or laboratory is typically assigned to a cost center, which entails a specific budget. When research is published under an apocryphal affiliation, the institutional affiliation is altered. This act could be considered as a violation of the terms of a funding contract, as the funds are allocated to a specific institution, not an apocryphal one.¹¹ A potential risk may arise, for example, with the *Secretaría de Ciencia, Humanidades, Tecnología e Innovación* (formerly CONACYT and CONACHYT), which may question whether research funds were allocated correctly if the institution is misidentified.

Visibility is a third argument. Rankings are essential for evaluating institutional performance and allocating resources. If Mexican institutions would correct the use of incorrect affiliations (achieving an affiliation loss ratio of 0), 9 of the 20 studied institutions would improve their h-index, with some increasing by up to 6 points. This improvement would directly impact their global positioning and visibility in international rankings such as QS. For example, in 2024, the SCImago Institutions Rankings places the *Instituto Nacional de Salud Pública* at position 804, tied with the Kenya Medical Research Institute, below Australia's Burnet Institute and 14 places below *Clinica Las Condes in Chile*.⁶ Although we do not have all the data to make precise estimates, we can infer that reducing the affiliation loss ratio from 66.5% to 0, with a 6-point increase in its h-index, could result in a significant rise in ranking position. The same pattern would likely apply to the other studied institutions.^{3,12}

Figure 1 Yearly trends in publications assigned to official and apocryphal names since their inception in the six most productive institutions



The fourth argument concerns standardization aspects. Internationally recognized guidelines, such as the one of the Modern Language Association (MLA),¹³ a style guide from the United States, which is widely used in academia, establish that the names of foreign institutions should be cited in their original language to ensure accuracy and consistency in citations and bibliographic references. Similarly, in Spain, universities such as the *Universidad de Málaga*,⁴ *Universitat Pompeu Fabra*,¹⁴ and *Universidad de Salamanca*,¹⁵ as well as the *Universidad de Buenos Aires*¹⁶ in Argentina, follow this practice.

The fifth argument is consistency. In all aspects of research, from experimental methods to writing style and bibliographic references, consistency is essential. When an institution is cited with its official name in some publications, but apocryphal names are used in others, inconsistency arises. This inconsistency highlights weaknesses in

institutional identity management, which may undermine its academic reputation.¹⁷

The sixth argument is implausibility, as seen in recent publications, such as 'Laboratory of Medical and Pharmaceutical Biotechnology, Faculty of Biotechnology, Popular and Autonomous, University of the State of Puebla (UPAEP)', 'Healthy Aging Laboratory of the National Institute of Genomic Medicine (INMEGEN) at the Aging Research Center (CIE-CINVESTAV)', 'Health Research Office, State Coordination of the Mexican Social Security Institute',¹⁸ 'National Institute of Medical Sciences and Nutrition of Mexico Salvador Zubirán',¹⁹ and 'National Institute of Perinatology, Ministry of Health'.²⁰ All affiliations appear verbatim as published in the sources; however, it is worth noting that none of these institutional designations officially exist, representing unauthorized translations or improper combinations of organizational terms.

The strength of this study lies in the use of 2 of the largest health databases, which provided consistent results. Additionally, the search strategies accounted for possible errors, such as confusion between the *Universidad de Guadalajara* and institutions in Spain, and the h-index was used as an impact indicator. However, several limitations must be considered. Firstly, the results depend on searches conducted using English-translated names, so the obtained attrition rate is a minimum estimate. Secondly, while it is plausible that similar patterns may occur in other health institutions in Mexico or non-health-related institutions, our findings cannot be generalized beyond the studied sample. Thirdly, the study design precludes the development of explanatory models for why authors translate their institutional affiliations into English. Possible reasons include *malinchismo*, a cultural tendency to favor foreign elements, or procedural inertia, where errors persist simply because they have been previously made. On the other hand, some publishers require affiliations to be registered according to their catalogs, which means that some must be transliterated if written in non-Latin characters. However, major publishers do not require affiliations to be translated from Spanish to English. Moreover, authors maintain full control over their institutional affiliations throughout the submission process: they can manually enter their official institutional name regardless of catalog suggestions, and they have the opportunity to review and correct any discrepancies during the proof review stage before final publication. Therefore, the responsibility for accurate institutional identification remains entirely on the authors, as established by international publication standards such as the International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE)²¹ and the Committee on

Publication Ethics (COPE).²² Finally, it was not possible to assess the impact of the attrition rate on an institution's ranking, as the necessary data to calculate these parameters are not publicly available.

Conclusions

Translating an institution's official name has detrimental effects, impacting visibility, academic rankings, and institutional recognition. These apocryphal names can be avoided if rectors and directors mandate clear guidelines for their researchers on proper institutional affiliation citation. Until such guidelines are in place, institutional names should be presented in their complete official form, without abbreviations or modifications, as stated in official documents. Departments or laboratories should also be cited in Spanish according to their official designation. However, in the 'Materials and methods' section, an English version may be included to describe the setting, ensuring consistency and accuracy in publications.

Acknowledgement

El Dr. Julio Enrique Castañeda-Delgado es Investigador por México de la Secretaría de Ciencia, Humanidades, Tecnología e Innovación (SECIHTI).

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

References

1. QS Top Universities. QS World University Rankings 2025: Top global universities. Disponible en: <https://www.topuniversities.com/world-university-rankings/2025>
2. Times Higher Education. World University Rankings 2025. Disponible en: <https://www.timeshighereducation.com/world-university-rankings>.
3. Dimzov S, Matošić M, Urem I. University rankings and institutional affiliations: Role of academic librarians. *Journal of Academic Librarianship*. 2021;47(5):102387. doi: 10.1016/j.acalib.2021.102387
4. Universidad de Málaga. Vicerrectorado de Investigación y Transferencia. Manual de buenas Prácticas para Normalización Afiliación Institucional y Nombre de Autores en la Firma de Publicaciones Científicas. Málaga: Universidad de Málaga; [sin fecha de publicación]. Disponible en: <https://www.uma.es/media/tinyimages/file/normalizacion.pdf>
5. Barajas-Ochoa A, Cisneros-Barrios A, Ramos-Remus C. The importance of preserving the original names of institutions: a case against translation. *Gac Med Mex*. 2024;160:429-31. doi: 10.24875/GMM.M24000920
6. SCImago Institutions Rankings. Overall Health Mexico 2024 Medicine. SCImago Institution Rankings. Disponible en: <https://www.scimagoir.com/rankings.php?country=MEX&area=2700&ranking=Overall§or=Health>
7. Hirsch JE. An index to quantify an individual's scientific research output. *Proc Natl Acad Sci U S A*. 2005;102:16569-72. doi: 10.1073/pnas.0507655102
8. Ley General de Sociedades Mercantiles. México: Diario Oficial de la Federación; 20 de octubre 2023. Disponible en: <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGSM.pdf>
9. Ley Federal de Protección a la Propiedad Industrial. México: Diario Oficial de la Federación; 1 de julio de 2020. Disponible en: <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LFPPI.pdf>
10. Ley del Servicio de Administración Tributaria. México: Diario Oficial de la Federación; 4 de diciembre de 2018. Disponible en: https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/93_041218.pdf
11. Código Civil Federal. México: Diario Oficial de la Federación; 17 de enero de 2024. Disponible en: <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/CCF.pdf>
12. Meho L, Akl E. Using Bibliometrics to Detect Unconventional Authorship Practices and Examine Their Impact on Global Research Metrics, 2019-2023. SSRN. 2024. doi: 10.2139/ssrn.

4888395

13. Modern Language Association of America. New York: Modern Language Association of America. Disponible en: <https://www.mla.org/>
14. ¿Cuándo debemos traducir el nombre de la universidad? Barcelona: Universitat Pompeu Fabra; [sin fecha de publicación]. Disponible en: <https://www.upf.edu/es/web/gabinet-linguistic/quan-hem-de-traduir-el-nom-de-la-universitat-#:~:text=Cuando%20el%20nombre%20de%20la%20Universidad%20forma%20parte%20de%20una,visibilidad%20en%20Internet>
15. Universidad de Salamanca. Guía de buenas prácticas para publicaciones científicas. Observatorio de la Calidad y el Rendimiento Académico. Universidad de Salamanca. Disponible en: <https://indicadores.usal.es/portal/guia-de-buenas-practicas-para-publicaciones-cientificas/>
16. Universidad de Buenos Aires. Guía sobre Filiación Institucional y Firma en publicaciones académicas y/o científicas. Buenos Aires: Sistema de Bibliotecas y de Información, Secretaría de Ciencia y Técnica, Universidad de Buenos Aires. Disponible en: https://www.sisbi.uba.ar/sites/default/files/sisbi/publicaciones/filiacioninstitucional_guia_versionpreliminar.pdf
17. Purnell PJ. The prevalence and impact of university affiliation discrepancies between four bibliographic databases—Scopus, Web of Science, Dimensions, and Microsoft Academic. *Quantitative Science Studies*. 2022;3:99-121. doi: 10.1162/qss_a_00175
18. Muñoz-Olivos C, Bautista-Rodríguez E, Rivas-Arreola MJ, et al. Mechanisms and Therapeutic Potential of Key Anti-inflammatory Metabiotics: Trans-Vaccenic Acid, Indole-3-Lactic Acid, Thiamine, and Butyric Acid. *Probiotics Antimicrob Proteins*. 2025. doi: 10.1007/s12602-025-10475-9
19. Abad-Contreras DE, Martínez-Ortiz AK, Martínez-López V, et al. Decellularization of human iliac artery: A vascular scaffold for peripheral repairs with human mesenchymal cells. *Tissue Cell*. 2024;93:102686. doi: 10.1016/j.tice.2024.102686
20. Montoya-Estrada A, García-Cortés AY, Romo-Yañez J, et al. The Administration of Resveratrol and Vitamin C Reduces Oxidative Stress in Postmenopausal Women-A Pilot Randomized Clinical Trial. *Nutrients*. 2024;16:3775. doi: 10.3390/nu16213775
21. International Committee of Medical Journal Editors. Recommendations for the Conduct, Reporting, Editing, and Publication of Scholarly Work in Medical Journals. Updated April 2025. Disponible en: <https://www.icmje.org/icmje-recommendations.pdf>
22. Committee on Publication Ethics. Guidance and Tools. London: COPE; 2025. Disponible en: <https://publicationethics.org/guidance-and-tools>

Omar Chávez-Martínez^{1a}, Leonardo Adriano Ragacini^{2b}

Resumen

La inteligencia artificial (IA) impulsa la innovación en la educación médica al facilitar aprendizaje personalizado, retroalimentación inmediata y simulaciones clínicas. No obstante, plantea riesgos como la pérdida de habilidades humanas, desinformación y problemas éticos. ChatGPT ha ganado protagonismo por su capacidad de generar texto, aunque sin comprensión real. En el presente artículo se buscó analizar el uso de la IA, con énfasis en ChatGPT, en la formación médica, para identificar beneficios, limitaciones e implicaciones éticas, por lo cual se hizo una revisión integrativa cualitativa con búsqueda sistemática en PubMed (2020-2025), utilizando descriptores MeSH relacionados con inteligencia artificial y educación médica. Se incluyeron 37 artículos en inglés, de acceso abierto y texto completo. La información fue analizada y sintetizada mediante un enfoque temático, organizado en 4 ejes: aplicaciones pedagógicas, beneficios, desafíos y recomendaciones éticas, gracias a lo cual tuvimos los siguientes resultados: la IA apoya la simulación clínica, personalización del aprendizaje y acceso equitativo. Se destacan beneficios como el razonamiento clínico y el aprendizaje autónomo. Persisten desafíos, como sesgos, privacidad y desinformación. Se proponen 5 pilares para su integración y una clasificación profesional en consumidores, traductores y desarrolladores. La curaduría digital surge como eje clave para garantizar calidad y confiabilidad. Concluimos que la IA puede transformar la educación médica si se implementa con ética, supervisión y un enfoque humanista.

Abstract

Artificial intelligence (AI) drives innovation in medical education by enabling personalized learning, instant feedback, and clinical simulations. However, it raises concerns such as loss of human skills, misinformation, and ethical issues. ChatGPT has gained prominence for its natural language generation capabilities, despite lacking real understanding. The aim of this article was to analyze the use of AI, particularly ChatGPT, in medical education, identifying its benefits, limitations, and ethical implications, which is why a qualitative integrative review was conducted through a systematic search in PubMed (2020-2025), using MeSH descriptors related to artificial intelligence and medical education. A total of 37 open-access, full-text articles in English were included. The information was analyzed and synthesized using a thematic approach, organized into 4 categories: pedagogical applications, benefits, challenges, and ethical recommendations, thanks to which we had these results: AI supports clinical simulations, personalized learning, and equitable access. Benefits include enhanced clinical reasoning and autonomous learning. Challenges remain, such as bias, data privacy, and misinformation. Five pillars for integration are proposed, along with a professional classification into consumers, translators, and developers. Digital curation emerges as a key element to ensure quality and reliability. We conclude that AI can transform medical education if implemented ethically, critically, and with a human-centered approach.

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

²Universidade de São Paulo, Escola de Comunicações y Artes. São Paulo, Brasil

ORCID: 0000-0003-2633-1898^a, 0000-0002-2798-4551^b

Palabras clave
Inteligencia Artificial
Educación Médica
Formación Profesional
ChatGPT

Keywords
Artificial Intelligence
Education, Medical
Professional Training
ChatGPT

Fecha de recibido: 25/06/2025

Fecha de aceptado: 27/07/2025

Comunicación con:

Omar Chávez Martínez

✉ omar.chavez@imss.gob.mx

☎ 55 5627 6900, extensión 21206

Cómo citar este artículo: Chávez-Martínez O, Ragacini LA. Educación médica e inteligencia artificial: perspectivas y desafíos éticos. Rev Med Inst Mex Seguro Soc. 2025;63(5):e6736. doi: 10.5281/zenodo.16748310

Introducción

La integración de la inteligencia artificial (IA) en la educación médica se erige como un motor de innovación, expandiendo el horizonte de posibilidades para la personalización del aprendizaje, la provisión de retroalimentación inmediata y la creación de simulaciones clínicas de alto realismo. Sin embargo, este prometedor potencial se ve acompañado de retos significativos, ya que investigaciones recientes alertan sobre la posible merma de habilidades humanas fundamentales, tales como el pensamiento crítico y la empatía, especialmente si se genera una dependencia excesiva de los sistemas automatizados.^{1,2} El concepto de *infodemia impulsada por IA* fue introducido recientemente para advertir sobre el riesgo de una vasta propagación de desinformación académica.³ Asimismo, la creciente inquietud por la seguridad de la información y la ética en la formación médica refuerza la imperiosa necesidad de protocolos rigurosos, dada la creciente adopción de plataformas basadas en IA.^{4,5}

Por ende, a pesar de las innegables ventajas de la IA, su aplicación crítica se vuelve esencial para asegurar que estas tecnologías complementen, sin comprometer, la formación médica. Una de las tecnologías basadas en IA que ha cobrado mayor relevancia en los últimos años en la educación en salud es ChatGPT,^{1,2,6} el cual es un modelo de lenguaje, desarrollado por la empresa OpenAI, adiestrado con extensos volúmenes de datos textuales, dotado de la capacidad de comprensión y generación de texto en lenguaje natural. Su mecanismo de análisis se fundamenta en patrones estadísticos y probabilísticos, lo que le permite emular interacciones humanas, responder interrogantes, generar explicaciones y adaptarse a diversos contextos comunicativos, si bien carece de comprensión o juicio propios.²

Enmarcado en lo anterior, el presente estudio tiene como propósito examinar el estado actual de la IA, con un énfasis particular en el uso de ChatGPT en la educación médica contemporánea, con el objetivo de analizar cómo se están integrando estas tecnologías en los procesos formativos, identificar los beneficios y limitaciones, así como explorar las implicaciones que esto conlleva para el futuro de la formación médica.

Metodología

Se realizó un estudio de revisión integrativa de la literatura científica, con enfoque cualitativo y alcance exploratorio, cuyo objetivo fue analizar el uso de la IA, particularmente la herramienta ChatGPT, en los procesos de formación y educación continua de personal médico.

La búsqueda de documentos se realizó en la base de datos PubMed y se utilizaron los descriptores controlados MeSH: “Artificial Intelligence”, “Medical Education”, “ChatGPT” y “Educational Technologies”. Estos términos se combinaron mediante operadores booleanos para estructurar la estrategia de búsqueda sistemática detallada en el **cuadro I**.

Se incluyeron artículos publicados entre 2020 y 2025, en idioma inglés, con texto completo en acceso abierto y relevancia directa con el uso de ChatGPT en la educación médica. Se excluyeron artículos que no abordaban de forma explícita la temática central del estudio.

El proceso de selección se llevó a cabo en 3 etapas sucesivas. En primer lugar, se realizó una revisión preliminar de los títulos para descartar estudios claramente irrelevantes. Posteriormente, se procedió a la lectura de los resúmenes, a fin de evaluar su alineación temática con los objetivos del estudio. Finalmente, se llevó a cabo una lectura completa de los textos seleccionados para confirmar su pertinencia conceptual. A partir de un total de 78 documentos localizados, se seleccionaron 37 artículos que cumplieran con los criterios previamente definidos.

Análisis de la información

La información extraída fue organizada, analizada y sintetizada mediante un análisis temático. Se definieron previamente 4 ejes de categorización —aplicaciones pedagógicas, beneficios, desafíos y recomendaciones éticas— con base en los objetivos del estudio y en la revisión preliminar de la literatura. Esta estructura temática permitió sistematizar los hallazgos e interpretar críticamente las contribuciones de cada artículo seleccionado (ver **anexo 1**).

Cuadro I Estrategia de búsqueda sistemática

Componente	Detalles
Base de datos	PubMed
Periodo	Últimos 5 años (2020-2025)
Filtros	Texto completo disponible, acceso abierto
Descriptores	“Artificial Intelligence”, “Medical Education”, “ChatGPT”, “Educational Technologies”
Operadores booleanos	AND para combinar conceptos principales; OR para sinónimos dentro de cada concepto

Fuente: elaboración propia

Cabe destacar que esta revisión se centró exclusivamente en artículos de acceso abierto, lo que si bien limita la inclusión de ciertas fuentes especializadas, también permite destacar el papel de la ciencia abierta como facilitadora del acceso equitativo al conocimiento en contextos académicos y profesionales. Esta decisión metodológica, además de responder a criterios de disponibilidad, representa una oportunidad para reflexionar sobre la democratización del saber en salud mediado por IA.

Resultados

Aplicaciones de la IA en la educación médica

La aplicación de la IA en la educación médica ha sido objeto de un amplio debate y ha abarcado desde plataformas de enseñanza adaptativa hasta simulaciones clínicas.⁷ Azer y Guerrero (2023) resaltan el potencial de la IA para crear entornos virtuales de aprendizaje que replican situaciones clínicas reales, lo que contribuye al desarrollo de competencias en diagnóstico y toma de decisiones.⁸ Shi *et al.* (2024) complementan esta visión al proponer un proceso integral para organizar documentos bibliográficos en salud conforme al estándar FAIR (*Findable, Accessible, Interoperable, Reusable*), adaptable para enriquecer los recursos educativos médicos.⁹

Un ejemplo práctico es la utilización de algoritmos de procesamiento de imagen en la formación en radiología, lo cual facilita el desarrollo de habilidades diagnósticas en diversos escenarios clínicos. Saroha (2025) pone énfasis en la relevancia de incorporar herramientas de IA en la enseñanza médica, a fin de preparar a los estudiantes para un futuro en el que estas tecnologías desempeñarán un papel central.¹⁰ Moon *et al.* (2022) ilustran cómo el *procesamiento del lenguaje natural* (PLN) puede ser empleado para extraer datos de expedientes clínicos electrónicos y proveer así material para la construcción de casos clínicos realistas.¹¹ Stretton *et al.* (2023) también demuestran la aplicación de modelos de lenguaje como ChatGPT en la generación de casos clínicos para metodologías de aprendizaje basado en problemas, lo cual enriquece los escenarios educativos con una mayor diversidad y alineación con los objetivos pedagógicos.¹² Wang *et al.* (2022) subrayan que ChatGPT puede contribuir significativamente a la mejora del razonamiento clínico y la toma de decisiones, al simular diálogos médicos complejos y ofrecer respuestas personalizadas.¹³

Un ejemplo representativo del uso de modelos de lenguaje en la educación médica es el estudio de Ghorashi

et al. (2023), quienes analizan el potencial de los *chatbots* impulsados por inteligencia artificial como herramientas interactivas de apoyo para estudiantes de medicina. Estos sistemas pueden actuar como tutores personalizados fuera del aula, generar tarjetas didácticas automáticamente, simplificar conceptos complejos y brindar retroalimentación inmediata. Asimismo, los autores proponen que los *chatbots* sean entrenados para crear escenarios clínicos simulados que fortalezcan el razonamiento diagnóstico, la toma de decisiones y la preparación para exámenes estandarizados como el USMLE. En un contexto clínico, los *chatbots* podrían convertirse en referencias rápidas durante la atención directa al paciente y ofrecer información en lenguaje natural sobre diagnósticos, interacciones farmacológicas y planes terapéuticos. No obstante, el estudio enfatiza que estas tecnologías deben usarse como herramientas asistenciales y no como sustitutos del juicio clínico ni del pensamiento crítico, y destaca la necesidad de que estén basadas en evidencia, programadas con recursos confiables y alineadas con principios éticos de la educación médica.¹³

Otro caso de uso con jóvenes es presentado por Boscardin *et al.* (2024), quienes señalan que los estudiantes han utilizado la herramienta para generar resúmenes, estructurar trabajos académicos y realizar simulaciones clínicas, fomentando así un aprendizaje más activo y autónomo.¹⁴ Como complemento de esta perspectiva, Knopp *et al.* (2023) exploran escenarios futuros para la integración de ChatGPT en la educación médica y destacan beneficios como la personalización de la enseñanza y el aumento de la eficiencia.¹⁵ Sin embargo, también alertan sobre posibles riesgos, como la propagación de desinformación y la pérdida de privacidad. Para mitigar estos riesgos, Shi *et al.* (2024) enfatizan la necesidad de una curaduría rigurosa de los datos utilizados y resaltan la importancia de la interoperabilidad y la reutilización responsable como estrategias para asegurar la calidad y la seguridad de la información mediada por la herramienta.⁹

Estas aplicaciones amplían el alcance de la enseñanza, especialmente en contextos con acceso limitado a tutores. No obstante, Mondal (2025) advierte sobre los riesgos éticos y prácticos en el uso de modelos como ChatGPT y defiende la comprensión de sus limitaciones y la salvaguarda de la integridad académica, además de que propone directrices para un uso responsable, incluida la verificación de la información generada y la transparencia en el empleo de estas herramientas.¹⁶ Grabb (2023) ilustra estas limitaciones al reportar el uso de ChatGPT en estudios sobre catatonia, y señala errores iniciales en las clasificaciones del *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders* (DSM-III),¹⁷ que solo fueron corregidos tras un cuestionamiento directo; subraya, asimismo, la importancia de la supervisión crítica y la validación especializada. Xu *et al.* (2024) enfatizan la

necesidad de equilibrar el aprendizaje personalizado con las interacciones presenciales para prevenir la pérdida de habilidades comunicativas.¹⁸ Moon *et al.* (2022) también advierten que las deficiencias en los expedientes clínicos electrónicos pueden dar lugar a clasificaciones incorrectas, lo que evidencia la relevancia de la validación humana.¹¹ Jackson *et al.* (2024) informan que los estudiantes perciben la IA como un recurso valioso para reducir errores clínicos y potenciar la precisión diagnóstica.⁴

Por otro lado, las herramientas basadas en IA, integradas en los expedientes clínicos electrónicos, facilitan la detección temprana de condiciones críticas, como la sepsis. Sin embargo, persisten preocupaciones sobre la deshumanización del cuidado y la posible merma de habilidades interpersonales. Saroha (2025) sostiene que, a pesar de su potencial para mejorar la eficiencia, la IA no debe suplantar competencias humanas como la empatía y la comunicación. Los currículos, según este autor, deben equilibrar la enseñanza técnica con el desarrollo de dichas habilidades.¹⁰ Preiksaitis *et al.* (2023) refuerzan esta idea al destacar la importancia de estudiar las interacciones entre humanos e IA, y sugieren que la tecnología complementa, y no reemplaza, las relaciones humanas.¹⁹

Para ilustrar lo anterior, con las aportaciones de Saroha¹⁰ se proponen 5 pilares fundamentales para la integración de la IA en la educación médica (figura 1).

Estos pilares ponen de manifiesto la necesidad de un enfoque multifacético para preparar a los estudiantes ante un entorno digitalizado. No obstante, el autor alerta sobre la falta de consenso respecto a cómo implementar estos con-

tenidos, lo que indica la necesidad de más estudios y directrices claras. Gilson *et al.* (2023) complementan esta idea al demostrar que ChatGPT puede alcanzar un rendimiento comparable al de estudiantes de tercer año en exámenes como el *United States Medical Licensing Examination* (USMLE), si bien su capacidad para justificar respuestas incorrectas exige la atención de los docentes.²⁰ Khan *et al.* (2023) también reconocen el potencial de ChatGPT, pero subrayan la necesidad de una revisión minuciosa debido a la posible existencia de sesgos en los datos de entrenamiento.²¹ Shi *et al.* (2024) resaltan el papel de los sistemas estandarizados de lenguaje, como *Medical Subject Headings* (MeSH) y *Systematized Nomenclature of Medicine Clinical Terms* (SNOMED CT), en la mejora de la confiabilidad de los datos utilizados por la IA.⁹

En este mismo orden de ideas, Mondal (2025) propone 8 atributos para el uso ético de la IA en la educación médica, organizados en 2 ejes principales: uso responsable y ético, y optimización para el aprendizaje y la accesibilidad (cuadro II).¹⁶

Lo anterior enfatiza que la evaluación de la autenticidad de los trabajos debe centrarse en la calidad del contenido y no en la detección de IA. Esta perspectiva se alinea con la de Saroha (2025), quien resalta la importancia de establecer criterios claros para evaluar la eficacia de las herramientas de IA.¹⁰ Peacock *et al.* (2023) presentan prácticas éticas para el uso de ChatGPT, como la creación de currículos personalizados con supervisión humana.²² Wang *et al.* (2022) abogan por la accesibilidad y la inclusión en el diseño de los *chatbots* y aseguran que las herramientas satisfagan las necesidades de diversos públicos.¹³

Figura 1 Cinco pilares para la integración de IA en la educación médica



Fuente: elaboración propia a partir del trabajo de Saroha¹⁰

Cuadro II Atributos para el uso ético de la IA en la educación médica

Ética y principios	Prácticas educacionales	Gestión técnica
Uso responsable y ético	Comprender las limitaciones	Manipulación ética de datos
	Mantener la integridad	Mantener la confianza
Optimización para aprendizaje y accesibilidad	Usar como complemento	Garantizar accesibilidad
	Promover retroalimentación	Proporcionar entrenamiento

Fuente: elaboración propia con base en el trabajo de Mondal¹⁶

En este sentido, la IA ofrece oportunidades significativas para la educación médica, pero su adopción debe ser metódica. La integración de las recomendaciones de Saroha (2025) y Mondal (2025) conforma una matriz (cuadro III) que puede guiar la implementación ética y eficaz en los planes de estudio médicos.^{10,16}

Por otro lado, Stretton *et al.* (2023) y Preiksaitis *et al.* (2023) reiteran que el rol del docente como mediador crítico es indispensable, asegurando que la IA complemente, mas no reemplace, la formación integral de los futuros profesionales.^{12,19} Kiyak *et al.* (2024) enfatizan la relevancia de revisar meticulosamente las preguntas generadas por IA antes de utilizarlas en evaluaciones.²³ Asimismo, Moon *et al.* (2022) y Shi *et al.* (2024) reiteran la necesidad de mitigar sesgos y deficiencias de información para garantizar la fiabilidad de las herramientas educativas basadas en IA.^{9,11}

En este contexto, la personalización de la enseñanza, la retroalimentación automatizada y el fomento de la equidad educativa son algunos de los beneficios más destacados. Rincón *et al.* (2025) demuestran que las plataformas inteligentes pueden trazar el desempeño individual de los estudiantes y sugerir contenidos específicos según sus necesidades, lo que aumenta el compromiso y la eficacia, especialmente en contextos de educación a distancia.²⁴

La *Harvard Medical School* (HMS) ilustra el progreso en esta área. Desde 2024, la institución ha incorporado la IA en

su plan de estudios y ofrece un curso de IA aplicada a la salud en el programa *Health Sciences and Technology* (HST) y un doctorado enfocado en la intersección entre IA y medicina.¹⁸ Para 2025, la HMS tiene previsto lanzar un tutor automatizado basado en IA generativa para simular consultas clínicas y proporcionar retroalimentación en tiempo real. Esta iniciativa se alinea con las propuestas de Xu *et al.* (2024), quienes abogan por modelos “asistidos por IA” como estrategia para democratizar el acceso a contenido de vanguardia.¹⁸ Otra aplicación prometedora es la retroalimentación inmediata. Herramientas como ChatGPT pueden corregir redacciones clínicas, proponer preguntas y simular consultas. Boscardin *et al.* (2024) señalan que esto es particularmente útil en instituciones con escasez de profesores.¹⁴ Un ejemplo es la plataforma *Clinical Mind AI* de la Universidad de Stanford, que simula interacciones médico-paciente con retorno en tiempo real y se encuentra actualmente en fase de prueba con 100 instructores en Estados Unidos.

Según Jackson *et al.* (2024), la IA puede promover la equidad en el acceso a la formación médica, toda vez que los estudiantes en regiones remotas pueden acceder a contenidos actualizados y participar en actividades colaborativas virtuales.⁴ Como ejemplo de lo anterior, la Universidad de Melbourne también ha adoptado principios para el uso responsable de la IA, y ha garantizado la accesibilidad y prácticas inclusivas, lo que lleva a la discusión sobre la necesidad de comités de ética y de formación docente que orienten el uso de la IA de forma complementaria al juicio clínico humano.²⁵

Cuadro III Matriz integradora de principios éticos, pedagógicos y técnicos en la educación médica mediada por IA

Dimensión	Principios de Saroha (2025)	Atributos de Mondal (2025)	Sinergia de las ideas de los autores
Técnico-operacional	Aplicación clínica responsable	Manipulación ética de datos y proporcionar entrenamiento	Competencia digital y gobernanza
Ético-legal	Ética y gobernanza de datos	Uso responsable y ético para mantener la confianza	Transparencia en el uso de datos
Pedagógico	Desarrollo de habilidades humanas	Usar como complemento y promover retroalimentación	IA como herramienta, no como fin
Crítico-evaluativo	Alfabetización digital y técnica	Comprender las limitaciones y mantener la integridad	Verificación de sesgos y validación humana
Accesibilidad	Innovación y aprendizaje experiencial	Garantizar accesibilidad y optimización para aprendizaje	Diseño universal e inclusión

Fuente: elaboración propia a partir de los trabajos de Saroha (2025)¹⁰ y Mondal (2025)¹⁶

En síntesis, la IA ya es una realidad en instituciones de prestigio como Harvard, Melbourne y Stanford, donde ha comenzado a transformar la educación médica mediante una mayor personalización del aprendizaje, incremento en la eficacia y fortalecimiento de la inclusión. Sin embargo, su implementación demanda directrices éticas sólidas que garanticen que los avances tecnológicos no comprometan la calidad formativa ni la esencial relación médico-paciente.

Sin embargo, esta integración presenta una paradoja: si bien la IA aporta avances en la personalización y eficiencia educativa, también exige un equilibrio para no comprometer competencias fundamentales, como la empatía y el pensamiento clínico independiente.¹⁸ Se advierte también que una dependencia excesiva de las herramientas automatizadas podría debilitar el razonamiento autónomo, lo que refuerza la necesidad de establecer directrices que armonicen la innovación con una formación humanística.¹⁰ Así, instituciones como Harvard, Melbourne, Stanford y *College London* demuestran el potencial transformador de la IA, siempre y cuando su adopción se acompañe de estructuras éticas y una integración crítica en el proceso de aprendizaje. Por ejemplo, los simuladores basados en IA enriquecen el entrenamiento práctico, pero deben combinarse con experiencias clínicas reales para preservar la humanización del cuidado.

Igualmente, es esencial invertir en la formación docente para el uso crítico y ético de estas herramientas.²⁵ El consenso entre los autores es que la IA es inevitable y beneficiosa, pero su eficacia depende de una implementación responsable, anclada en los valores fundamentales de la medicina. El equilibrio reside en adoptar la IA como un complemento, y no como un sustituto de la enseñanza tradicional.

Desafíos y consideraciones éticas de usar IA en la educación médica

Moritz *et al.* (2023) resaltan que la IA tiene la capacidad de mejorar la calidad lingüística de los casos virtuales y gene-

rar escenarios complejos con elementos de *storytelling*, lo que enriquece el aprendizaje.²⁶ Un ejemplo práctico de esta aplicación se observa en la plataforma OSCE-AI, diseñada para simular exámenes clínicos objetivos estructurados, donde la IA crea y personaliza escenarios clínicos interactivos basados en el progreso del estudiante. Además, la IA, especialmente los modelos generativos de lenguaje, puede funcionar como una herramienta interactiva que apoya a los estudiantes en el análisis de literatura científica, el desarrollo del pensamiento crítico y la formulación de preguntas clínicas. Estas capacidades contribuyen al fortalecimiento de competencias clave para la toma de decisiones informadas, al facilitar el acceso, la síntesis y la comprensión de información médica actualizada.²⁷ Asimismo, AnkiGPT, una herramienta que genera tarjetas de memorización interactivas con base en contenido médico, amplifica el acceso al aprendizaje activo. Estos avances son corroborados por Bhuyan *et al.* (2025), quienes destacan el papel de la IA generativa en la mejora de la educación médica mediante simulaciones realistas y personalizadas que permiten a los alumnos adquirir experiencia teórica y práctica sin depender de pacientes reales.²⁸

Liaw *et al.* (2020) proponen un conjunto de recomendaciones que abarcan desde el consentimiento informado y la gobernanza de los datos hasta la implementación de marcos éticos aplicados al ciclo de vida de los datos. Estas directrices son cruciales para asegurar que los datos generados y utilizados por las herramientas de IA mantengan su integridad, seguridad y relevancia clínica a lo largo del tiempo.²⁹ Para sistematizar este uso, Ng *et al.* (2023) propusieron un currículo estructurado que clasifica a los profesionales de la salud en 3 niveles: consumidores (usuarios de la IA), traductores (quienes interpretan y validan las herramientas de IA) y desarrolladores (responsables de crear soluciones técnicas) (cuadro IV).²⁷

Este enfoque tiene como finalidad garantizar una integración ética y eficaz de la IA con los principios de la medicina basada en la evidencia, además de fomentar un compromiso más crítico y activo de los profesionales con

Cuadro IV Roles, responsabilidades y competencias en el ecosistema de la IA aplicada a la salud

Nivel	Papel	Responsabilidades	Habilidades necesarias
Consumidores	Usuarios de la IA	Aplicar herramientas de IA en la práctica clínica (ej.: diagnóstico asistido por IA)	Alfabetización digital, interpretación de resultados
Traductores	Intermediarios técnico-clínicos	Validar, adaptar y comunicar soluciones de IA para equipos clínicos	Conocimiento en IA/expertise clínico
Desarrolladores	Creadores técnicos	Diseñar e implementar algoritmos específicos para necesidades en salud	Programación, ciencia de datos, dominio clínico

Fuente: elaboración propia, adaptado de Ng *et al.* (2023)²⁷

estas tecnologías. Un ejemplo aplicado de este modelo se observa en el *AI in Medicine Bootcamp* de la Universidad de Stanford, el cual capacita a estudiantes y residentes para comprender y desarrollar soluciones de IA, y promueve así una formación interdisciplinaria. Jeyaraman *et al.* (2023) complementan esta discusión al enfatizar la necesidad de transparencia y explicabilidad en los sistemas de IA, especialmente en contextos de alto riesgo, como la toma de decisiones clínicas, en la que la comprensión de los procesos algorítmicos es esencial para garantizar la confianza y la seguridad.³⁰

También se alerta sobre el riesgo de que el sesgo algorítmico replique desigualdades estructurales y afecte negativamente la formación de los futuros profesionales de la salud. Datos mal curados o desbalanceados, según ambos estudios, pueden generar inferencias erróneas y prácticas pedagógicas sesgadas, comprometiendo la calidad de la enseñanza.^{8,26} Por ejemplo, un análisis del algoritmo de diagnóstico *DermAssist* de *Google Health* evidenció un menor acierto en la identificación de enfermedades dermatológicas en pieles negras, lo que subraya la necesidad de bases de datos representativas e inclusivas. Bhuyan *et al.* (2025) también destacan la generación de datos sintéticos por medio de redes generativas adversarias (*Generative Adversarial Networks: GAN*).²⁸ Las GAN se denominan “adversarias” debido a que operan con 2 redes neuronales en competencia: la generadora, que crea datos sintéticos a partir de muestras reales, y la discriminadora, que intenta identificar si esos datos son originales o artificiales. Este proceso ocurre en ciclos iterativos, donde la red generadora perfecciona sus salidas para engañar a la discriminadora, mientras esta se vuelve cada vez más precisa en sus clasificaciones. El objetivo final es lograr un equilibrio en el que los datos sintéticos sean indistinguibles de los reales.²⁸

La preocupación por la fiabilidad de la IA también es acentuada por Jackson *et al.* (2024), quienes en un estudio demostraron que aproximadamente el 16% de las referencias citadas por ChatGPT no pudieron ser localizadas en bases de datos confiables, lo que indica un riesgo de replicación de información falsa o descontextualizada.⁴ Esto fue corroborado en pruebas realizadas por personal clínico en el foro *MedTwitter*, donde verificaron la fabricación de referencias científicas “inventadas” en las respuestas de ChatGPT, lo que generó discusiones sobre la importancia de la verificación bibliográfica. De Angelis *et al.* (2023) amplían esta discusión al introducir el concepto de “infodemia impulsada por IA”, con el que alertan sobre el riesgo de que modelos como ChatGPT sean utilizados para producir artículos científicos falsos o desinformación a gran escala, especialmente en revistas depredadoras que no realizan verificaciones de calidad.³

La privacidad de los datos estudiantiles también se erige como una cuestión central. Ng *et al.* (2023) y Azer y Guerrero (2023) subrayan que el almacenamiento y procesamiento de información personal en sistemas basados en IA demandan protocolos de seguridad y una gobernanza transparente.^{8,27} Esta protección es esencial para salvaguardar la integridad de los datos de los estudiantes y mantener la confianza institucional en el uso de estas tecnologías. En este sentido, Liaw *et al.* (2020) advierten sobre los riesgos asociados al proceso de extracción, transformación y carga de datos (ETL), y enfatizan que etapas mal ejecutadas pueden comprometer la calidad de los datos y exponer a los usuarios a violaciones éticas y técnicas. Destacan que la atención a los riesgos en estas fases es crucial para la protección de la privacidad y la precisión de la información.²⁹

La preocupación por la confianza institucional y por la gobernanza de los datos se ve reforzada por la noción de que los sistemas integrados de salud requieren, además de la interoperabilidad técnica, un compromiso ético con la seguridad y el uso adecuado de la información. Liaw *et al.* (2020) destacan que las prácticas sostenibles de recopilación y curaduría de datos deben considerar el consentimiento continuo, la transparencia y la construcción de confianza con los usuarios, aspectos esenciales también en el contexto educativo.²⁹ Jeyaraman *et al.* (2023) proponen soluciones técnicas avanzadas para proteger la privacidad en aplicaciones de salud, destacando la criptografía homomórfica, que permite procesar datos cifrados sin necesidad de descifrarlos, y la computación multipartidista segura, donde múltiples partes analizan datos colaborativamente sin compartir información bruta.³⁰ Estos enfoques evitan la exposición sensible durante los análisis, pero los autores resaltan que su eficacia depende de la combinación con políticas claras de gobernanza y la concientización de los usuarios sobre los riesgos y beneficios.

La superación de estos desafíos depende, en gran medida, de la formación docente. Más allá de la capacitación técnica, la propuesta de Liaw *et al.* (2020) sugiere la adopción de comités de ética y gestión de riesgos específicamente entrenados para evaluar el impacto ético de las aplicaciones de IA, desde la recopilación hasta la aplicación de los datos.²⁹ Esto incluye la exigencia de algoritmos que garanticen la comprensibilidad de las decisiones tomadas por sistemas inteligentes, especialmente en contextos de alto riesgo como el de la salud.²⁹ Tanto Ng *et al.* (2023) como Rincón *et al.* (2025) enfatizan que muchos docentes aún desconocen el funcionamiento de estas tecnologías, lo que limita su aplicación pedagógica.^{24,27}

El desarrollo de políticas institucionales que incentiven la capacitación docente también es señalado como un paso fundamental para la adopción ética y eficaz de la IA en los

planes de estudio médicos. Un ejemplo de ello es el programa *Faculty AI Literacy* de la Universidad de Toronto, que ofrece formación continua para profesores del área de la salud con enfoque en la interpretación crítica y el uso didáctico de herramientas de IA. Bhuyan *et al.* (2025) complementan esta visión al destacar el papel de la IA generativa en la mejora de la educación médica mediante simulaciones realistas y personalizadas, que pueden adaptarse a las necesidades individuales de los alumnos, siempre y cuando se integren de forma responsable y supervisada.²⁸

En este sentido, la IA tiene un inmenso potencial para transformar la educación médica, pero su integración exige responsabilidad, formación continua y un diálogo interdisciplinario. La adopción de un marco ético aplicado al ciclo de vida de los datos contribuye a la consolidación de prácticas responsables y sostenibles en la aplicación de la IA.²⁹ La integración de estos principios en la formación médica garantiza no solo la excelencia técnica, sino también el fortalecimiento de valores como la autonomía del paciente, la justicia y la no maleficencia, que deben guiar la actuación profesional en salud.²⁹ La propuesta de un currículo estructurado, combinada con la atención a los riesgos de sesgo, privacidad y confiabilidad,²⁷ revela un camino posible para hacer de la IA una aliada en la formación de profesionales competentes y éticos.^{4,8,20,26}

La colaboración entre docentes, desarrolladores, investigadores e instituciones será crucial para enfrentar las barreras y maximizar los beneficios de esta tecnología transformadora. Es imperativo que las políticas públicas y las regulaciones acompañen el ritmo de avance de estas tecnologías, garantizando que su uso en la educación médica se rija por principios éticos y por el compromiso con la excelencia en el cuidado de la salud.³

Curaduría digital como pilar de la educación en salud apoyada en IA

La curaduría digital ha comenzado a fortalecerse como un pilar para afrontar los desafíos éticos y técnicos que surgen de la integración de la IA en la enseñanza médica. Ante cuestiones como el sesgo algorítmico, la desinformación y la fragmentación de datos, la curaduría de la información mediada por IA ofrece mecanismos para asegurar que el conocimiento transmitido sea fiable, actualizado y contextualizado. La adopción de modelos de lenguaje específicos para dominios médicos, como el GPT4DFCI-RAG,³¹ demuestra cómo las bases de datos meticulosamente curadas —en este caso, con 650 publicaciones en patología digital— reducen drásticamente las “alucinaciones” o “invenciones” y proporcionan respuestas referenciadas. Esto contrasta con el rendimiento de modelos generalistas,

como el ChatGPT-4, y subraya la importancia de la especialización y la curaduría de la información médica que alimenta la IA. No obstante, la eficacia de estos modelos está directamente ligada a la calidad y a la continua actualización de los datos. Arora *et al.* (2021) destacan que la transparencia algorítmica y la mitigación de sesgos son condiciones esenciales para la fiabilidad de las herramientas de IA, lo que, por ende, exige una supervisión humana constante.³² En este sentido, la interoperabilidad de la información, es decir, la capacidad de integrar diferentes sistemas y formatos de datos es, en este sentido, un criterio indispensable para que los estudiantes puedan validar y confiar en la información recibida.³¹

Ante esta realidad, soluciones tecnológicas como el *Personal Health Knowledge Graph* (PHKG), presentado por De Zegher *et al.* (2024), ejemplifican cómo la curaduría automatizada puede transformar datos médicos fragmentados en redes semánticas organizadas. Al integrar información de expedientes, exámenes clínicos y dispositivos *wearables*, el PHKG mapea conexiones entre síntomas, diagnósticos y tratamientos, y facilita la construcción de casos clínicos ricos, rastreables y adaptables al proceso de enseñanza-aprendizaje. La curaduría, en este contexto, no solo filtra y organiza datos, sino que la estructura de manera inteligible y relevante para la práctica pedagógica. La protección de datos sensibles, a su vez, constituye un eje fundamental de la curaduría digital en entornos educativos.³³

En su revisión, Hernández-Rincón *et al.* (2025) destacan que la inteligencia artificial se ha incorporado en la educación médica mediante sistemas capaces de generar contenido educativo, formular preguntas personalizadas, ofrecer retroalimentación inmediata y apoyar la toma de decisiones clínicas. Estas aplicaciones no solo optimizan el proceso de enseñanza-aprendizaje, sino que también requieren una curaduría digital cuidadosa para garantizar la calidad, precisión y pertinencia de los recursos utilizados en entornos académicos. Además, subrayan la importancia de establecer marcos éticos y regulatorios que acompañen esta integración tecnológica.³⁴

A pesar de sus ventajas, la fragmentación de los datos de salud sigue siendo uno de los principales desafíos para los sistemas basados en IA. En este contexto, la curaduría digital se presenta como una solución capaz de identificar y corregir inconsistencias en grandes volúmenes de datos. El pipeline *Search-based Geographic Metadata Curation* (SGMC), propuesto por Zhao *et al.* (2023), promueve la estandarización de metadatos en bancos genómicos, y garantiza cohesión y calidad en la información utilizada por los modelos de IA.³⁵ En el ámbito educativo, tales prácticas tienen un impacto directo en la organización y calidad de los contenidos a los que acceden los estudiantes.

Lamurias *et al.* (2021) demuestran cómo los algoritmos de clasificación pueden automatizar la selección de artículos científicos relevantes, optimizando el tiempo de los docentes y garantizando el acceso a fuentes calificadas.³⁶ Aun así, los autores enfatizan la necesidad de una supervisión humana continua, principio que concuerda con advertencias que resaltan los riesgos de una dependencia excesiva de datos sintéticos y la ausencia de validación crítica.²⁸

Otro aspecto clave en la curaduría digital es la necesidad de adaptar las herramientas de inteligencia artificial a contextos educativos diversos. Hernández-Rincón *et al.* (2025) evidencian que la implementación efectiva de IA en la educación médica requiere considerar las condiciones locales, incluyendo la infraestructura tecnológica, los recursos institucionales y la formación del profesorado. Subrayan que la flexibilidad, la interoperabilidad y el uso de estándares abiertos son esenciales para que estas tecnologías sean accesibles y pertinentes en distintos entornos académicos.³⁴ La inclusión de gobiernos y organizaciones locales en la implementación de estas tecnologías refuerza la importancia de la sostenibilidad y la equidad en el acceso al conocimiento médico. De esta forma, la curaduría digital, cuando se alía con marcos éticos y se adapta a la realidad regional, no solo responde a los desafíos de la IA (sesgos, desinformación, privacidad), sino que también potencia la construcción de ecosistemas educativos más sólidos, inclusivos y alineados con las necesidades contemporáneas. Soluciones como el GPT4DFCI-RAG, el PHKG, el SGMC y la DHP apuntan a un futuro en el que la curaduría digital aplicada junto con la IA, además de abarcar cuestiones técnicas, también pondrán en relieve problemáticas sobre política y pedagógica que requieren un proceso de curaduría digital revisado por especialistas.

Discusión

Este trabajo aborda exclusivamente el uso de la IA en el ámbito de la enseñanza en medicina, entendida como la formación inicial y continua de médicos, diferenciándola de la educación para la salud dirigida a la población general. Esta revisión integrativa permitió identificar hallazgos relevantes sobre el uso de la IA en la educación médica, y evidenció su potencial transformador en este ámbito. Sus aplicaciones abarcan desde la optimización de procesos diagnósticos hasta el análisis predictivo de datos epidemiológicos, lo que abre nuevas posibilidades para el fortalecimiento de la formación del personal de salud.^{2,3} No obstante, sus limitaciones, como la incapacidad para el razonamiento fisiopatológico y los riesgos de sesgo algorítmico,¹ exigen cautela, especialmente cuando se utiliza de forma aislada. Otra preocupación latente es la posibilidad de que la IA perpetúe sesgos presentes en los datos de entrenamiento, como la

discriminación racial o de género, ya que estudios recientes han demostrado que ciertos algoritmos tienden a recomendar con mayor frecuencia la realización de exámenes a pacientes de piel blanca en comparación con aquellos de piel negra, aun cuando presentan síntomas clínicos idénticos.¹ Por otro lado, en lo que respecta a aspectos éticos, como la privacidad de los datos y la responsabilidad en las decisiones clínicas automatizadas, se ha señalado la necesidad urgente de establecer una regulación estricta.⁶

La incorporación de la IA en los programas de estudio en medicina se encuentra aún en una fase incipiente. A pesar del manifiesto interés de los estudiantes por adquirir conocimientos sobre estas tecnologías, la mayoría no recibe una formación formal durante su etapa de pregrado.² De hecho, un estudio que incluyó a 3018 estudiantes de medicina reveló que apenas el 6% se sentía preparado para explicar los riesgos y beneficios de la IA a sus futuros pacientes.² Para subsanar estas deficiencias, los expertos recomiendan la inclusión de módulos específicos sobre IA, que abarquen desde los principios fundamentales de la ciencia de datos hasta sus implicaciones éticas y legales.⁶

Para realizar lo anterior, se recomienda que el enfoque pedagógico sea longitudinal e integre teoría y práctica mediante actividades y aprendizaje basado en la resolución de problemas.⁷ Así, la IA se comienza a perfilar como una herramienta prometedora para la educación médica, pero su implementación requiere prudencia para armonizar el uso de estas tecnologías con la preservación de las habilidades clínicas tradicionales, garantizando que los futuros médicos sean capaces de validar e interpretar críticamente la información generada por algoritmos.¹ A pesar de ello, resulta imperativo el desarrollo de directrices curriculares que preparen a los estudiantes para los desafíos éticos y técnicos que plantea la IA, y aseguren una formación médica acorde con las exigencias del siglo XXI.^{6,7}

Los resultados sugieren que la IA ofrece oportunidades significativas para la educación médica, tales como la personalización del aprendizaje, la retroalimentación inmediata y las simulaciones clínicas, lo que contribuye a la eficacia del proceso formativo y a la equidad en el acceso a la enseñanza. Un ejemplo destacado es el uso de *chatbots* impulsados por inteligencia artificial como tutores interactivos que pueden generar tarjetas didácticas, simplificar conceptos complejos y presentar escenarios clínicos personalizados para fortalecer el razonamiento diagnóstico.¹³ Además, la IA generativa ha sido utilizada para crear modelos anatómicos dinámicos e interactivos, lo cual les brinde a los estudiantes experiencias tanto teóricas como prácticas, y les facilite el aprendizaje autónomo a través de recursos adaptativos y basados en evidencia.³⁷

Asimismo, se identificaron retos significativos asociados al uso de la IA, entre los que destacan los sesgos algorítmicos, las preocupaciones sobre la privacidad de los datos y la posible disminución de habilidades humanas esenciales, como la empatía y el pensamiento crítico. Los resultados de esta revisión advierten que los algoritmos pueden reproducir y amplificar sesgos presentes en los datos de entrenamiento, perpetuando formas de discriminación racial o de género. Otro riesgo emergente es la propagación de desinformación, conocida como “infodemia impulsada por IA”, derivada de la generación de contenidos falsos o descontextualizados por modelos de lenguaje. Además, se ha cuestionado la fiabilidad de la información producida por estas herramientas, dado que una proporción considerable de las referencias citadas por sistemas como ChatGPT no resulta verificable.

El uso educativo de esta tecnología en los planes de estudio médicos aún se encuentra en una etapa incipiente. Aunque la mayoría de los estudiantes de medicina manifiestan interés por adquirir conocimientos sobre esta tecnología, pocos reciben formación formal durante su trayectoria académica. Para subsanar estas carencias, se recomienda incluir módulos específicos que aborden desde los fundamentos de la ciencia de datos hasta sus implicaciones éticas y legales. Del mismo modo, la capacitación docente resulta crucial, ya que muchos profesores aún carecen del conocimiento necesario para integrar estas tecnologías de forma crítica y pedagógicamente adecuada.

A pesar del interés manifestado por los estudiantes y del potencial transformador de la IA en la educación en medicina, existen barreras institucionales que dificultan su integración efectiva en los planes de estudio. Entre las más relevantes se encuentran la resistencia al cambio por parte del profesorado, la falta de políticas claras sobre el uso ético y pedagógico de estas tecnologías, y la escasa inversión en infraestructura digital educativa. Estas limitaciones generan una brecha entre la disponibilidad de herramientas basadas en IA y su aplicación real en las aulas, lo que refuerza la necesidad de diseñar estrategias institucionales que promuevan la alfabetización digital docente, el desarrollo de lineamientos normativos y la actualización permanente de contenidos curriculares en sintonía con los avances tecnológicos.^{6,7}

Los hallazgos también subrayan la importancia de equilibrar la innovación tecnológica con la preservación de los valores fundamentales de la medicina. La implementación de la IA en la educación médica requiere de directrices éticas y pedagógicas sólidas, así como de la capacitación continua del profesorado, a fin de asegurar que estas tecnologías actúen como un complemento y no como un reemplazo de las prácticas formativas tradicionales. En este

contexto, la curaduría digital se perfila como un pilar fundamental para garantizar la confiabilidad, actualización y contextualización del conocimiento mediado por IA.

Entonces, la curaduría digital no solo implica seleccionar contenidos pertinentes, sino también asegurar su interoperabilidad con las plataformas educativas institucionales, garantizando una integración fluida en entornos virtuales de aprendizaje. Esta dimensión técnica cobra especial relevancia cuando se utilizan modelos de IA generativa que requieren conexión con bases de datos clínicas, bibliotecas digitales o sistemas de gestión académica. Asimismo, la validación rigurosa de las fuentes utilizadas en la generación de contenidos es indispensable para evitar la disseminación de información errónea o desactualizada. La combinación de interoperabilidad, trazabilidad y evaluación crítica del material mediado por IA fortalece la confianza del profesorado y el estudiantado, y posiciona a la curaduría digital como un componente esencial en la adopción ética y efectiva de estas herramientas.^{16,37}

Soluciones emergentes, como los modelos de lenguaje especializados en dominios médicos y arquitecturas como *Federated Learning*, demuestran el potencial de la curaduría digital para mitigar sesgos y proteger la privacidad de los datos sensibles. Estos hallazgos evidencian que la IA, incluido ChatGPT, posee un potencial transformador para la educación médica, al favorecer la personalización del aprendizaje,³⁷ la retroalimentación inmediata y el desarrollo de simulaciones clínicas. No obstante, su adopción exige un enfoque crítico, ético y supervisado para reducir riesgos asociados, como los sesgos algorítmicos, la desinformación y las vulneraciones a la privacidad.²⁷

En este panorama, la alfabetización informacional y digital emerge como una competencia transversal indispensable para el uso crítico de herramientas basadas en inteligencia artificial. La capacidad de los estudiantes y docentes para identificar fuentes confiables, interpretar datos generados por algoritmos y reconocer sesgos inherentes en los modelos se vuelve crucial para evitar el uso acrítico de estas tecnologías. Esta competencia permite no solo mitigar riesgos como la desinformación o la reproducción de prejuicios algorítmicos, sino también maximizar el potencial educativo de la IA, al convertir a los usuarios en agentes activos que interactúan con los sistemas de manera reflexiva y ética.²⁷

El éxito de la integración de la IA en la formación médica también dependerá de la formulación de políticas claras, la actualización de los planes de estudio y la capacitación docente. Estas acciones deben orientarse a lograr un equilibrio entre el avance tecnológico y la preservación de las habilidades humanas y los valores fundamentales de la práctica médica. La interpretación de los hallazgos de esta

revisión pone de relieve la complejidad inherente a dicha integración en el ámbito educativo.

La capacidad de herramientas como ChatGPT para simular diálogos clínicos complejos y proporcionar respuestas personalizadas, así como su rendimiento comparable al de estudiantes en exámenes como el USMLE, evidencian un notable potencial para enriquecer el razonamiento clínico y la toma de decisiones. No obstante, la presencia de “alucinaciones”, invenciones o justificaciones erróneas, junto con la necesidad de revisión especializada debido a sesgos en los datos de entrenamiento, subraya la importancia de la supervisión humana y del análisis crítico de la información generada por estos sistemas. De ahí que se reafirme la recomendación de utilizar la IA como un complemento, y no como un sustituto, de las prácticas pedagógicas tradicionales y de la interacción humana significativa.

Las implicaciones teóricas derivadas sugieren una redefinición del rol del educador, quien pasa a desempeñar el papel de mediador crítico en el uso de herramientas de IA, y garantiza que su aplicación respalde una formación integral y ética de los futuros profesionales de la salud. En este sentido, la propuesta de Saroha (2025) y Mondal (2025) sobre una matriz integrada para el uso ético de la IA en la educación médica representa una contribución valiosa, al incorporar competencias digitales, gobernanza de datos, cumplimiento normativo (*compliance*) y principios de transparencia, todos ellos esenciales en un entorno educativo cada vez más digitalizado.^{10,16}

Además, la discusión sobre la protección de datos sensibles y la aplicación de tecnologías como la criptografía homomórfica y la computación multipartita segura subraya la urgencia de establecer políticas sólidas de gobernanza de datos. Asimismo, se destaca la importancia de promover la concientización entre los usuarios respecto a los riesgos y beneficios del uso de plataformas de IA en entornos educativos.

Entre las principales limitaciones de esta revisión se encuentra el sesgo de selección, ya que solo se consideraron artículos de acceso abierto. Además, la vertiginosa evolución del campo de la IA implica que algunos avances recientes podrían no haber sido plenamente capturados. La heterogeneidad de los estudios revisados, aunque enriquecedora, dificulta la estandarización de conclusiones y la comparación directa de resultados.

Como líneas futuras de investigación, se recomienda profundizar en estudios de caso que analicen la implementación práctica de la IA en los planes de estudio médicos, con el objetivo de evaluar su impacto a largo plazo en el desarrollo de competencias clínicas. Asimismo, se propone

el diseño de marcos específicos para valorar la calidad ética, pedagógica y contextualizada de las herramientas basadas en IA utilizadas en la educación médica.

La colaboración interdisciplinaria entre docentes, desarrolladores e investigadores será clave para superar las barreras existentes y maximizar los beneficios de esta tecnología transformadora. Para ello, resulta imprescindible que las políticas públicas y las regulaciones acompañen el ritmo de los avances tecnológicos y guíen el uso de la IA en la formación médica bajo principios éticos y con un firme compromiso hacia la excelencia en el cuidado humano.

Finalmente, la integración de la IA en la educación médica también plantea la necesidad de repensar los sistemas de evaluación del aprendizaje. Herramientas como los análisis automatizados de desempeño, la retroalimentación basada en IA o las rúbricas digitales adaptativas ofrecen oportunidades para una evaluación más personalizada y continua. No obstante, su uso requiere del juicio experto del docente para contextualizar los resultados, evitar interpretaciones erróneas y garantizar la equidad en los procesos evaluativos. En este sentido, el educador no solo debe apropiarse de las tecnologías, sino asumir un papel activo como mediador crítico, capaz de traducir los datos generados por la IA en decisiones pedagógicas que respeten la complejidad del aprendizaje humano.^{10,16}

Conclusiones

Este estudio subraya el papel emergente de la inteligencia artificial como catalizador de transformación pedagógica en la educación médica. La evidencia revisada muestra que estas tecnologías están reconfigurando los enfoques tradicionales de enseñanza al permitir la personalización del aprendizaje, la retroalimentación automatizada y la simulación interactiva de escenarios clínicos. Si bien se reconocen aportes significativos, como la ampliación del acceso equitativo y el fortalecimiento de competencias diagnósticas, también se identifican desafíos críticos, entre ellos los sesgos algorítmicos, las amenazas a la privacidad de los datos y el posible desplazamiento de habilidades humanas esenciales. Esta revisión concluye que la integración de la IA en la formación médica debe realizarse de forma crítica, ética y bajo supervisión humana, acompañada de directrices normativas, actualización permanente de los planes de estudio y capacitación docente especializada. Como línea futura de investigación, se propone el análisis de experiencias prácticas y el desarrollo de marcos de evaluación que permitan valorar la calidad pedagógica, contextual y ética de estas herramientas. En suma, la inteligencia artificial representa una oportunidad valiosa para enriquecer la educación médica, siempre que su implementación complementa y no

sustituya los principios humanistas que sustentan la práctica médica.

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

Referencias

1. Furfaro D, Celi LA, Schwartzstein RM. Artificial Intelligence in Medical Education: A Long Way to Go. *Chest*. 2024;165(4):771-4. doi: 10.1016/j.chest.2023.11.028
2. Civaner MM, Uncu Y, Bulut F, et al. Artificial intelligence in medical education: a cross-sectional needs assessment. *BMC Med Educ*. 2022;22(1):772. doi: 10.1186/s12909-022-03852-3
3. De Angelis L, Baglivo F, Arzilli G, et al. ChatGPT and the rise of large language models: the new AI-driven infodemic threat in public health. *Front Public Health*. 2023;11:1166120. doi: 10.3389/fpubh.2023.1166120
4. Jackson P, Ponath Sukumaran G, Babu C, et al. Artificial intelligence in medical education - perception among medical students. *BMC Med Educ*. 2024;24(1):804. doi: 10.1186/s12909-024-05760-0
5. Gordon M, Daniel M, Ajiboye A, et al. A scoping review of artificial intelligence in medical education: BEME Guide No. 84. *Med Teach*. 2024;46(4):446-70. doi: 10.1080/0142159X.2024.2314198
6. Crotty E, Singh A, Neligan N, et al. Artificial intelligence in medical imaging education: Recommendations for undergraduate curriculum development. *Radiography (Lond)*. 2024;30 Suppl 2:67-73. doi: 10.1016/j.radi.2024.10.008
7. Çalışkan SA, Demir K, Karaca O. Artificial intelligence in medical education curriculum: An e-Delphi study for competencies. *PLoS One*. 2022;17(7):e0271872. doi: 10.1371/journal.pone.0271872
8. Azer SA, Guerrero APS. The challenges imposed by artificial intelligence: are we ready in medical education? *BMC Med Educ*. 2023;23(1):680. doi: 10.1186/s12909-023-04660-z
9. Shi X, Yin D, Bai Y, et al. A Bibliographic Dataset of Health Artificial Intelligence Research. *Health Data Sci*. 2024;4:0125. doi: 10.34133/hds.0125
10. Saroha S. Artificial Intelligence in Medical Education: Promise, Pitfalls, and Practical Pathways. *Adv Med Educ Pract*. 2025;16:1039-46. doi: 10.2147/AMEP.S523255
11. Moon S, Carlson LA, Moser ED, et al. Identifying Information Gaps in Electronic Health Records by Using Natural Language Processing: Gynecologic Surgery History Identification. *J Med Internet Res*. 2022;24(1):e29015. doi: 10.2196/29015
12. Stretton B, Kooroor J, Arnold M, et al. ChatGPT-Based Learning: Generative Artificial Intelligence in Medical Education. *Med Sci Educ*. 2023;34(1):215-7. doi: 10.1007/s40670-023-01934-5
13. Ghorashi N, Ismail A, Ghosh P, et al. AI-powered chatbots in medical education: potential applications and implications. *Cureus*. 2023;15(8):e43271. doi: 10.7759/cureus.43271
14. Boscardin CK, Gin B, Golde PB, et al. ChatGPT and Generative Artificial Intelligence for Medical Education: Potential Impact and Opportunity. *Acad Med*. 2024;99(1):22-7. doi: 10.1097/ACM.00000000000005439
15. Knopp MI, Warm EJ, Weber D, et al. AI-Enabled Medical Education: Threads of Change, Promising Futures, and Risky Realities Across Four Potential Future Worlds. *JMIR Med Educ*. 2023;9:e50373. doi: 10.2196/50373
16. Mondal H. Ethical engagement with artificial intelligence in medical education. *Adv Physiol Educ*. 2025;49(1):163-5. doi: 10.1152/advan.00188.2024
17. Grabb D. ChatGPT in Medical Education: a Paradigm Shift or a Dangerous Tool? *Acad Psychiatry*. 2023;47(4):439-40. doi: 10.1007/s40596-023-01791-9
18. Xu Y, Jiang Z, Ting DSW, et al. Medical education and physician training in the era of artificial intelligence. *Singapore Med J*. 2024;65(3):159-66. doi: 10.4103/singaporemedj.SMJ-2023-203
19. Preiksaitis C, Rose C. Opportunities, Challenges, and Future Directions of Generative Artificial Intelligence in Medical Education: Scoping Review. *JMIR Med Educ*. 2023;9:e48785. doi: 10.2196/48785
20. Gilson A, Safranek CW, Huang T, et al. Correction: How Does ChatGPT Perform on the United States Medical Licensing Examination (USMLE)? The Implications of Large Language Models for Medical Education and Knowledge Assessment. *JMIR Med Educ*. 2024;10:e57594. doi: 10.2196/57594. Erratum for: *JMIR Med Educ*. 2023;9:e45312
21. Khan RA, Jawaid M, Khan AR, et al. ChatGPT - Reshaping medical education and clinical management. *Pak J Med Sci*. 2023;39(2):605-7. doi: 10.12669/pjms.39.2.7653
22. Peacock J, Austin A, Shapiro M, et al. Accelerating medical education with ChatGPT: an implementation guide. *MedEd-Publish (2016)*. 2023;13:64. doi: 10.12688/mep.19732.2
23. Kiyak YS, Emekli E. ChatGPT prompts for generating multiple-choice questions in medical education and evidence on their validity: a literature review. *Postgrad Med J*. 2024;100(1189):858-65. doi: 10.1093/postmj/qgae065
24. Rincón EHH, Jimenez D, Aguilar LAC, et al. Mapping the use of artificial intelligence in medical education: a scoping review. *BMC Med Educ*. 2025;25(1):526. doi: 10.1186/s12909-025-07089-8
25. Franco D'Souza R, Mathew M, Mishra V, et al. Twelve tips for addressing ethical concerns in the implementation of artificial intelligence in medical education. *Med Educ Online*. 2024;29(1):2330250. doi: 10.1080/10872981.2024.2330250
26. Moritz S, Romeike B, Stosch C, et al. Generative AI (gAI) in medical education: Chat-GPT and co. *GMS J Med Educ*. 2023;40(4):Doc54. doi: 10.3205/zma001636
27. Ng FYC, Thirunavukarasu AJ, Cheng H, et al. Artificial intelligence education: An evidence-based medicine approach for consumers, translators, and developers. *Cell Rep Med*. 2023;4(10):101230. doi: 10.1016/j.xcrm.2023.101230
28. Bhuyan SS, Sateesh V, Mukul N, et al. Generative Artificial Intelligence Use in Healthcare: Opportunities for Clinical Excellence and Administrative Efficiency. *J Med Syst*. 2025;49(1):10. doi: 10.1007/s10916-024-02136-1
29. Liaw ST, Liyanage H, Kuziemy C, et al. Ethical Use of Electronic Health Record Data and Artificial Intelligence: Recommendations of the Primary Care Informatics Working Group of the International Medical Informatics Association. *Yearb*

- Med Inform. 2020;29(1):51-7. doi: 10.1055/s-0040-1701980
30. Jeyaraman M, Balaji S, Jeyaraman N, et al. Unraveling the Ethical Enigma: Artificial Intelligence in Healthcare. *Cureus*. 2023;15(8):e43262. doi: 10.7759/cureus.43262
 31. Omar M, Ullanat V, Loda M, et al. ChatGPT for digital pathology research. *Lancet Digit Health*. 2024;6(8):e595-600. doi: 10.1016/S2589-7500(24)00114-6
 32. Arora G, Joshi J, Mandal RS, et al. Artificial Intelligence in Surveillance, Diagnosis, Drug Discovery and Vaccine Development against COVID-19. *Pathogens*. 2021;10(8):1048. doi: 10.3390/pathogens10081048
 33. De Zegher I, Norak K, Steiger D, et al. Artificial intelligence based data curation: enabling a patient-centric European health data space. *Front Med (Lausanne)*. 2024;11:1365501. doi: 10.3389/fmed.2024.1365501. Erratum in: *Front Med (Lausanne)*. 2024;11:1455319. doi: 10.3389/fmed.2024.1455319.
 34. Hernández-Rincón E, Jiménez D, Chavarro LA, et al. Mapping the use of artificial intelligence in medical education: a scoping review. *BMC Med Educ*. 2025;25:526. doi:10.1186/s12909-025-07089-8
 35. Zhao K, Farrell K, Mashiku M, et al. A search-based geographic metadata curation pipeline to refine sequencing institution information and support public health. *Front Public Health*. 2023;11:1254976. doi: 10.3389/fpubh.2023.1254976
 36. Lamurias A, Jesus S, Neveu V, et al. Information Retrieval Using Machine Learning for Biomarker Curation in the Exposome-Explorer. *Front Res Metr Anal*. 2021;6:689264. doi: 10.3389/frma.2021.689264
 37. Domrös-Zoungana D, Rajaeen N, Boie S, et al. Medical Education: Considerations for a Successful Integration of Learning with and Learning about AI. *J Med Educ Curric Dev*. 2024;11:23821205241284719. doi: 10.1177/23821205241284719

Anexo 1 Relación entre documentos y ejes temáticos

Referencia	Aplicaciones pedagógicas	Beneficios	Desafíos	Recomendaciones éticas
Arora <i>et al.</i> (2021)	Diagnóstico por IA, desarrollo de vacunas	Aceleración de investigaciones	Limitaciones en datos de entrenamiento	Validación clínica rigurosa
Azer y Guerrero (2023)	Simulaciones clínicas	-	Sesgo algorítmico	Directrices para uso responsable
Bhuyan <i>et al.</i> (2025)	Modelos anatómicos interactivos	Aprendizaje activo	Dependencia de datos sintéticos	Validación humana necesaria
Boscardin <i>et al.</i> (2024)	Producción textual, diálogos clínicos	Retroalimentación inmediata	Riesgo de desinformación	Supervisión crítica
Çalışkan <i>et al.</i> (2022)	Currículo adaptativo	Estandarización de competencias	Resistencia institucional	Enfoque en competencias éticas
Civaner <i>et al.</i> (2022)	Personalización de la enseñanza	Adaptación al ritmo del alumno	Pérdida del pensamiento crítico	Formación en ética en IA
Crotty <i>et al.</i> (2024)	Entrenamiento en radiología	Precisión diagnóstica	Lagunas en razonamiento clínico	Integración curricular
De Angelis <i>et al.</i> (2023)	-	-	"Infodemia" por IA	Combate a la desinformación
De Zegher <i>et al.</i> (2024)	Curaduría de datos de salud	Interoperabilidad	Fragmentación de datos	Protección de datos sensibles
D'Souza <i>et al.</i> (2024)	-	-	Riesgos éticos	12 directrices para implementación
Domrös <i>et al.</i> (2024)	Integración	Personalización	Infraestructura	Abordaje crítico
Furfaro <i>et al.</i> (2024)	-	-	Lagunas en la formación	Abordaje gradual
Ghorashi <i>et al.</i> (2023)	Chatbots	Personalización	Dependencia	Supervisión
Gilson <i>et al.</i> (2023)	Preparación para exámenes	Acceso a explicaciones	Justificaciones incorrectas	Evaluación crítica
Gordon <i>et al.</i> (2024)	Integración curricular	Personalización del aprendizaje	Automatización no crítica	Alfabetización ética en IA
Grabb (2023)	Estudio de casos clínicos	-	Informaciones incorrectas	Verificación cruzada
Hernández-Rincón <i>et al.</i> (2025)	Generación	Eficiencia	Validación	Regulación
Jackson <i>et al.</i> (2024)	-	Equidad en el acceso	Privacidad de datos	Transparencia
Jeyaraman <i>et al.</i> (2023)	-	-	Dilemas éticos	Cuadro ético claro
Khan <i>et al.</i> (2023)	Gestión clínica	Eficiencia	Sesgos en los datos	Revisión cuidadosa
Kiyak y Emekli (2024)	Generación de preguntas	Diversificación	Validez cuestionable	Validación por especialistas
Knopp <i>et al.</i> (2023)	Escenarios futuros	Planificación	Riesgos potenciales	Abordaje proactivo
Lamurias <i>et al.</i> (2021)	Cribado de literatura	Eficiencia	Sesgo de selección	Supervisión humana
Liaw <i>et al.</i> (2020)	-	-	Privacidad EHR	Recomendaciones IMIA
Mondal (2025)	-	-	Detección de IA	8 atributos éticos
Moritz <i>et al.</i> (2023)	Casos con storytelling	Compromiso	Calidad variable	Validación de contenido
Moon <i>et al.</i> (2022)	Procesamiento de EHR	Datos realistas	Lagunas de información	Verificación
Ng <i>et al.</i> (2023)	Currículo	Alfabetización	Implementación	-
Omar <i>et al.</i> (2024)	Patología digital	Precisión	"Alucinaciones"	Base de datos curada
Peacock <i>et al.</i> (2023)	Implementación	Aceleración	Adaptación	Guía práctica
Preiksaitis y Rose (2023)	-	-	Sustitución humana	Papel complementario
Rincón <i>et al.</i> (2025)	Mapeo de uso	Visión general	Heterogeneidad	Estandarización
Saroha (2025)	Currículo	Eficiencia	Sobrecarga	Privacidad
Shi <i>et al.</i> (2024)	Organización bibliográfica	Acceso FAIR	Calidad de los datos	Estándares claros
Stretton <i>et al.</i> (2023)	Casos clínicos	Diversidad	Calidad variable	Validación
Zhao <i>et al.</i> (2023)	Metadatos en salud	Estandarización	Fragmentación	Curaduría
Xu <i>et al.</i> (2024)	-	Aceleración	Dependencia	Equilibrio

IA: inteligencia artificial; EHR: *electronic health records*: registros médicos electrónicos; IMIA: Asociación Internacional de Informática Médica; FAIR: *findable, accessible, interoperable, reusable*: localizable, accesible interoperable, reutilizable

Fuente: elaboración propia

Síndrome de Wolff-Parkinson-White por uso de cocaína: reporte de un caso

Wolff-Parkinson-White syndrome due to cocaine use: a case report

Manlio Fabio Lara-Duck^{1a}, Juan Rosales-Martínez^{2b}, Netzahualcoyotl Mayek-Pérez^{3c}

Resumen

Introducción: el síndrome de Wolff-Parkinson-White (SWPW) ocasiona una vía accesoria entre las aurículas y los ventrículos en paralelo con el nódulo auriculoventricular y el haz de His; causa un “corto circuito” que desregula el marcapaso fisiológico y provoca taquicardia. Se describe un caso de SWPW de paciente con consumo de cocaína, alcohol y tabaco.

Caso clínico: hombre de 34 años, con consumo regular de cocaína, alcohol y tabaco por 14 años; refirió palpitaciones paroxísticas, dolor torácico y dificultad respiratoria. El ECG 1 detectó taquicardia supraventricular con ondas delta e intervalo P-R corto; el ECG 2, reversión de la taquicardia sin ondas delta y ondas T invertidas en v1, aVR y aVL, e intervalo P-R corto; el ECG 3, ritmo sinusal, 90 LPM, ondas T invertidas en derivación III, aVR y v1. El ECG 4 mostró el ventrículo izquierdo con dimensiones normales; FEVI normal, superior al 50% (método de Simpson); válvulas mitral, tricúspide y mitral sin estenosis ni insuficiencia. El Holter-24h detectó taquicardia supraventricular paroxística no sostenida, complejo QRS estrecho, P-R corto, un máximo de 122 LPM, e inversión de ondas T durante el paroxismo. La reversión del paroxismo mantuvo P-R corto y ondas T normales.

Conclusiones: al revertirse los paroxismos de taquicardias supraventriculares del paciente, las ondas T se corrigieron (ondas T positivas). Las ondas T invertidas se debieron al SWPW, desencadenado por el consumo de cocaína, alcohol y tabaco, con posible relación con compromiso isquémico miocárdico.

Abstract

Background: Wolff-Parkinson-White syndrome (WPWS) causes an accessory pathway between the atria and ventricles, in parallel with the atrioventricular node and the bundle of His; it causes a “short circuit” that deregulates the physiological pacing and causes tachycardia. A case of WPWS is described in a patient with cocaine, alcohol, and tobacco consumption.

Clinical case: A 34-year-old man with a regular history of cocaine, alcohol, and tobacco use for 14 years presented with paroxysmal palpitations, chest pain, and shortness of breath. ECG 1 revealed supraventricular tachycardia with delta waves and a short P-R interval; ECG 2 revealed reversal of the tachycardia without delta waves and inverted T waves in lead 1, aVR, and aVL, and a short P-R interval; ECG 3 revealed sinus rhythm, 90 bpm, and inverted T waves in lead 3, aVR, and v1. TTE showed a normal left ventricle; a normal LVEF, greater than 50% (Simpson's method); and no stenosis or regurgitation in the mitral, tricuspid, and mitral valves. 24-hour Holter monitoring revealed non-sustained paroxysmal supraventricular tachycardia, with a narrow QRS complex, a short P-R, interval of 122 bpm, and T wave inversion during paroxysm. Reversal of paroxysm maintained a short P-R and normal T waves.

Conclusions: Upon reversal of the patient's supraventricular tachycardia paroxysms, his T waves corrected (positive T waves). The inverted T waves were due to WPWS, triggered by cocaine, alcohol, and tobacco use, and possibly related to myocardial ischemic involvement.

¹Clínica del Corazón. Reynosa, Tamaulipas, México

²Instituto Mexicano del Seguro Social, Hospital Regional de Zona No. 270. Área de Cirugía General. Reynosa, Tamaulipas, México

³Instituto Politécnico Nacional, Centro de Biotecnología Genómica, Laboratorio de Biotecnología Vegetal. Reynosa, Tamaulipas, México

ORCID: 0000-0002-0311-982X^a, 0000-0003-1125-907X^b, 0000-0001-6960-6287^c

Palabras clave

Síndrome de Wolff-Parkinson-White
Taquicardia
Isquemia Miocárdica
Cocaína

Keywords

Wolff-Parkinson-White syndrome
Tachycardia
Myocardial Ischemia
Cocaine

Fecha de recibido: 25/06/2025

Fecha de aceptado: 30/07/2025

Comunicación con:

Manlio Fabio Lara Duck

✉ manlioflaraduck1997@gmail.com

☎ 899 292 5858

Cómo citar este artículo: Lara-Duck MF, Rosales-Martínez J, Mayek-Pérez N. Síndrome de Wolff-Parkinson-White por uso de cocaína: reporte de un caso. Rev Med Inst Mex Seguro Soc. 2025;63(5):e6679. doi: 10.5281/zenodo.16748296

Introducción

El *síndrome de Wolff-Parkinson-White* (SWPW) es una anomalía cardíaca congénita que se caracteriza por la presencia de un haz anómalo (llamado *haz de Kent*) que elude el sistema normal de conducción, con lo que se unen directamente aurículas y ventrículos. Esto sucede por la presencia de una vía de conducción aberrante que pasa por alto al nodo AV, llamada vía accesoria. Este patrón puede acompañarse de taquiarritmias paroxísticas producidas por la vía accesoria, como la taquicardia supraventricular o la fibrilación atrial.¹

El SWPW afecta del 0.1 al 0.3% de la población general a nivel mundial y es más frecuente en hombres (2:1) en comparación con mujeres. En el 95% de los casos, no se observa alguna patología cardíaca asociada con este síndrome, aunque se han reportado anomalías congénitas, como la enfermedad de Ebstein, el prolapso de la válvula mitral, esclerosis tuberosa, síndrome de Brugada e, incluso, la agenesia de la vena cava inferior. El SWPW afecta a pacientes de todas las edades, desde neonatos hasta personas con edad avanzada, aunque el 80-90% de los casos se observa en menores de 50 años.² Los pacientes solo se pueden diagnosticar con base en sus patrones característicos del electrocardiograma (ECG). El patrón del SWPW es la presentación en el ECG más común de preexcitación ventricular, la cual obedece a la situación en la que la vía accesoria o haz de Kent conduce desde el atrio hacia el ventrículo (vía anterógrada), dado que la velocidad de conducción en el miocardio de trabajo es mayor que la del nodo atrio ventricular.³

En un paciente sin la patología el tiempo entre la despolarización de las aurículas y el retraso del nodo auriculoventricular, representado por el segmento PR en el ECG, dura entre 0.12 y 0.20 s; la despolarización de los ventrículos que sigue, representada por el QRS, dura hasta 0.12 s y muestra una elevación rápida. La representación electrocardiográfica de un paciente con SWPW se distingue por la reducción en el intervalo PR por debajo de 0.12 s. Esto corresponde a un leve retraso entre la despolarización auricular y ventricular que permite que, a su vez, la adecuada contracción auricular permita el llenado ventricular rápido. También se registra una onda delta, representada gráficamente como una curva de elevación inicial ralentizada en el complejo QRS, el cual se ensancha o se prolonga, con una duración total de más de 0.12 s (preexcitación ventricular). El PR corto redunda en 2 síndromes, SWPW o el síndrome de Lown Ganong Levine (SLGL), que se diferencian en que el primero presenta onda delta y el segundo no.⁴

Por lo anterior, se deduce que es importante el diagnóstico electrocardiográfico oportuno, debido a que todos los

cambios característicos del SWPW se deben a la conducción eléctrica que utiliza la vía accesoria para llegar a los ventrículos, que pasa por alto el nodo auriculoventricular y provoca que el impulso llegue rápidamente a los ventrículos con la consiguiente despolarización temprana.⁵

Entre las opciones de manejo del SWPW se incluyen el suministro de medicamentos antiarrítmicos o la cirugía y ablación con catéter de radiofrecuencia. A diferencia del medicamento, la ablación, aunque invasiva, no requiere del cumplimiento y adherencia a largo plazo por parte del paciente; es el tratamiento de primera línea recomendado en 2015 por la *American Heart Association* en pacientes sintomáticos con SWPW. La ablación tiene una efectividad cercana al 100% y entre sus complicaciones están la posible actividad ectópica ventricular, la recurrencia de arritmias posterior a la ablación, perforaciones, muerte súbita, eventos trombóticos, etcétera.^{6,7}

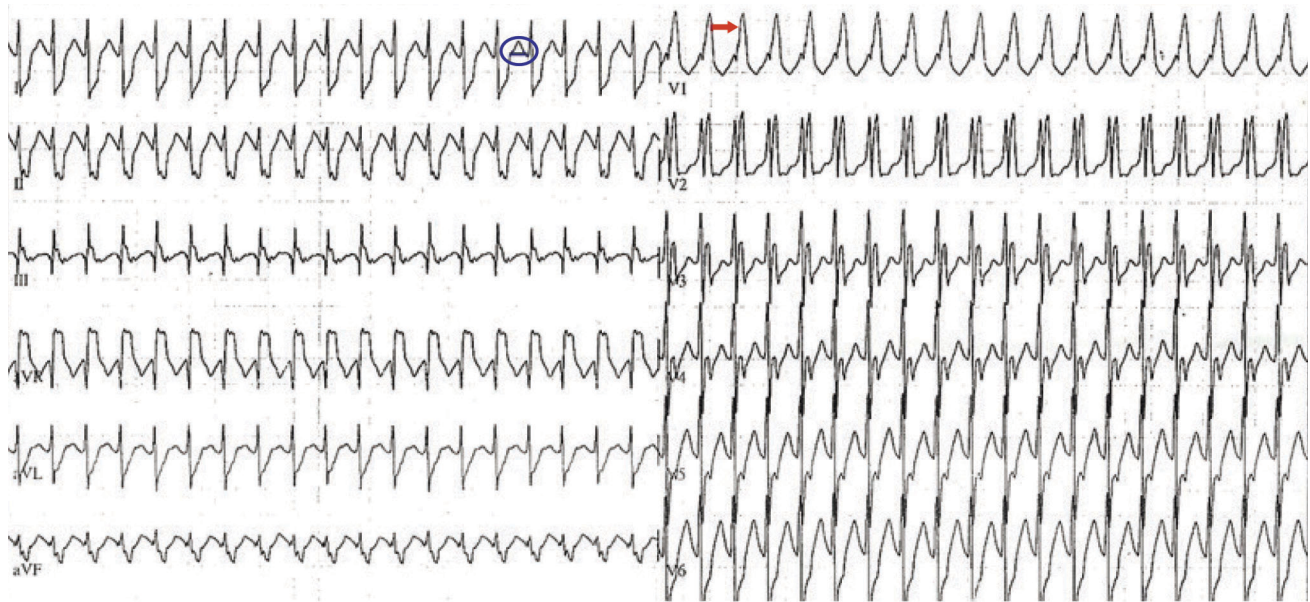
Caso clínico

Paciente del sexo masculino de 34 años, el cual refirió palpitaciones paroxísticas, dolor torácico y dificultad respiratoria que iniciaron a principios del mes de septiembre del 2024. También refirió como antecedentes personales patológicos el consumo de cocaína, tabaco y alcohol a partir de los 20 años, de manera ocasional. A los 25 años el consumo mensual de cocaína aumentó a 2-3 veces, 12-24 cervezas y 40-60 cigarros. El paciente suspendió el consumo de cocaína, alcohol y tabaco luego de las palpitaciones, el dolor y la dificultad respiratoria; estos síntomas aumentaron su intensidad a partir del 20 de noviembre del 2024.

Dos ECG se efectuaron el 30 de noviembre. El ECG de 12 derivaciones en reposo detectó taquicardia supraventricular con ondas delta (flecha roja en la [figura 1](#)), intervalo P-R corto (línea azul rodeada de círculo del mismo color); frecuencia cardíaca de 230 latidos por minuto (LPM); la duración del QRS fue de 210 ms; QT/QTc(B) = 266/520 ms; ejes P-R-T de 197/230°; intervalo RR/PP de 260 ms. El índice de Sokolow-Lyon presentó valores normales y se descartaron los criterios de hipertrofia ventricular izquierda en el paciente mediante el uso de voltaje ([figura 1](#)). En el segundo ECG, efectuado después de la administración de metoprolol (se desconoce dosis), no se observaron ondas delta pero sí ondas T invertidas en v1, aVR y aVL (flechas verdes en [figura 2](#)); además de intervalo P-R corto, (línea azul dentro del círculo azul en la figura previa). Los niveles de troponina, medida el 30 de noviembre, fueron menores de 0.10 ng/mL (rangos normales).

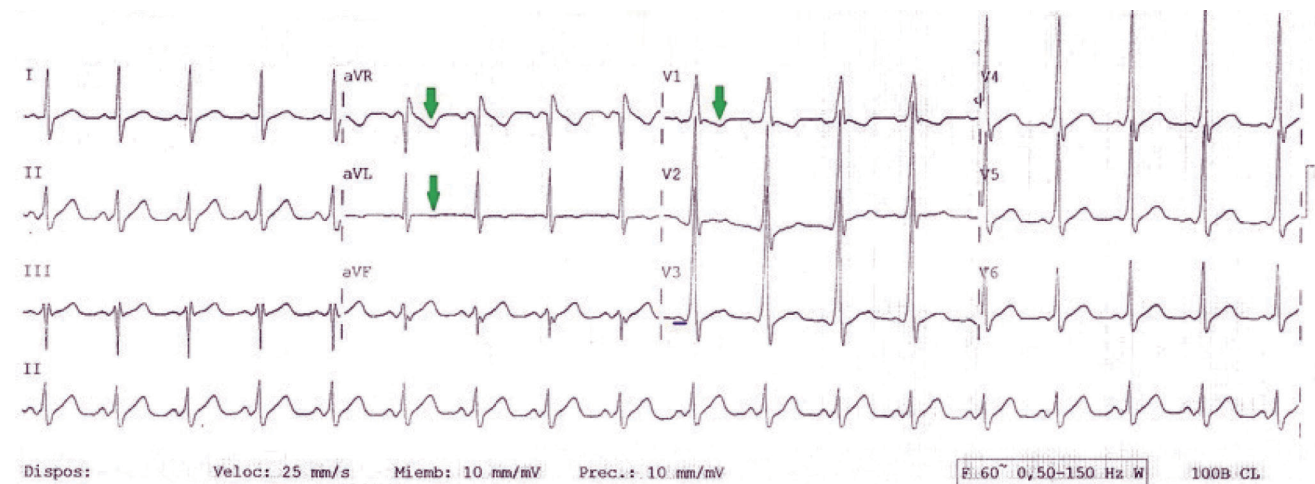
El paciente acudió a consulta el 3 de diciembre del 2024 y se efectuó el tercer ECG, mismo que mostró ritmo sinusal

Figura 1 Primer electrocardiograma de 12 derivaciones



Se percibe la presencia de taquicardia supraventricular y complejos anchos (ondas delta) y P-R corto compatible con SWPW
Fuente: datos propios

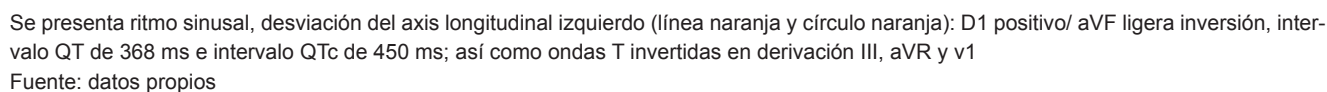
Figura 2 Segundo electrocardiograma de 12 derivaciones



Se observan ritmo sinusal, ondas T invertidas en v1, aVR y aVL, además de intervalo P-R corto; posterior a reversión farmacológica de la taquicardia supraventricular compatible con SWPW
Fuente: datos propios

con frecuencia cardíaca de 90 LPM y presión arterial de 108/72 mmHg, desviación del axis longitudinal izquierdo (círculo y línea naranja), intervalo QT de 368 ms e intervalo QTc de 450 ms, así como ondas T invertidas en derivación III, aVR y v1 (ver flechas verdes en la figura 3).

Para descartar anomalías anatómicas cardíacas, se realizó ecocardiograma transtorácico (ECT) y se observó el ventrículo izquierdo con dimensiones normales, sin alteraciones de la contractilidad en reposo; la fracción de expulsión del ventrículo izquierdo (FEVI) fue normal, superior al 50% (observado mediante método de Simpson), sin incre-



Al considerar que la detección de taquicardia supraventricular paroxística no sostenida con ondas delta es compatible con la presencia del SWPW, el paciente se monitoreó con Holter-24h de 3 canales, lo que permitió identificar taquicardias supraventriculares paroxísticas no sostenidas con complejos QRS estrechos, así como un P-R corto con frecuencia máxima de 122 LPM (10 mm/mV), e inversión de ondas T durante el paroxismo. Al revertirse el paroxismo se mantuvo el P-R corto, pero las ondas T fueron normales.

Un caso reciente de SWPW es el de un paciente masculino de 38 años de Springfield, Estados Unidos, y con antecedentes de tabaquismo. Al momento del reporte, se encontraba bajo tratamiento con Chantix®. El paciente presentó síntomas relacionados con la ansiedad generalizada, así como factores de confusión como estresores psicoso-

ciales, fatiga crónica secundaria a altas exigencias físicas y mentales en el trabajo, antecedentes familiares de ansiedad y antecedentes de abuso de sustancias intravenosas, aunque en ese momento dicho abuso estaba inactivo. La detección de la arritmia cardiaca en el diagnóstico diferencial permitió un diagnóstico y un tratamiento precisos.⁸ En Gante, Bélgica, se reportó el caso de un paciente del sexo masculino de 23 años, con patrón de SWPW y que sufrió fibrilación ventricular extrahospitalaria después de consumir dosis relativamente bajas de metanfetaminas.⁹ Finalmente, en un centro de rehabilitación social en Riobamba, Ecuador, 20 de 42 pacientes (48%) consumían cocaína y/o nicotina y, de ellos, 15 (75%) presentaron manifestaciones electrocardiográficas, donde la más frecuente fue la isquemia del miocardio. El SWPW se observó en un paciente que consumía drogas (cuadro I).¹⁰ Los 3 reportes resaltan, como en nuestro caso, la asociación entre el SWPW y el consumo de tabaco y/o de cocaína.

Discusión

Wilson y Wedd describieron por primera vez los patrones electrocardiográficos que posteriormente se reconocerían como el SWPW. En 1930, Wolff, Parkinson y White reportaron 11 casos de pacientes que exhibieron taquicardia paroxística asociada a un patrón electrocardiográfico subyacente de ritmo sinusal, P-R corto y bloqueo de rama del haz de His/QRS ancho. Estos síntomas se denominaron posteriormente *síndrome de Wolff-Parkinson-White (SWPW)*. Las características electrocardiográficas de la preexcitación se asociaron por primera vez, en 1943, con la evidencia anatómica de tejido conductor anómalo o tractos de derivación.¹¹

Con el SWPW se presenta una vía accesorio entre las aurículas y los ventrículos que conduce en paralelo con el nódulo auriculoventricular (AV) y el haz de His, causando el “corto circuito” que, a su vez, desregula el marcapaso fisiológico. Con ello, se presenta taquicardia por preexcitación de los ventrículos. Es común que los pacientes con SWPW muestren un bloqueo funcional de rama del haz de His, intervalo P-R corto y paroxismos de taquicardia, *flutter* auricular y fibrilación auricular. Incluso puede presentarse fibrilación

ventricular, lo que conlleva a la muerte súbita. Durante un evento de paroxismo, el paciente de este caso presentó complejos QRS “anchos” que pueden desencadenar una taquicardia ventricular, aunque esta no se observó. El SWPW se diagnostica mediante la presencia de intervalos P-R < 0.12 s, ondas delta (enganche del segmento inicial del complejo QRS), ensanchamiento del complejo QRS con una duración total > 0.12 s, cambios de repolarización secundaria que se reflejan en cambios de la onda T del segmento ST, que generalmente se dirigen de manera opuesta a la onda delta principal, así como cambios del complejo QRS.^{12,13}

El SWPW afecta entre el 0.1 y el 3% de la población general a nivel mundial. Aunque la gran mayoría de los casos de SWPW tiene una etiología desconocida, algunos se asocian con el gen *PRKAG2*. El riesgo general de muerte súbita cardiaca debido al SWPW se estima en 0.1% por año en pacientes asintomáticos y en 0.3% por año en pacientes sintomáticos.^{14,15} Debido a que la fibrilación ventricular es generalmente secundaria a la fibrilación auricular, ocurre una respuesta ventricular extremadamente rápida en presencia de una vía accesorio con un periodo refractario antegrado críticamente corto (< 250 ms). El periodo refractario acortado y la vía accesorio anulan la vía nodal AV-His-Purkinje. Por lo tanto, los impulsos eléctricos se transmiten a través de la vía accesorio más fácilmente, lo que lleva a distintas arritmias.¹⁶

En el caso que se presenta se observó la asociación del SWPW con el consumo de drogas (cocaína, metanfetaminas), alcohol y tabaco. También otro grupo de reportes se enfoca en el estudio de casos donde se asocia el SWPW con el origen congénito.^{17,18} El SWPW, causado por mutaciones en el gen *PRKAG2*, se asocia con miocardiopatía hipertrófica. En diversos reportes se indica la prevalencia de variantes deletéreas heterocigóticas en *PRKAG2* asociadas con el SWPW (*MYH7*), arritmias y miocardiopatías (*ANK2*, *NEBL*, *PITX2* y *PRDM16*). En esos casos se detectó una mayor carga de variantes deletéreas raras ($MAF \leq 0.005$) con una puntuación de *Combined Annotation Dependent Depletion* (CADD) igual o mayor que 25 en genes vinculados con la fibrilación auricular, en comparación con los controles ($p = 0.0023$).¹⁹

Cuadro I Casos clínicos confirmados con síndrome de Wolff-Parkinson-White

Año	País	n	Edad	Descripción
2020	Estados Unidos	1 (hombre)	38 años	Desarrollo de SWPW; uso de drogas intravenosas, tabaquismo y bajo tratamiento con Chantix®
2021	Bélgica	1 (hombre)	23 años	Paciente con patrón SWPW, con fibrilación ventricular extrahospitalaria tras consumo de metanfetaminas ⁹
2021	Ecuador	42 (28 hombres, 14 mujeres)	27 (64%, 20-44 años)	Veinte pacientes (48%) consumían cocaína y/o nicotina; 15 de ellos (75%) con manifestaciones electrocardiográficas (isquemia del miocardio, 50%). Un caso de SWPW en paciente adicto a drogas ¹⁰

Dado que el consumo de drogas contribuye al desarrollo del SWPW, su tratamiento dependerá del tipo de arritmia presente en el paciente y de su intensidad. El consumo de sustancias nocivas afecta la conductividad normal del “marcapaso fisiológico” y desencadena diferentes arritmias incluso en un mismo paciente. En este caso, las sustancias contribuyeron al desarrollo del SWPW, principalmente el uso de cocaína y alcohol. La cocaína puede producir remodelación eléctrica al alterar las propiedades de activación de los canales iónicos e inhibe los canales de potasio; provoca muerte celular de miocitos y fibrosis, reduce la función sistólica e incrementa el riesgo de arritmias, infarto de miocardio, insuficiencia cardíaca, miocardiopatía, disección aórtica, endocarditis y otras enfermedades cardiovasculares. El consumo de cocaína provoca la ocurrencia de taquiarritmias y bradiarritmias, como diversos grados de bloqueo AV, además de bradicardia sinusal. En cuanto a las taquiarritmias por cocaína, se reportaron tanto taquicardia sinusal como taquicardia supraventricular y fibrilación auricular. Aunque las arritmias ventriculares por consumo de cocaína son escasas, cuando ocurren se observan factores de riesgo adicionales, como enfermedad coronaria preexistente, miocarditis o miocardiopatía. Las arritmias ventriculares reportadas son contracciones ventriculares prematuras, taquicardia ventricular no sostenida, ritmo idioventricular, taquicardia ventricular sostenida, fibrilación ventricular, *torsade de pointes* y muerte súbita cardíaca.²⁰

Las 2 opciones principales de tratamiento del SWPW son la cardioversión farmacológica o eléctrica o una combinación de ambas. El tratamiento con fármacos antiarrítmicos específicos se reserva actualmente para las manifestaciones urgentes del síndrome.²¹ Si la cardioversión no es exitosa, se sugiere la ablación transcatéter por radiofrecuencia, particularmente en los pacientes con arritmias recurrentes. En este caso, el síndrome se trata mediante la ablación de la vía de conducción accesoria y el bloqueo del sustrato arritmogénico con tasas bajas de complicaciones.^{22,23}

El tratamiento en pacientes con una o más arritmias por el uso de sustancias debe ser individualizado y se pueden

usar múltiples fármacos antiarrítmicos. Por experiencia personal, los pacientes con más de una arritmia debidas al consumo de drogas, alcohol y/o tabaco podrían requerir el reemplazo del “marcapaso fisiológico”, especialmente cuando se presentan bradicardias/taquicardias (enfermedad del nodo sinusal), en casos de bloqueos AV, o en casos en los que el tratamiento farmacológico o por ablación no fue exitoso.

Aunque generalmente el SWPW se diagnostica mediante ECG, en ocasiones se requieren pruebas adicionales para evaluar el riesgo. Por ello, se decidió en este caso someter al paciente a un ecocardiograma transtorácico así como a un estudio con Holter-24h, para llevar a cabo un diagnóstico preciso.²⁴ Incluso otros reportes llevan a cabo mapeo electroanatómico en 3D no fluoroscópico (CARTO®), para crear la geometría de la aurícula izquierda mediante un catéter D/F Smart-Touch.²⁵

Conclusiones

El paciente mostró paroxismos de taquicardias supraventriculares con ondas delta, intervalos P-R cortos, complejos QRS anchos y luego cortos. Las ondas T invertidas se observaron cuando el paciente desencadenó paroxismos de taquicardias compatibles con el SWPW; al revertirse los paroxismos, las ondas T se corrigieron (ondas T positivas).

Las ondas T invertidas se debieron al SWPW, desencadenado por el consumo de sustancias (cocaína, alcohol, tabaco), con posible relación con compromiso isquémico miocárdico.

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

Referencias

- Medrano-Plana Y, Castillo A, Chávez-González E. Patrón de Wolff-Parkinson-White en joven atleta de élite: Algoritmo a seguir, CorSalud. 2020;12(1):99-103.
- Romero-Zambrano EC, Flores-López EM, Villegas-Guerrero EK, et al. Síndrome de Preexcitación Wolff Parkinson White, ReciMundo. 2022;6(1):71-7.
- Cairol-Barquero A. IMAGEN: Síndrome de preexcitación–Wolf Parkinson White. Rev Fac Med UNIBE. 2023;2(1). doi: 10.54376/rbcmui.v2i2.166
- Inés PAC, Margarido EA, Oliveira ACV. Síndrome de Wolff-Parkinson-White: uma revisão narrativa. Rev Eletrônica Acervo Saúde. 2020;47:e3142. doi: 10.25248/reas.e3142.2020
- Córdova C, Quezada C, Bustamante O, et al. Caso Clínico: Fibrilación auricular preexcitada como manifestación inicial del Síndrome de Wolff Parkinson White. Rev Med HJCA. 2021;13(3):197-200. doi: 10.14410/2021.13.3.cc.32
- Young S, Chung E, Chen MA. Woff-Parkinson-White Syndrome Presenting as Cardiomyopathy. Indian J Clin Cardiol. 2021;(1):20-2.
- Brugada J, Katritsis K, Arbelo E, et al. 2019 ESC Guidelines for the management of patients with supraventricular tachycardia The Task Force for the management of patients with

- supraventricular tachycardia of the European Society of Cardiology. *Eur Heart J*. 2020; 41(5):655-720. doi: 10.1093/eurheartj/ehz467
8. Sapra A, Albers J, Bhandari P, et al. Wolff-Parkinson-White syndrome: a master of disguise. *Cureus*. 2020;12(6):e8672. doi:10.7759/cureus.8672
 9. Aspeslagh B, Calle P, De Pooter J. Wolff Parkinson White and recreational (meth)amphetamine use: a potentially lethal combination. *Acta Clin Belg*. 2020;76(5):406-9. doi: 10.1080/17843286.2020.1746885
 10. De la Calle-Andrade LJ, Choca EG, Barba MA, et al. Trastornos electrocardiográficos de origen extra cardíaco en el centro de rehabilitación social de Riobamba. *J Sci Res*. 2021;6:50-62. doi: 10.26910/issn.2528-8083vol6iss4.2021pp50-62p
 11. Chabra L, Goyal A, Benham MD. Wolff-Parkinson-White Syndrome. *StatPearls Publ*; 2023. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK554437/>
 12. Dos Santos-Ramiro L, Heckmann LF, dos Santos-Malcher RC, et al. Síndrome de Wolff-Parkinson-White: uma revisão integrativa. *Rev OMNIA Saúde*. 2024;7:252-8. doi: 10.69719/ros.v7iesp..827
 13. Merbouti MA, Cherifi D. Machine learning based electrocardiogram peaks analyzer for Wolff-Parkinson-White syndrome. *Biomed Signal Process Cont*. 2023;86:105302. doi: 10.1016/j.bspc.2023.105302
 14. Nascimento TA, Alves NM, Lyra MG. Manejo da fibrilação atrial na sala de emergência. *Rev Cient Hosp Santa Izabel*. 2022;(3):145-51.
 15. Etheridge SP, Shah M. Top stories in Wolff-Parkinson-White syndrome (2022–2023). *Heart Rhythm*. 2024;21(3):357-8.
 16. Yadav V, Thapa S, Gajurel RM, et al. A Wolff -Parkinson-White (WPW) Electrocardiographic Pattern in Asymptomatic Patient – State-of-the-Art-Review. *J Cardiol Cardiovasc Med*. 2022;7:46-53. doi: 10.29328/journal.jccm.1001132
 17. Amores-Altamirano NE. Síndrome de Wolff-Parkinson White - reporte de caso. *Metro Ciencia*. 2021;29:147. doi: 10.47464/MetroCiencia/vol29/supple1/2021/147
 18. Labrador-Descalzo S, Valle-Coca M, Ruiz-Sáinz F. Joven varón ciclista con síndrome de Wolff-Parkinson-White intermitente. *Atención Primaria*. 2024;56:102844. doi: 10.1016/j.aprim.2023.102844
 19. Coban-Akdemir ZH, Charng WL, Azamian M, et al. Wolff–Parkinson–White syndrome: De novo variants and evidence for mutational burden in genes associated with atrial fibrillation. *Amer J Med Genet Part A*. 2020;182(6):1387-99. doi: 10.1002/ajmg.a.61571
 20. Dominic P, Ahmad J, Awwab H, et al. Stimulant Drugs of Abuse and Cardiac Arrhythmias. *Circ Arrhythm Electrophysiol*. 2022;15(1):e010273. doi: 10.1161/CIRCEP.121.010273
 21. Kelepouri A, Kamzolas O, Papazoglou AS, et al. Wolff–Parkinson–White Syndrome. In: Tagarakis G, Ghenni A, Hashim HT, editors. *Clinical and Surgical Aspects of Congenital Heart Diseases*. Springer; 2023. doi: 10.1007/978-3-031-23062-2_28
 22. Ibrahim ASAF, Abdelaal SA, Hasan MT, et al. The success rate of radiofrequency catheter ablation in Wolff-Parkinson-White-Syndrome patients: A systematic review and meta-analysis. *Indian Heart J*. 2023;75(2):98-107. doi: 10.1016/j.ihj.2023.02.001
 23. Saviano M, Toriello F, Barbieri L, et al. Ventricular ectopy following accessory pathway ablation in WPW syndrome. *J Electrocardiol*. 2021;69:119-23. doi: 10.1016/j.jelectrocard. 2021.09.016
 24. Vătăşescu RG, Paja CS, Şuş I, et al. Wolf–Parkinson–White Syndrome: Diagnosis, Risk Assessment, and Therapy—An Update. *Diagnostics*. 2024;14(3):296. doi: 10.3390/diagnostics 14030296
 25. Omodara AB, Areo O, Kintu J, et al. Sudden onset of broad complex tachycardia in a fit young man: a case report. *Cureus*. 2023;15(12):e50425. doi: 10.7759/cureus.50425

Priapismo de alto flujo sin antecedente de traumatismo: reporte de caso

High-flow priapism without a history of trauma: A case report

Mirolava López-Zepeda^{1a}, Miguel Ángel García-Padilla^{2b}, Carlos Ríos-Melgarejo^{2c}, Javier Medrano-Sánchez^{3d}, Enrique Pulido-Contreras^{2e}

Resumen

Introducción: el priapismo es una erección parcial o total de más de 4 horas de evolución que persiste sin existir estímulo sexual. Tiene una incidencia de 1.5 por cada 100,000 personas. Se clasifica en isquémico o de bajo flujo y en no isquémico o de alto flujo. El priapismo de alto flujo es una presentación atípica cuya erección no está totalmente rígida y en la que no hay presencia de dolor, el cual frecuentemente está asociado a traumatismo. Nuestro objetivo es presentar este caso clínico para describir la importancia de clasificar el tipo de priapismo para su tratamiento adecuado y evitar complicaciones.

Caso clínico: paciente del sexo masculino de 37 años sin antecedentes crónico-degenerativos. Inició con erección matutina con posterior actividad sexual. Acudió a urgencias 5 días después por la persistencia de la erección, la cual refirió sin dolor. El paciente negó que hubiera traumatismos recientes o uso de fármacos estimulantes de la erección. Se diagnosticó priapismo de alto flujo por gasometría y ultrasonido Doppler. Se realizó embolización selectiva con una detumescencia inmediata del 40%.

Conclusión: la gasometría de los cuerpos cavernosos es necesaria en la valoración inicial de todo paciente con priapismo. Cuando se trata de un caso de alto flujo, primero se puede manejar conservadoramente y si el priapismo persiste se puede ofrecer embolización de la arteria pudenda afectada.

Abstract

Background: Priapism is a partial or total erection which lasts more than 4 hours that occurs in the absence of sexual stimulation. It has an incidence rate of 1.5 per 100,000 people. It is classified as ischemic (low-flow) or non-ischemic (high-flow). Non-ischemic priapism is an atypical presentation characterized by a non-rigid erection without pain, and it is frequently associated with trauma. Our objective is to present this clinical case to highlight the importance of correctly classifying priapism types to provide appropriate treatment and avoid complications.

Clinic case: A 37-year-old male with no history of chronic degenerative diseases. Patient's condition began with a morning erection followed by sexual activity. Patient came to the Emergency Room 5 days later since the erection persisted, which he reported was pain-free. He denied recent trauma or the use of erectile stimulants. High-flow priapism was diagnosed via Doppler ultrasound. Selective angioembolization was performed, achieving an immediate detumescence of 40%.

Conclusion: Corporal blood gas testing is essential in the initial evaluation of any patient presenting with priapism. For high-flow priapism, conservative management should first be attempted; if priapism persists, embolization of the affected pudendal artery can be offered.

¹Universidad de Guanajuato, División de Ciencias de la Salud, Departamento de Medicina y Nutrición. León, Guanajuato, México

²Instituto Mexicano del Seguro Social, Centro Médico Nacional del Bajío, Hospital de Especialidades No. 1, Servicio de Urología. León, Guanajuato, México

³Instituto Mexicano del Seguro Social, Centro Médico Nacional del Bajío, Hospital de Especialidades No. 1, División de Educación en Salud. León, Guanajuato, México

ORCID: 0000-0002-4657-9228^a, 0000-0001-5467-0139^b, 0000-0001-9360-8450^c, 0000-0001-6246-6197^d, 0000-0003-1069-5996^e

Palabras clave

Priapismo
Alto Flujo
Embolización Terapéutica
Angiografía

Keywords

Priapism
High-Flow
Embolization, Therapeutic
Angiography

Fecha de recibido: 29/06/2025

Fecha de aceptado: 17/07/2025

Comunicación con:

Enrique Pulido Contreras

✉ dr.enrique.pulido.uro@gmail.com

☎ 477 145 0090

Cómo citar este artículo: López-Zepeda M, García-Padilla MA, Ríos-Melgarejo C, et al. Priapismo de alto flujo sin antecedente de traumatismo: reporte de caso. Rev Med Inst Mex Seguro Soc. 2025;63(5):e6707. doi: 10.5281/zenodo.16748287

Introducción

El *priapismo* se define como una erección parcial o total que se prolonga más de 4 horas y que persiste sin algún estímulo sexual. Tiene una incidencia de 1.5 por cada 100,000.¹ Se clasifica según su etiología en isquémico (de bajo flujo) y no isquémico (de alto flujo). El *priapismo no isquémico* es una presentación atípica, cuya erección no está totalmente rígida y no hay presencia de dolor. Existe con frecuencia el antecedente de un traumatismo. A diferencia del priapismo isquémico, en este no se produce hipoxia, hipercapnia, ni acidosis. Este tipo de priapismo no se considera una urgencia urológica.² Nuestro objetivo es presentar este caso clínico en el que se resumen y discuten elementos claves en el diagnóstico y tratamiento necesarios para la toma de decisiones, además de que se hace hincapié en la importancia de clasificar el tipo de priapismo para su tratamiento adecuado y así evitar complicaciones.

Caso clínico

Paciente del sexo masculino de 37 años sin antecedentes crónico-degenerativos ni traumáticos. Inició con erección matutina con posterior actividad sexual y acudió a urgencias 5 días después por la persistencia de la erección, la cual refirió sin dolor. El paciente negó que hubiera traumatismo perineal, escrotal, testicular o peneano reciente o uso de fármacos estimulantes de la erección. A su llegada al Servicio de Urgencias se sospechó que hubiera la presencia de priapismo isquémico, por lo que se iniciaron maniobras para dicha patología. Se inició con un lavado y aspiración de cuerpos cavernosos sin mejoría. Después se procedió a la inyección de epinefrina de cuerpos cavernosos sin éxito. Posteriormente el paciente pasó a quirófano a derivación distal tipo Winter sin respuesta, por lo que se hizo derivación proximal Al Ghorab con leve detumescencia. Se realizó gasometría con datos de priapismo de alto flujo (pH de 7.45, $p\text{CO}_2$ 14, $p\text{O}_2$ 66, HCO_3^- 9.7, [exceso de base] EB de -11.4 y SO_2 de 94%), por lo que fue referido a nuestra unidad (figura 1).

A la llegada del paciente a la unidad se encontró un pene circuncidado, tumescente, con cambios de coloración, doloroso a la movilización, con meato uretral central con uretrorragia, con presencia de sonda Foley transuretral, testículos intraescrotales sin nódulos palpables, no dolorosos, uresis presente de características claras. Se solicitó ultrasonido Doppler de pene que reportó aumento en las velocidades picosistólicas e índices de resistencia de las arterias cavernosas en probable relación con priapismo de alto flujo, sin que se lograra identificar fístula arteriovenosa (figura 2).

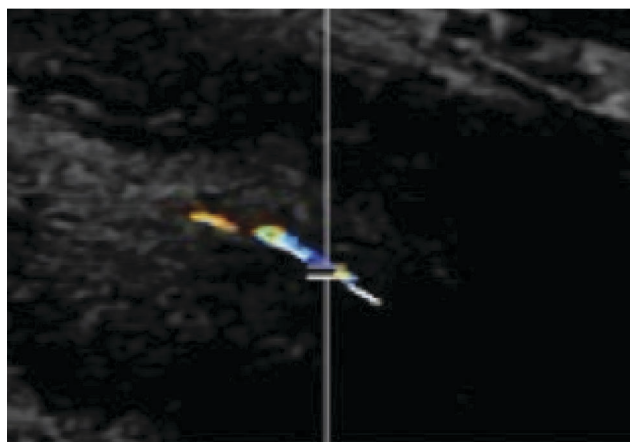
Se interconsultó al Servicio de Angiología y Cirugía Vas-

Figura 1 Fotografía del paciente cuando fue referido al Servicio de Urología del Hospital de Especialidades No. 1 de León, Guanajuato



Figura A: cara posterior; figura B: cara lateral

Figura 2 Ultrasonido Doppler del pene del paciente



Se observa la arteria cavernosa derecha con aumento de las velocidades picosistólicas

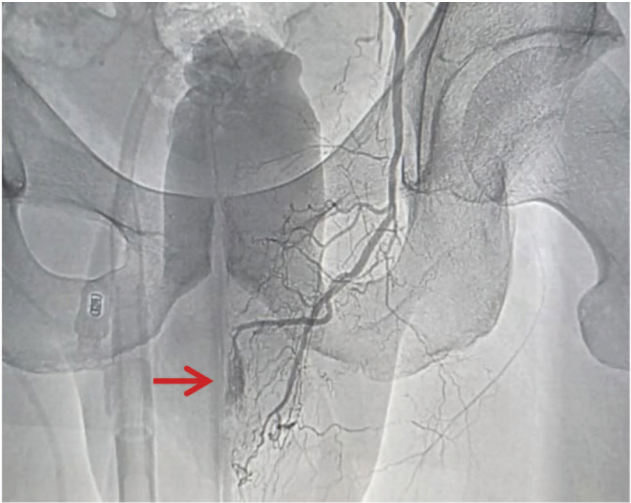
cular, en donde se le realizó al paciente angioembolización de la rama de la arteria pudenda interna con una detumescencia inmediata del 40%. Se egresó al paciente por evolución posquirúrgica favorable (figura 3).

A las 2 semanas se valoró al paciente en consulta, donde se apreció una detumescencia del 75% y zona de necrosis en el glande.

Se valoró al paciente a los 45 días y presentó una detumescencia del 100%, además de que el glande cicatrizó por segunda intención. El paciente negó presentar erecciones voluntarias e involuntarias (figura 4).

En el cuadro I se presentan casos de priapismo de alto flujo reportados en la literatura.

Figura 3 Angiografía del pene del paciente



La flecha indica el sitio de la fistula arteriovenosa, la cual se embolizó con éxito

Figura 4 Evolución del priapismo del paciente

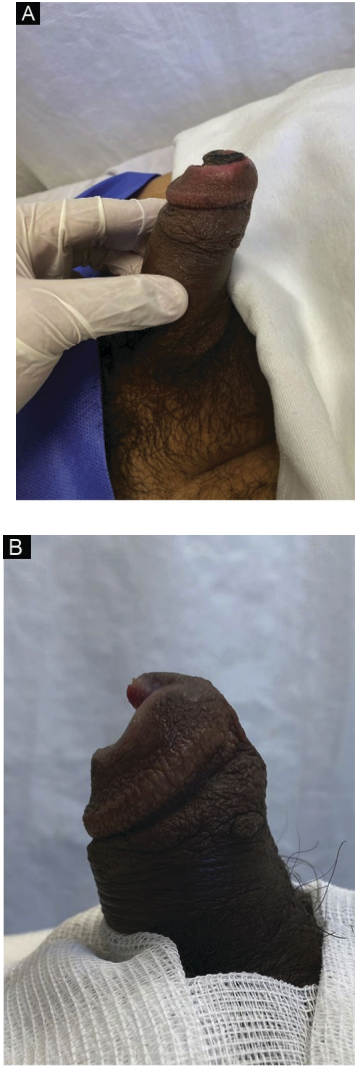


Figura A: se tomó a 15 días del egreso del paciente y muestra una detumescencia del 75%; figura B: se tomó a 45 días de su egreso y presenta una detumescencia del 100%

Cuadro I Casos de priapismo de alto flujo reportados en la literatura

Autor	País	Año	Sexo	Edad	Breve descripción del caso
Wu <i>et al.</i> ³	Estados Unidos	2012	Masculino	21 años	Trauma perineal. Se realizaron 3 embolizaciones no exitosas, por lo que procedieron a ligar la arteria cavernosa derecha. El paciente recuperó la función eréctil 3 meses después
Wu <i>et al.</i> ³	Estados Unidos	2012	Masculino	29 años	Accidente de motocicleta cuyo manejo se hizo con ketoconazol, prednisona y pentoxifilina. El paciente recuperó la función eréctil 6 meses después
Nalbant <i>et al.</i> ⁴	Turquía	2018	Masculino	8 años	Trauma perineal en bicicleta. Hubo 3 sesiones de compresión localizada sin mejoría y se decidió el egreso del paciente y al mes se realizó ecografía donde no se observó fistula ni algún dato de priapismo no isquémico
Zhu <i>et al.</i> ⁵	China	2020	Masculino	29 años	Trauma perineal ocurrido mientras el paciente montaba. Se hizo resonancia magnética multimodal y posteriormente una embolización selectiva. El paciente recuperó la función eréctil 3 meses después
Baran <i>et al.</i> ⁶	Turquía	2024	Masculino	54 años	Implantación de una prótesis peneana, uso de medicación antiandrogénica y desinflado de la prótesis. El paciente recuperó la función eréctil

Discusión

El priapismo no isquémico es una patología atípica que no es considerada una urgencia urológica. Pese a esto no se debe retrasar el diagnóstico oportuno y ni el tratamiento.⁷

En el diagnóstico es clave contar con una buena historia clínica. Se le debe preguntar al paciente si la erección es dolorosa y hay que hacer una exploración física completa e identificar si el pene está totalmente rígido o si la erección es parcial. Esta información nos puede orientar en relación con el tipo de priapismo al que nos enfrentamos. Además, según la recomendación de la guía para priapismo de la *American Urological Association*, la gasometría del cuerpo cavernoso del pene se debe realizar dentro del abordaje inicial de todo paciente con priapismo,⁸ ya que se considera un método diagnóstico confiable que diferencia el priapismo isquémico del no isquémico.⁷ En el priapismo de alto flujo encontramos sangre de color rojo brillante y valores similares a la gasometría arterial, mientras que en el priapismo isquémico encontramos sangre desoxigenada: $pO_2 < 30$ mmHg, $pCO > 60$ mmHg y $pH < 7.25$.⁸ En la valoración inicial de nuestro paciente, desafortunadamente no se realizó gasometría de los cuerpos cavernosos del pene y se hizo un diagnóstico meramente clínico. Se realizaron procedimientos invasivos que no resultaron exitosos y por ende se retrasó el diagnóstico correcto y el tratamiento temprano definitivo.

Actualmente, además de la gasometría de pene, la ecografía Doppler es un método diagnóstico muy confiable.^{9,10} La ecografía Doppler de pene es el estudio de imagen más útil en el priapismo no isquémico, dado que tiene una excelente resolución para el tejido blando, identificación de fístulas arteriovenosas y anomalías anatómicas, así como la valoración del estado hemodinámico del pene. La ecografía puede identificar el sitio de lesión en un 70% de los casos.^{11,12}

Según von Stempel *et al.*, se puede observar en la ecografía Doppler una onda de alto flujo con baja resistencia, con valores en la velocidad sistólica máxima > 50 cm/s, en la velocidad diastólica final > 10 cm/s y un índice de resistencia < 0.7 .¹¹ Esto contrasta con nuestro paciente, en el que la ecografía Doppler nos reportó un índice de resistencia de 1, el cual no sería congruente con una ecografía de un priapismo no isquémico. Concluimos que este resultado es derivado de las múltiples manipulaciones quirúrgicas realizadas antes de ser referido a nuestra unidad, ya que en este mismo estudio se observó que después de las derivaciones las formas de onda varían.^{11,12}

El tratamiento estándar del priapismo no isquémico es

conservador. Tiene una tasa de resolución espontánea o de respuesta a la terapia conservadora del 62%.¹ Esta terapia incluye el uso de hielo y compresión.⁴ No se recomienda como terapia la aspiración de cuerpos cavernosos ni el uso de inyecciones de agentes simpaticomiméticos.^{4,9,10,13,14} La angiografía diagnóstica es un buen método, pero no se debe utilizar de forma rutinaria, ya que es invasivo.¹⁴ Y se debe reservar cuando el tratamiento conservador no ha tenido éxito y se haya tomado la decisión de embolizar.⁵ Esta decisión es tomada en conjunto con el paciente por el riesgo de disfunción eréctil que este procedimiento presenta, complicación que se presentó en nuestro caso.^{4,13}

A igual que Chick *et al.* coincidimos en que la embolización arterial selectiva es el tratamiento de elección para el priapismo no isquémico que no se resuelve espontáneamente ni con tratamiento local, con una tasa de éxito de casi el 90%.^{4,13,15} Las complicaciones que conlleva la embolización van desde disfunción eréctil en un 39%^{10,11,16} hasta necrosis del pene, formación de absceso y hematomas; también se ha reportado tras la intervención el desarrollo de priapismo isquémico.¹³

Esperamos que el presente caso sea de utilidad para mejorar el diagnóstico oportuno y la clasificación del priapismo en la sala de urgencias, a fin de que se pueda determinar el tratamiento que se va a seguir para poder reducir el riesgo de complicaciones.

Conclusiones

Este reporte hace énfasis en la importancia de clasificar correctamente al paciente con priapismo y documenta que un diagnóstico erróneo puede llevar a tratamientos innecesarios, lo cual a su vez puede generar complicaciones como la necrosis en el glande. Obtener una gasometría de los cuerpos cavernosos es necesario como parte de la valoración inicial de todo paciente con priapismo y si es posible complementar con el ultrasonido Doppler, se podrá hacer un diagnóstico preciso para poder ofrecer el tratamiento adecuado. En el caso del priapismo de alto flujo, inicialmente se deberá intentar manejo conservador y si este falla se recomienda la embolización selectiva, la cual tiene una alta efectividad, pero no está exenta de complicaciones.

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

Referencias

1. Eland IA, van der Lei J, Stricker BHC, et al. Incidence of priapism in the general population. *Urology*. 2001;57:970-2. doi: 10.1016/S0090-4295(01)00941-4
2. Ericson C, Baird B, Broderick GA. Management of Priapism: 2021 Update. *Urologic Clinics of North America*. 2021;48:565-76. doi: 10.1016/j.ucl.2021.07.003
3. Wu AK, Lue TF. Commentary on high flow, non-ischemic, priapism. *Transl Androl Urol*. 2012;1:109-12. doi: 10.3978/j.issn.2223-4683.2012.06.04
4. Nalbant I, Tuygun C, Gücük A, et al. Posttraumatic High-Flow Nonischemic Priapism. *Pediatr Emerg Care*. 2018;34(4):e70-2. doi: 10.1097/PEC.0000000000001466
5. Zhu P, Fan S, Xiang J. Multimodality magnetic resonance imaging for the diagnosis of high-flow priapism following a straddle injury: A case report. *Medicine (United States)* 2020;99:E22618. doi: 10.1097/MD.00000000000022618
6. Baran C, Kutluturk EG, Otuncemur A, et al. High flow priapism following the insertion of an inflatable penile prosthesis mimicking autoinflation: a case report. *Int J Impot Res*. 2024; 36:3-5. doi: 10.1038/s41443-023-00776-4
7. Salonia A, Eardley I, Giuliano F, et al. European association of urology guidelines on priapism. *Eur Urol*. 2014;65:480-9. doi: 10.1016/j.eururo.2013.11.008
8. Bivalacqua TJ, Allen BK, Brock GB, et al. The Diagnosis and Management of Recurrent Ischemic Priapism, Priapism in Sickle Cell Patients, and Non-Ischemic Priapism: An AUA/SMSNA Guideline. *Journal of Urology*. 2022;208:43-52. doi: 10.1097/JU.0000000000002767
9. Montague DK, Jarow J, Broderick GA, et al. American Urological Association guideline on the management of priapism. *Journal of Urology*. 2003;170:1318-24. doi: 10.1097/01.ju.0000087608.07371.ca
10. Von Stempel C, Shazhad R, Walkden M, et al. Therapeutic outcomes and analysis of Doppler findings in 25 patients with non-ischemic priapism. *Int J Impot Res*. 2024;36:55-61. doi: 10.1038/s41443-023-00719-z
11. Von Stempel C, Walkden M, Kirkham A. Review of the role of imaging in the diagnosis of priapism. *Int J Impot Res*. 2024. doi: 10.1038/s41443-024-00928-0
12. Von Stempel C, Zacharakis E, Allen C, et al. Mean velocity and peak systolic velocity can help determine ischaemic and non-ischaemic priapism. *Clin Radiol*. 2017;72:611.e9-16. doi: 10.1016/j.crad.2017.02.021
13. Chick JFB, J Bundy J, Gemmete JJ, et al. Selective Penile Arterial Embolization Preserves Long-Term Erectile Function in Patients with Nonischemic Priapism: An 18-Year Experience. *Urology*. 2018;122:116-20. doi: 10.1016/j.urology.2018.07.026
14. Zhao S, Zhou J, Zhang YF, et al. Therapeutic embolization of high-flow priapism 1 year follow up with color Doppler sonography. *Eur J Radiol*. 2013;82. doi: 10.1016/j.ejrad.2013.08.051
15. Janardhana A, Daryanto B, Kustono A, et al. Successful Management of Recurrent High-Flow Priapism Treated with Selective Arterial Embolization: A Case Report. *J Radiol Case Rep*. 2023;17:18-26. doi: 10.3941/jrcr.v17i11.5230
16. Bi Y, Yi M, Yu Z, et al. Superselective embolization for high-flow priapism refractory to medical and surgical treatments. *BMC Urol*. 2020;20. doi: 10.1186/s12894-020-00653-y

Linfoma testicular primario con afección extranodal a estómago. Reporte de caso

Primary testicular lymphoma with extranodal involvement in the stomach. Case report

Huber Díaz-Fuentes^{1a}

Resumen

Introducción: el linfoma primario de testículo es una patología rara que se suele presentar en hombres mayores de 50 años. Es altamente agresiva y tiene un mal pronóstico debido a la alta tasa de recaídas en diferentes sitios extraganglionares. En este reporte se presenta un caso de linfoma testicular primario con afección extranodal a estómago.

Caso clínico: hombre de 57 años con cuadro de aumento de volumen testicular derecho de un mes de evolución que se trató como una orquiepididimitis derecha sin mejoría, por lo que se le solicitó un ultrasonido con hallazgo de tumor en el testículo derecho. El paciente acudió al Hospital de Oncología del Centro Médico Nacional donde se solicitó una tomografía toraco-abdomino-pélvica simple y contrastada sin evidencia de metástasis en retroperitoneo y con marcadores tumorales negativos. El paciente fue sometido a una orquiectomía radical derecha vía inguinal cuyo reporte de patología fue linfoma testicular. Al día siguiente el paciente presentó datos de sangrado de tubo digestivo bajo, por lo que se le solicitó panendoscopia con toma de biopsia y se encontró úlcera gástrica de 6 cm sangrante compatible con linfoma de estómago por inmunohistoquímica.

Conclusiones: es vital el diagnóstico temprano de un probable linfoma de testículo, ya que, si bien los tumores germinales son la principal etiología, en pacientes mayores de 50 años siempre debe haber la sospecha de un linfoma testicular que se puede beneficiar del tratamiento de quimioterapia.

Abstract

Background: Primary testicular lymphoma is a rare disease that usually occurs in men over 50 years of age. It is considered a highly aggressive disease with a poor prognosis due to the high rate of relapse in different extranodal sites. In this report, we present a case of primary testicular lymphoma with extranodal involvement in the stomach.

Clinical case: 57-year-old male patient with a right testicular enlargement of one month which was treated as right epididymitis-orchiditis without improvement, for which an ultrasound was requested with the finding of a tumor in the right testicle. He came to the National Medical Center's Oncology Hospital where a plain and contrast thoraco-abdominopelvic computed tomography scan was requested with no evidence of metastasis in the retroperitoneum and with negative tumor markers. Patient underwent a right radical orchiectomy via the inguinal route, with a pathology report of testicular lymphoma. The following postoperative day, the patient presented data of lower digestive tract bleeding, so a panendoscopy with biopsy was requested, finding a 6 cm bleeding gastric ulcer compatible with gastric lymphoma by immunohistochemistry.

Conclusions: The early diagnosis of a probable testicular lymphoma is crucial, since, although germ cell tumors are the main etiology, in patients over 50 years of age there should always be suspicion of a testicular lymphoma that may benefit from chemotherapy treatment.

¹Instituto Mexicano del Seguro Social, Centro Médico Nacional Siglo XXI, Hospital de Oncología, Servicio de Urología Oncológica. Ciudad de México, México

ORCID: 0000-0001-5622-7245^a

Palabras clave
Testículo
Linfoma
Neoplasia

Keywords
Testicle
Lymphoma
Neoplasm

Fecha de recibido: 01/07/2025

Fecha de aceptado: 23/07/2025

Comunicación con:

Huber Díaz Fuentes

 huber_576@hotmail.com

 777 103 4992

Cómo citar este artículo: Díaz-Fuentes H. Linfoma testicular primario con afección extranodal a estómago. Reporte de caso. Rev Med Inst Mex Seguro Soc. 2025;63(5):e6709. doi: 10.5281/zenodo.16748281

Introducción

Los tumores testiculares constituyen una preocupación oncológica significativa en el ámbito de la urología, especialmente en hombres jóvenes, en los que representan la neoplasia más común en el rango de edad de 20 a 35 años. Sin embargo, el espectro de tumores testiculares es amplio y varía considerablemente con la edad. En este contexto, el *linfoma testicular primario* (LTP) emerge como una entidad distintiva que se caracteriza por su predominio en hombres mayores de 50 años y representa hasta el 50% de las neoplasias testiculares malignas en este grupo etario.

A pesar de su prevalencia relativa en la población de edad avanzada, el LTP sigue siendo una neoplasia infrecuente. Esta rareza, aunada a su presentación clínica a menudo inespecífica, plantea desafíos diagnósticos significativos. En muchos casos, los pacientes pueden presentarse con síntomas que simulan condiciones benignas, como la orquiepididimitis, lo que puede retrasar el diagnóstico oportuno y, por ende, el inicio del tratamiento adecuado.

El manejo del LTP se basa en un enfoque multimodal que combina la orquiectomía radical con la quimioterapia sistémica. Sin embargo, a pesar de los avances en las estrategias terapéuticas, el pronóstico de los pacientes con LTP sigue siendo reservado, debido a su tendencia a la diseminación extranodal y la recurrencia.

La presente investigación surge a partir de la observación de un caso clínico complejo en el Hospital General Regional No. 1 del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) de Mérida, Yucatán, donde un paciente de 57 años, inicialmente diagnosticado con probable tumor testicular, presentó una evolución atípica que condujo a un diagnóstico concurrente de linfoma gástrico. Este caso subraya la necesidad de una mayor comprensión de las características clínicas, diagnósticas y terapéuticas del LTP, así como de la importancia de considerar la posibilidad de una enfermedad sistémica subyacente en pacientes con presentaciones inusuales.

En este contexto, el propósito de este artículo es presentar el caso clínico de un paciente con LTP y linfoma gástrico concurrente, analizar los desafíos diagnósticos y terapéuticos asociados con esta entidad infrecuente, y revisar la literatura existente con el objetivo de proporcionar una guía práctica para el manejo óptimo de estos pacientes. Esperamos que este trabajo contribuya a mejorar el conocimiento y la atención de los pacientes con LTP y a promover una mayor conciencia sobre la importancia de considerar la posibilidad de una enfermedad sistémica en pacientes con presentaciones atípicas.

Caso clínico

Paciente hombre de 57 años quien acudió a la Consulta Externa de Urología del Hospital General Regional No. 1 del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) de Mérida, Yucatán, con diagnóstico de probable tumor testicular por hallazgo ultrasonográfico posterior a tratamiento de orquiepididimitis por médico familiar.

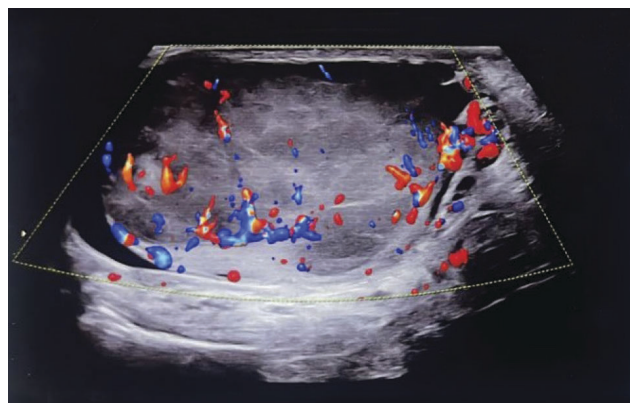
Al detallar su historial, el paciente negó la presencia de antecedentes crónico-degenerativos, alérgicos, traumáticos, transfusionales o quirúrgicos. Negó antecedentes familiares de cáncer de testículo o alteraciones en el descenso testicular. A la interrogación relacionada con aparatos y sistemas, negó eventos de sangrado de tubo digestivo alto o bajo.

El paciente inició su padecimiento actual con aumento de tamaño del testículo derecho de un mes de evolución sin otra sintomatología acompañante, por lo que acudió a su unidad de medicina familiar, en donde se le dio tratamiento antibiótico y analgésico ante el que no presentó mejoría, por lo que fue enviado a nuestro servicio (el Hospital de Oncología del Centro Médico Nacional Siglo XXI [CMN SXXI]) con un ultrasonido testicular con reporte de probable tumor testicular derecho (figura 1).

A la exploración física el paciente presentaba un testículo derecho no doloroso, ligeramente aumentado de tamaño, indurado, con presencia de un nódulo firme de 0.5 cm de diámetro. El cordón espermiático se encontraba libre. El testículo contralateral estaba normal. No se palparon adenomegalias.

Se le solicitaron estudios de laboratorio y marcadores tumorales cuyos detalles se presentan en el cuadro I.

Figura 1 Ultrasonido testicular con Doppler



Ultrasonido testicular con transductor lineal de 12 MHz corte transversal en donde se observa testículo derecho de 49 x 33 x 49mm con evidencia de imágenes nodulares hipoeoicas, múltiples con incremento de la vascularidad a la aplicación de Doppler color

Cuadro I Estudios de laboratorio preoperatorios del paciente

Estudio	Resultados	Valores de referencia
Hemoglobina	7.1	11.7-18 g/dL
Hematocrito	24.4	34.5-54 %
Plaquetas	98	150-450 x 10 ³
Glucosa	78.6	60-100 mg/dL
Urea	32	16.60-48.50 mg/dL
Creatinina	0.7	0.70-1.30 mg/dL
Alfa-fetoproteína	< 1.15 UI/mL	0-5 UI/mL
LDH	1935 UI/L	140-280 UI/L
β-HCG	< 2.39 μUI/L	< 2 μUI/L

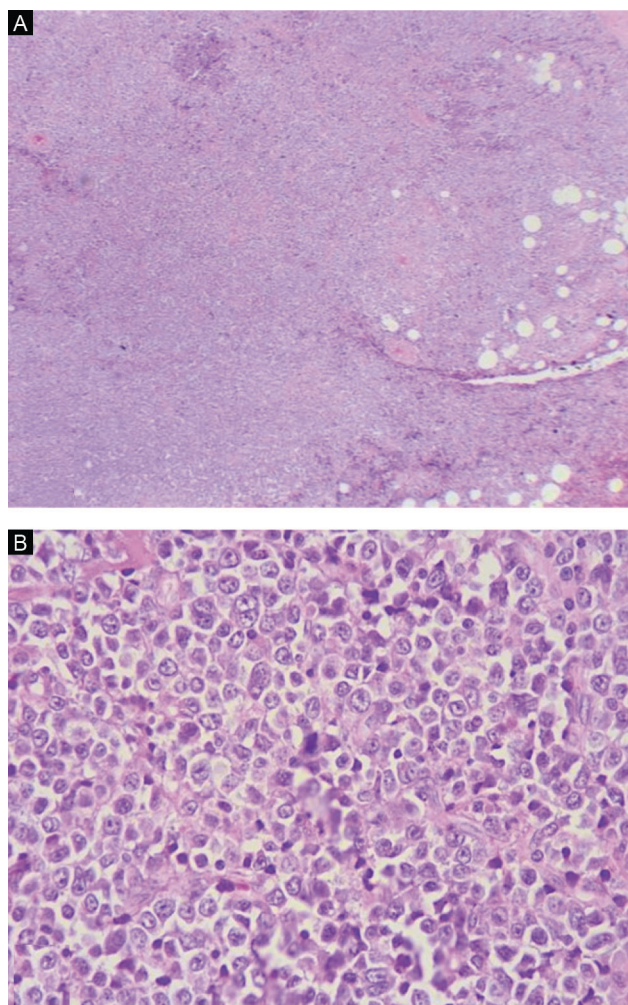
Los marcadores tumorales son preoperatorios

Debido a la presencia de anemia de 7.1 g/dL con la que se nos presentó el paciente de manera inicial, se decidió la transfusión de 3 paquetes globulares y ante la presencia de un tumor en el testículo derecho, limitado a testículo, se decidió realizar orquiectomía radical derecha de urgencia vía inguinal sin previa toma de estudios de extensión, ante lo cual se presentaron los siguientes hallazgos quirúrgicos: testículo derecho de 3 x 3 x 4 cm, indurado, cordón espermático sin datos macroscópicos de actividad tumoral (figura 2).

Se envió la pieza a Patología en donde se obtuvo como resultado histopatológico un testículo de 6 x 5 x 3 cm y cordón espermático de 5 cm de longitud y 2 cm de diámetro, compatible con una neoplasia maligna de células B grandes con borde quirúrgico de cordón espermático positivo para células malignas. Por lo tanto, se requirió de un estudio de inmunohistoquímica para un diagnóstico definitivo (figura 3).

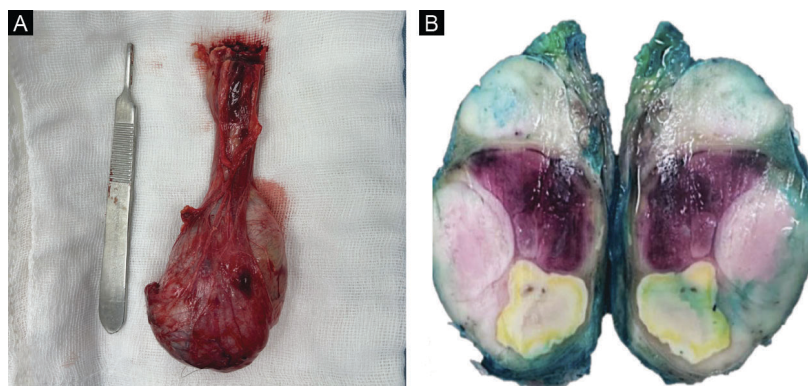
Al siguiente día postquirúrgico, el paciente comenzó con evacuaciones melénicas en número de 5, por lo que fue valorado por el Servicio de Gastroenterología, en el que se indicó la realización de una endoscopia, en la que se obtuvo

Figura 3 Microfotografía de corte histológico con tinción de hematoxilina y eosina



A: amplificación a 100 X: se observa lesión heterogénea que sustituye el 95% del tejido testicular; B: amplificación a 400 X: se observan células grandes discohesivas con abundante mitosis

Figura 2 Imagen macroscópica del testículo derecho del paciente



A: pieza quirúrgica producto de orquiectomía radical derecha; B: superficie de corte de testículo, lesión heterogénea que sustituye la mayoría del parénquima

como resultado una úlcera gástrica de 6 cm sangrante. Se tomó biopsia de dicha lesión y se envió a Patología. El resultado derivado de este servicio fue un proceso linfoproliferativo sugestivo de linfoma (figura 4).

Ante dichos hallazgos se solicitaron estudios de inmunohistoquímica para ambas lesiones (tanto la testicular como la gástrica) y se concluyó que había la presencia de un linfoma difuso de células B grandes (figura 5).

El paciente continuó con evacuaciones melénicas a pesar de la cauterización de la lesión gástrica durante la endoscopia. Se transfundieron 4 paquetes globulares adicionales debido al descenso de hemoglobina de hasta 5 g/dL; sin embargo, el paciente presentó datos de bajo gasto y falleció al tercer día postquirúrgico. Se les ofreció a los familiares del paciente la posibilidad de hacer una necropsia en nuestra institución; sin embargo, no dieron su consentimiento.

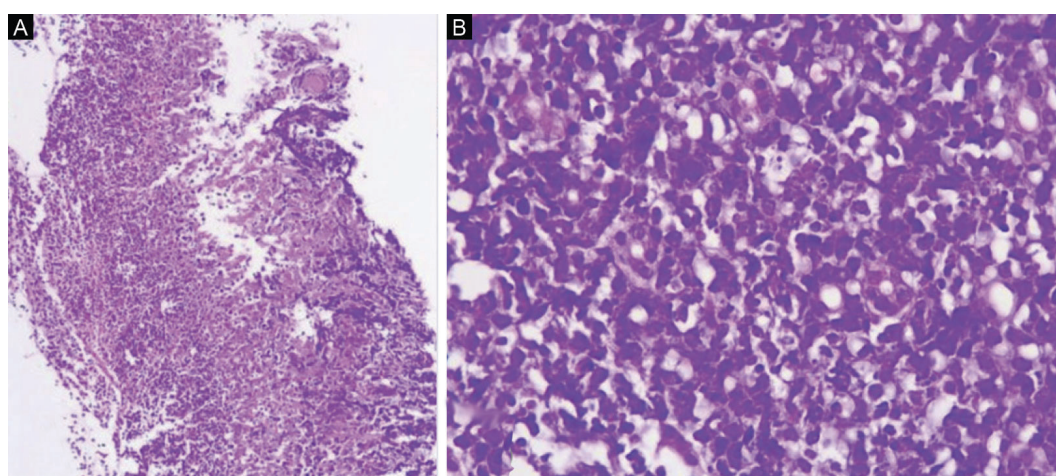
Discusión

Los tumores testiculares son considerados la neoplasia más común en hombres de 20 a 35 años, representan solo entre el 1 y el 2% de los tumores en los hombres y el 4% de las neoplasias genitales.¹ Los tumores de células germinales son el tipo histológico predominante, pues representan el 85-90% de los casos.²

Entre los tumores de células germinales, los seminomas son los más frecuentes (60-65%), aunque algunos estudios informan que hay una mayor incidencia de tumores de células germinales no seminomatosos.³ El linfoma testicular comprende el 1-9% de los tumores testiculares y es la neoplasia testicular maligna más común en hombres mayores de 50 años (25-50% de los casos).⁴

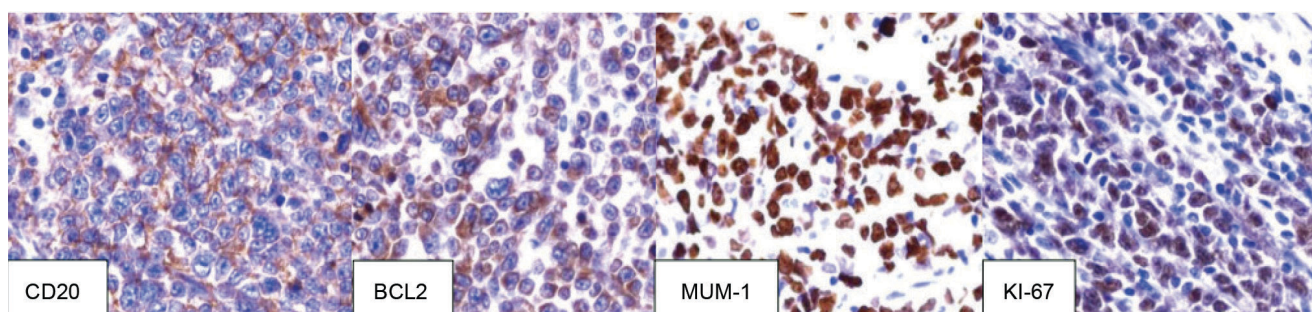
Si bien la etiología precisa del linfoma testicular primario,

Figura 4 Microfotografía de toma de biopsia de úlcera gástrica con tinción de hematoxilina y eosina



A: amplificación a 100 X: se observa mucosa gástrica, la mayoría con arquitectura distorsionada por estroma expandido con proceso infiltrativo y difuso; B: amplificación a 400 X: se observa infiltrado denso compuesto por células de aspecto linfocitario, algunas con núcleos grandes, entremezcladas con áreas de inflamación aguda y cariorexis

Figura 5 Inmunohistoquímica en tejido de bloque de parafina de lesión gástrica y testicular



Resultado: CD20 (+) difuso en células neoplásicas, BCL2 (+), MUM-1 (+) KI-67: 80%. BCL2: (+), CD3 (-)

aún no se ha dilucidado por completo y se ha asociado a diversos factores predisponentes, entre los que se incluyen antecedentes de orquitis crónica, traumatismos testiculares, criptorquidia y filariasis. La bilateralidad, que se manifiesta en aproximadamente el 20% de los casos, ya sea de forma sincrónica o metacrónica (esta última más común), se considera un indicador de pronóstico desfavorable.⁵

La presentación típica consiste en una masa testicular firme e indolora, sin predilección por el lado afectado, inseparable del testículo correspondiente, con un tamaño tumoral medio al momento del diagnóstico de 6 cm.⁶ Un hidrocele concomitante se observa en aproximadamente el 40% de los casos. La afectación bilateral sincrónica ocurre en un rango que va del 6 al 10% de los casos.⁷ Los síntomas constitucionales al momento del diagnóstico son infrecuentes, pero su presencia sugiere fuertemente una enfermedad sistémica, la cual se manifiesta en el 20-30% de los pacientes.⁸ El linfoma testicular primario exhibe un marcado tropismo extranodal y las recaídas involucran frecuentemente sitios como el sistema nervioso central (SNC), la piel, el testículo contralateral y la pleura.⁹

Las modalidades de imagen que pueden asistir en el diagnóstico incluyen la ultrasonografía, que demuestra áreas focales o difusas de hipoecogenicidad con hipervascularidad en un testículo agrandado, y la resonancia magnética, que permite la evaluación simultánea de ambos testículos, los espacios paratesticulares y el cordón espermático. Los hallazgos típicos incluyen hipointensidad en T2 y un fuerte realce heterogéneo con gadolinio.¹⁰ Cuando se sospecha de linfoma testicular primario, se requiere una orquiectomía inguinal para lograr un control óptimo de la enfermedad y la obtención de una muestra patológica. En vista de la rareza del linfoma testicular y la presentación frecuente a no hematólogos, es importante que se realice la inmunohistoquímica apropiada y que se solicite la revisión de un patólogo experto para los casos difíciles, ya que distinguir algunos casos del seminoma puede ser complicado.¹¹

Hay varios subtipos, entre ellos el linfoma difuso de células B grandes (DLBCL), el linfoma de Burkitt y el linfoma folicular. Se ha descrito un nuevo subtipo, el linfoma de células B, inclasificable, con características intermedias entre el DLBCL y el linfoma de Burkitt. Se trata de un linfoma agresivo que presenta características morfológicas y genéticas tanto del DLBCL como del linfoma de Burkitt, pero que, por razones biológicas y clínicas, no se incluye en estas categorías. Algunos de los casos incluidos en esta discusión se clasificaron previamente como linfoma tipo Burkitt. En raras ocasiones también se han descrito linfomas de células T, de Hodgkin, linfoblásticos y foliculares, y plasmocitomas. En los testículos adultos, el DLBCL primario es el linfoma más frecuente (80-90%), mientras que la mayoría de los linfomas

testiculares en niños representan una afectación secundaria por linfoma de Burkitt, DLBCL o linfoma linfoblástico.¹²

Al igual que con otras formas de linfoma no Hodgkin, se utiliza el sistema de Ann Arbor para la estadificación, aunque no fue diseñado específicamente para los linfomas extranodales. Los pacientes con afectación bilateral aislada de los testículos tienen un pronóstico similar al de los pacientes con enfermedad en estadio I/II;¹³ por lo tanto, estamos de acuerdo con las recomendaciones existentes de que tales casos se consideren estadio I. En la serie más grande, del 60 al 79% de los pacientes se encontraban en estadio I/II al momento de la presentación,¹⁴ aunque desde una perspectiva pragmática, los pacientes con linfoma testicular primario en estadio III/IV pueden considerarse idénticos a los pacientes con linfoma difuso de células B grandes nodal sistémico con afectación testicular secundaria. Distinguir entre las 2 entidades es difícil y algo arbitrario, porque generalmente no se puede determinar en retrospectiva si la masa testicular fue realmente el sitio inicial de la enfermedad, y los pronósticos para ambas son similares.¹⁵

Nuestro caso se presentó como una masa testicular derecha que fue tratada con una orquiectomía radical, sin embargo, al presentar el paciente datos de sangrado de tubo digestivo se solicitó una endoscopia, la cual reveló una lesión gástrica que fue compatible también con linfoma por inmunohistoquímica. La rareza de este caso radica en que no es usual que un tumor testicular debute con sangrado de tubo digestivo posterior a la orquiectomía, lo cual lo hace una presentación atípica.

La orquiectomía sola está indicada tanto con fines diagnósticos como terapéuticos. Sin embargo, los resultados de los pacientes tratados solo con orquiectomía y/o radiación son deficientes.¹⁶ Se han utilizado muchas estrategias de quimioterapia, pero la rareza del tumor ha impedido la realización de comparaciones aleatorizadas prospectivas entre las estrategias de quimioterapia. Por lo tanto, los datos disponibles se extraen de estudios de fase 2 no aleatorizados o de series retrospectivas.

Sobre la base del linfoma de células B grandes difuso nodal, la ciclofosfamida, la doxorubicina, la vincristina y la prednisona (CHOP) a intervalos de 21 días fue el régimen más utilizado para el linfoma testicular primario antes de la introducción de un fármaco como el rituximab, cuya unión con el régimen CHOP incide en que se logre una supervivencia global a 5 años del 30 al 52%.¹⁷

El impacto del rituximab en los resultados del linfoma testicular primario sigue siendo incierto, pero parece menos definitivo que en el linfoma de células B grandes difuso nodal. Un análisis retrospectivo de la Agencia del Cáncer

de Columbia Británica de 88 pacientes con linfoma testicular primario tratados con CHOP y rituximab ($n = 48$) y solamente con CHOP ($n = 40$) encontró (después de una mediana de seguimiento de 60 meses) que no hubo diferencia en las tasas de progresión o supervivencia global a 5 años.¹⁸ Sin embargo, el grupo de rituximab más CHOP (R-CHOP) tenía más pacientes con factores pronósticos adversos, y el análisis multivariado encontró que el uso de rituximab era un factor pronóstico favorable.

En nuestro caso el paciente se pudo haber beneficiado de este tratamiento sistémico; sin embargo, ante la presencia de sangrado incontrolable no se le pudo otorgar el beneficio de dicho tratamiento.

En el **cuadro II** se presenta un resumen de casos similares reportados en la literatura.

Conclusiones

El linfoma testicular es una entidad muy poco frecuente, a pesar de ser considerado el tumor testicular más común en mayores de 60 años. En su mayoría se trata de linfomas no Hodgkin difusos de grado intermedio alto de malignidad e inmunofenotipo B. Su pronóstico es pobre debido a su gran tendencia a la propagación sistémica. Su tratamiento se basa en orquiectomía y quimioterapia si bien no existe una pauta estandarizada de este.

Agradecimientos

A todo el personal del IMSS que contribuyó al favorable abordaje del paciente. Al Servicio de Patología del Hospital de Oncología del CMN SXXI por siempre brindarnos el apoyo con las piezas y un adecuado análisis histopatológico.

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

Cuadro II Resumen de casos similares al de este estudio

Autores	Edad	Tipo histológico del linfoma	Tratamiento
García-Manzano <i>et al.</i> ¹⁹	88 años	Linfoma no Hodgkin difuso de células grandes B	Orquiectomía radical
Avilés-Salas <i>et al.</i> ⁴	35 años	Linfoma de células T/NK	Orquiectomía radical + radioterapia + quimioterapia
Hermi <i>et al.</i> ²⁰	60 años	Linfoma no Hodgkin difuso de células grandes B	Orquiectomía radical
Sia <i>et al.</i> ²¹	56 años	Linfoma no Hodgkin difuso de células grandes B	Orquiectomía radical + radioterapia + quimioterapia
Pereira <i>et al.</i> ²²	63 años	Linfoma no Hodgkin difuso de células grandes B	Orquiectomía radical + quimioterapia

Referencias

- Shah S, Sreenivasan S, Kancharla P, et al. Primary Testicular Lymphoma: Single Center Experience. *Cancer Diagn Progn.* 2023;3(2):139-44. doi: 10.21873/cdp.10192
- Grainger BT, Cheah CY. Primary testicular lymphoma. *Cancer Treat Rev.* 2025;136:102927. doi: 10.1016/j.ctrv.2025.102927
- Oldenburg J, Berney DM, Bokemeyer C, et al. Testicular seminoma and non-seminoma: ESMO-EURACAN Clinical Practice Guideline for diagnosis, treatment and follow-up. *Ann Oncol.* 2022;33(4):362-75. doi: 10.1016/j.annonc.2022.01.002
- Avilés-Salas A, Heredia-Jara AN, Peña-Carvajalino LF, et al. Linfoma de células T/NK primario de testículo. Caso clínico y revisión de la literatura. *Rev Med Chil.* 2023;151(3):381-6. doi: 10.4067/s0034-98872023000300381
- Sukswai N, Lyapichev K, Khoury JD, et al. Diffuse large B-cell lymphoma variants: an update. *Pathology.* 2020;52(1):53-67. doi: 10.1016/j.pathol.2019.08.013
- Jaffe ES. Evolution of Lymphoma Diagnosis in the Era of Personalized Medicine: A Marriage of Pathology and Genomics for Clinical Practice. *Am J Pathol.* 2023;193(12):1880-6. doi: 10.1016/j.ajpath.2023.08.012
- Chalfant V, Nguyen MT. Bilateral Testicular Burkitt's Lymphoma in a Child. *Urology.* 2023;173:e20-3. doi: 10.1016/j.urology.2022.11.029
- Nguyen HTK, Terao MA, Green DM, et al. Testicular involvement of acute lymphoblastic leukemia in children and adolescents: Diagnosis, biology, and management. *Cancer.* 2021;127(17):3067-81. doi: 10.1002/cnrc.33609
- Mane S, Phatak S, Dhok A, et al. Primary Testicular Non-Hodgkin's Lymphoma With Bilateral Adrenal Metastasis: A Rare Presentation. *Cureus.* 2023;15(8):e43766. doi: 10.7759/cureus.43766
- Yang L, Tao Y, Weixin Z, et al. Contrast-enhanced and microvascular ultrasound imaging features of testicular lymphoma: report of five cases and review literature. *BMC Urol.*

- 2022;22(1):6. doi: 10.1186/s12894-022-00957-1
11. Zhang W, Yang P, Yang Y, et al. Genomic landscape and distinct molecular subtypes of primary testicular lymphoma. *J Transl Med.* 2024;22(1):414. doi: 10.1186/s12967-024-05140-8
 12. Sabarwal KS, Ismail EHM. A case of primary testicular lymphoma with continuous spread along the gonadal vein and spermatic cord. *BJR Case Rep.* 2018;5(1):20180063. doi: 10.1259/bjrcr.20180063
 13. Lakssir J, El Aboudi A, Bellouki O, et al. Testicular lymphoma: Atypical presentation of acute scrotal swelling. *Int J Surg Case Rep.* 2023;113:109027. doi: 10.1016/j.ijscr.2023.109027
 14. Zhi Y, Bao S, Mao J, et al. Development and validation of a survival nomogram in patients with primary testicular diffuse large B-cell lymphoma. *J Int Med Res.* 2023;51(9):3000605231197052. doi: 10.1177/03000605231197052
 15. Liu KT, Chang YC, Lin YC, et al. Unusually aggressive primary testicular diffuse large B-cell lymphoma initially presenting as systemic disseminating metastases in older adult men: a case report. *Ann Med Surg (Lond).* 2023;85(8):4106-11. doi: 10.1097/MS9.0000000000001018
 16. Kawashima M, Yano S. [II. Treatment Strategy for Primary Testicular Lymphoma]. *Gan To Kagaku Ryoho.* 2023;50(5):595-8. Japanese.
 17. Shimada K, Yamaguchi M, Atsuta Y, et al. Rituximab, cyclophosphamide, doxorubicin, vincristine, and prednisolone combined with high-dose methotrexate plus intrathecal chemotherapy for newly diagnosed intravascular large B-cell lymphoma (PRIMEUR-IVL): a multicentre, single-arm, phase 2 trial. *Lancet Oncol.* 2020;21(4):593-602. doi: 10.1016/S1470-2045(20)30059-0
 18. Mocikova H, Janikova A, Sykorova A, et al. Outcome of patients with diffuse large B-cell lymphoma and testicular involvement - real world data. *Ann Hematol.* 2025;104(1):675-84. doi: 10.1007/s00277-024-06025-y
 19. García-Manzano RA, Vásquez-Ciriaco S, Dávila-Ruiz EO, et al. Linfoma no-Hodgkin testicular primario. Revisión de la literatura y reporte de caso. *Rev Mex Urol.* 2021;81(5):1-9.
 20. Hermi A, Bibi M, Rahoui M, et al. A case report of testicular diffuse large B-cell malignant lymphoma with cutaneous metastasis: A rare entity. *Int J Surg Case Rep.* 2021;88:106519. doi: 10.1016/j.ijscr.2021.106519
 21. Sia, N, Chekrine, T, Bourhafour, M, et al. Primary Testicular Lymphoma: A Case Report and Review of the Literature. *Journal of Cancer Therapy.* 2022;13:145-54. doi: 10.4236/jct.2022.133011
 22. Pereira SI, Pereira VXG, Utiel-Atienzar A, et al. Synchronous Primary Testicular Tumor: a case report of diffuse large B-cell lymphoma. *Rev Mex Urol.* 2023;83(6):1-6.

Breve historia de la vigilancia epidemiológica por laboratorio en el Instituto Mexicano del Seguro Social

Brief history of laboratory-based epidemiological surveillance
in the Mexican Institute for Social Security

Clara Esperanza Santacruz-Tinoco^{1a}, Julio Elías Alvarado-Yaah^{1b}, Yu Mei Anguiano-Hernández^{1c}, Bernardo Martínez-Miguel^{1d}, David Alejandro Cabrera-Gaytán^{2e}, Leticia Chávez-Navarro^{1f}

Resumen

La vigilancia epidemiológica de las enfermedades transmisibles ha tenido un brazo transversal que ha contribuido al avance científico, a la generación de conocimiento y, sobre todo, a organizar y focalizar las actividades de salud pública y de la atención médica en el país. Nos referimos a la vigilancia epidemiológica por laboratorio. En este sentido, el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) no se ha quedado atrás ni tampoco a la expectativa con la creación de una red de laboratorios para la vigilancia epidemiológica por laboratorio en distintas entidades federativas con el reconocimiento a la competencia técnica por la Secretaría de Salud. Dichos laboratorios nacieron tras la necesidad derivada de la emergencia pandémica del virus de influenza en 2009 y año con año se han ampliado en su capacidad diagnóstica y han extendido su alcance diagnóstico con diversas patologías transmitidas por vector y enfermedades prevenibles por vacunación que son de importancia en México. En el presente documento se plasman de forma resumida los principales eventos, retos y éxitos que ha tenido la red de laboratorios para la vigilancia epidemiológica del IMSS desde su creación hasta la fecha, donde el ejecutor inicial es el personal operativo de la unidad médica, que es el que está en contacto directo con la persona enferma.

Abstract

Epidemiological surveillance of communicable diseases has had a cross-cutting role that has contributed to scientific advancement, knowledge generation, and, above all, to organizing and focusing public health and medical care activities in the country. We refer to laboratory-based epidemiological surveillance. In this regard, the Mexican Institute for Social Security (IMSS according to its initials in Spanish) has not fallen short of expectations with the creation of a network of laboratories for laboratory-based epidemiological surveillance in different states, with recognition of their technical competence by the Ministry of Health. These laboratories were created following the need arising from the pandemic emergency of the influenza virus in 2009 and year after year their diagnostic capacity has expanded, extending their diagnostic reach to various vector-borne pathologies and vaccine-preventable diseases that are important in Mexico. This document summarizes the main events, challenges, and successes experienced by the Institute's network of epidemiological surveillance laboratories since its creation. The initial executor is the operational staff of the medical unit, who are those in direct contact with the sick person.

¹Instituto Mexicano del Seguro Social, Coordinación de Calidad de Insumos y Laboratorios Especializados, División de Laboratorios Especializados. Ciudad de México, México

²Instituto Mexicano del Seguro Social, Coordinación de Vigilancia Epidemiológica. Ciudad de México, México

ORCID: 0000-0003-0039-986X^a, 0000-0002-3954-3024^b, 0000-0003-1014-6313^c, 0000-0002-7230-9045^d, 0000-0001-5314-4786^e, 0009-0002-2904-3293^f

Palabras clave

Vigilancia Epidemiológica
Laboratorios
Reacción en Cadena de la Polimerasa

Keywords

Epidemiological Surveillance
Laboratories
Polymerase Chain Reaction

Fecha de recibido: 27/06/2025

Fecha de aceptado: 15/07/2025

Comunicación con:

David Alejandro Cabrera Gaytán
✉ david.cabrera@imss.gob.mx
☎ 55 5747 3500, extensión 20201

Cómo citar este artículo: Santacruz-Tinoco CE, Alvarado-Yaah JE, Anguiano-Hernández YM, *et al.* Breve historia de la vigilancia epidemiológica por laboratorio en el Instituto Mexicano del Seguro Social. Rev Med Inst Mex Seguro Soc. 2025;63(5):e6698. doi: 10.5281/zenodo.16748267

Un evento que marcó un hito en la vigilancia epidemiológica de México fue que en 1995 se reestructuró el Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica, con la publicación del Acuerdo Secretarial No. 130, al crear el Comité Nacional para la Vigilancia Epidemiológica (CONAVE) como instancia permanente, con el propósito de unificar y homologar los procedimientos y contenidos para el funcionamiento de la vigilancia epidemiológica que opera hasta la fecha con representantes del sector salud, donde el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) ha participado activamente de forma permanente.¹ En ese sentido, en julio de 2008 se dio una oportunidad a un hito para la vigilancia epidemiológica institucional, con la conformación de la Coordinación de Vigilancia Epidemiológica y Apoyo en Contingencias (CVEAC), que prontamente tendría que afrontar un reto mayúsculo: la pandemia de influenza A(H1N1)pdm09 de 2009-2010. Para ello el Instituto tomó acciones inéditas; por primera vez se atendió a todo ciudadano sin importar su condición de derechohabiente; las unidades médicas de los 3 niveles de atención operaron los fines de semana;² se desarrolló la primera plataforma en línea de vigilancia epidemiológica denominada Sistema de Notificación en Línea, para la Vigilancia Epidemiológica de Influenza (SINOLAVE), la cual inició su funcionamiento el 4 de mayo de 2009 y estableció el diagnóstico del virus pandémico. En este sentido, el 25 de mayo de 2009 se puso rápidamente en marcha el diagnóstico por laboratorio para la influenza pandémica, mediante la reacción de la cadena polimerasa (PCR), en la Unidad de Investigación Médica en Inmunología e Infectología (UIMII), ubicada en la Unidad Médica de Alta Especialidad (UMAE) del Centro Médico Nacional “La Raza”. Cabe mencionar que en el cierre de 2009 se procesaron 40 mil muestras.³ Dicho laboratorio realizaba actividades propias de investigación en inmunología y se optimizaron sus recursos, infraestructura y capital humano para dar respuesta a los componentes de atención médica y de vigilancia epidemiológica por laboratorio.

En 2010 la CVEAC contaba con una red que coordinaba los Laboratorios de Apoyo a la Vigilancia Epidemiológica (LAVE), a la cual se incorporaron el Centro de Investigación Biomédica del Noreste (CIBIN) en Monterrey, Nuevo León; el Centro de Investigación Biomédica de Occidente (CIBO) en Guadalajara, Jalisco; y la Unidad de Investigación Médica de Yucatán (UIMY), en Mérida, Yucatán. Todos estos laboratorios se sumaron a la atención del diagnóstico de influenza y paulatinamente obtuvieron el aval técnico del Instituto de Diagnóstico y Referencia Epidemiológicos (InDRE) de la Secretaría de Salud para el procesamiento de las muestras al cumplir los lineamientos establecidos por la Secretaría de Salud para el diagnóstico confirmatorio de esta enfermedad.

Ante la ampliación del marco analítico del diagnóstico por laboratorio en 2011, la UIMII se transformó en el Labo-

ratorio Central de Epidemiología (LCE). En ese mismo año, el LCE, a través del Servicio Integral por Pruebas de Laboratorio (SIPL), incluyó los diagnósticos confirmatorios de dengue, sarampión, rubéola, rotavirus, infecciones bacterianas invasivas y tos ferina. A partir del mes de septiembre se iniciaron las adecuaciones al área física del LCE, lo que permitió hacer mejoras en el Área de Biología Molecular, además de la creación de las áreas de Serología, Virología, Bacteriología y de Contención Biológica para el manejo de *Mycobacterium tuberculosis*. Durante octubre de ese año el InDRE evaluó la competencia técnica del personal del LCE y el Laboratorio Regional de Referencia Epidemiológica (LARRE) para el diagnóstico de dengue por la técnica de ELISA con resultados exitosos.

Otro éxito que ha tenido el Instituto ha sido en el mecanismo del transporte de muestras biológicas al contratar el servicio integral que proporciona los materiales para la toma de muestras, el embalaje y el transporte desde la unidad médica hasta el laboratorio.

Entre 2011 y 2012, la red de laboratorios recibió 10,134 muestras, de las cuales en 28.8% se detectó influenza A(H1N1)pdm09 y en menor medida influenza A(H3). Asimismo, entre octubre de 2011 y junio de 2012, el LARRE y el LCE procesaron 3305 muestras de dengue, lo que equivalió a hacer 4926 ensayos que incluían determinación de serología y NS1, y en enero de 2012 se implementó el diagnóstico de sarampión, rubéola y diarrea.⁴

La vigilancia epidemiológica de influenza que se llevó a cabo en 2012 permitió identificar influenza A(H7), con casos de conjuntivitis en trabajadores de granjas avícolas en Tepatitlán, Jalisco. Las muestras fueron procesadas inicialmente en el CIBO y determinaron influenza con mutación cuyo diagnóstico definitivo fue dado por el InDRE.^{5,6}

Según el Manual de Organización de la Dirección de Prestaciones Médicas (DPM), el 21 de febrero de 2012⁷ la CVEAC estaba conformada por: a) la División de Epidemiología Hospitalaria, b) la División de Vigilancia Epidemiológica Comunitaria, c) la División de Atención a Contingencias, d) la División de Información Epidemiológica y e) la División de Laboratorios de Vigilancia e Investigación Epidemiológica (DLVIE), que fungió como la responsable de la vigilancia epidemiológica por laboratorio en el Instituto. La DLVIE ha sido representante del Instituto ante el CONAVE en la generación y actualización de documentos normativos sobre procedimientos de vigilancia epidemiológica por laboratorio de las distintas enfermedades sujetas a vigilancia por laboratorio.

Desde el surgimiento de la red de laboratorios, esta se ha visto en la necesidad de implementar y ampliar su marco

analítico de acuerdo con el contexto epidemiológico; por ejemplo, la infección por virus chikungunya en nuestro país apareció en noviembre de 2014, y el Instituto implementó su diagnóstico al siguiente año, mediante PCR.⁸

En octubre de 2015 fue identificado el primer caso autóctono de enfermedad por virus Zika (ZIKV) en el país, en la ciudad de Monterrey, Nuevo León; en ese mismo año el LCE implementó la RT-PCR para el diagnóstico y al finalizar el año se contabilizaron 71 muestras positivas, principalmente del sur del país.⁹ La infección por ZIKV representó un reto superlativo, dado que fue necesaria la atención del binomio recién nacido y la madre para realizar la confirmación del síndrome congénito asociado a ZIKV con muestras de placenta y cordón umbilical, y el estudio del síndrome de Guillain-Barré asociado a este virus. De igual forma, el Instituto colaboró en estudios de cohorte internacional sobre los riesgos de exposición al ZIKV en las embarazadas y los recién nacidos.^{10,11}

En 2017, se integró a la red de laboratorios el LARRE y la Unidad de Investigación Médica de Zacatecas (UIMZ) para realizar el diagnóstico del algoritmo completo para tuberculosis, que involucra baciloscopia, biología molecular y cultivo, así como la determinación de resistencia a antibióticos.

El 21 de julio de 2021 se actualizó el Manual de Organización de la DPM¹² y la vigilancia epidemiológica por laboratorio pasó a la Coordinación de Calidad de Insumos y Laboratorios Especializados (antes denominada Coordinación de Control Técnico de Insumos), con la creación de la División de Laboratorios Especializados (antes denominada División de Laboratorios de Vigilancia e Investigación Epidemiológica en la CVE) y del biobanco de muestras como parte de un esfuerzo conjunto entre la Coordinación de Calidad de Insumos y Laboratorios Especializados (CCILE) y la Coordinación de Investigación en Salud (CIS), con la finalidad de consolidar un acervo biológico y de datos clínicos que contribuyan a responder preguntas sobre los principales agentes infecciosos de relevancia epidemiológica, además de proveer muestras para programas de aseguramiento de calidad interna, validación y verificación de métodos diagnósticos, evaluación externa de la calidad y protocolos de investigación que tengan por objetivo generar información en beneficio de los derechohabientes del IMSS. A partir de esto, se hizo el primer estudio de seroprevalencia en México para la determinación de anticuerpos contra el virus SARS-CoV-2 en la población general,¹³ así como el reprocesamiento de muestras negativas a influenza entre noviembre de 2019 y febrero de 2020 para identificar retrospectivamente el SARS-CoV-2,¹⁴ la identificación y caracterización de las diversas variantes del virus SARS-CoV-2 en el país por medio del Consorcio Mexicano de Vigilancia Epidemiológica,^{15,16,17} la evaluación de la efectividad de 5

vacunas contra la COVID-19 ministradas en México^{18,19,20} y la identificación del SARS-CoV-2 mediante pruebas rápidas a nivel operativo.²¹

El banco de muestras actualmente almacena aproximadamente 72,000 muestras, entre las que se incluyen sueros, exudados faríngeos y nasofaríngeos, remanentes de ácidos nucleicos, células, y otros materiales biológicos. El plan es fortalecer dicho banco con la ampliación de su acervo.

Por otro lado, ante la presencia de casos de meningitis originadas por *Fusarium solani* en Tamaulipas y Durango,²² el LCE implementó el diagnóstico para dicho hongo.

Con la reestructura orgánica de 2021 de la DPM,²³ la DLE mantuvo en su estructura las áreas del LCE, la Red de Laboratorios de Vigilancia e Investigación Epidemiológica (RLVIE) y el Área de Gestión y Control de Proyectos y Recursos (GCPR). Estas áreas trabajan en el cumplimiento de las normativas que regulan los LAVE y los laboratorios de microbiología.

En 2022, ante la expansión de la viruela símica (ahora, denominada *mpox*), fue necesario implementar los mecanismos de vigilancia epidemiológica para su identificación, notificación y diagnóstico por laboratorio. Estos se aplicaron en el Instituto mediante RT-PCR en el LCE, por lo que a partir de noviembre de 2022 se cuenta con el aval de la competencia técnica para el diagnóstico de *mpox* por parte del InDRE. De igual forma, ante la aparición del clado Ib en África en 2023 se trabajó para implementar las sondas y oligos específicos que identifican ese nuevo clado. Recientemente, documentó con el método de 2- $\Delta\Delta CT$, las muestras más idóneas para el diagnóstico.²⁴

El 25 de abril del 2023 se conformó la Red de Microbiología Clínica, cuyas funciones sustantivas se encuentran descritas en el Manual de Organización de la DPM vigente. Su objetivo es dar atención a los programas prioritarios del sector salud sobre el control de las infecciones asociadas a la atención de la salud (IAAS) y de las resistencias a los antimicrobianos (RAM) de forma conjunta con la CIS a fin de secuenciar las cepas microbiológicas relacionadas con brotes de IAAS.

En la actualidad, la red de laboratorios es responsable de los diagnósticos por laboratorio de la vigilancia epidemiológica, donde el LCE y el LAVE CIBIN cuentan con aval técnico del InDRE y mantienen una Certificación de Calidad ISO 9001-2015. El reconocimiento a la competencia técnica por parte del InDRE hacia el LCE incluye los diagnósticos de:

- Enfermedad respiratoria viral (ERV): SARS-CoV-2, influenza y otros 14 virus respiratorios.

- Enfermedad transmitida por vector (ETV): dengue, Zika, *chikungunya*, rickettsiosis.
- Enfermedad diarreica aguda (EDA): cólera y otras enterobacterias, así como rotavirus.
- Enfermedad febril exantemática (EFE): sarampión, rubéola, Epstein-Barr y *mpox*.
- Zoonosis: leptospirosis y brucelosis.
- Otros: infección por VIH, tuberculosis, tos ferina, *Campylobacter spp.*, agentes que causan neuroinfecciones, fusariosis, sífilis y hepatitis viral.

Los LAVE de CIBO, CIBIN, UIMY y LARRE realizan el diagnóstico de ETV; los LAVE de CIBO, CIBIN, y UIMY también realizan el diagnóstico de ERV y el LAVE de la UIMZ hace exclusivamente el diagnóstico de tuberculosis. En este sentido, se vislumbra una ampliación del marco analítico por regiones, con lo que se fortalece su infraestructura, personal y equipamiento, así como la reestructuración de los laboratorios.

Es así como de 2018 a 2024 los LAVE que conforman la RLVIE del Instituto han procesado más de 2 millones de estudios, con lo que incrementan su marco analítico de un estudio para el diagnóstico confirmatorio de influenza a 92 estudios para la vigilancia epidemiológica por laboratorio. Asimismo, por medio del Servicio de Transporte y Resguardo de Muestras Biológicas se han trasladado de 2020 a 2024 más de 80,000 embalajes con muestras biológicas a nivel nacional.

El LCE ha contribuido a la identificación del incremento de resultados positivos para tos ferina durante el 2025 con el ascenso de casos en el país (hasta junio se han obtenido 242 muestras positivas a *Bordetella pertussis*),²⁵ mientras que en todo el año pasado fueron 200 muestras positivas, focalizadas en menores de un año de edad. De igual forma, el LCE ha contribuido con el diagnóstico de casos de sarampión durante el 2025 mediante biología molecular, principalmente en Coahuila, dado que en este año se presenta una circulación del virus en varias entidades federativas.²⁶

En marzo de 2025, el CIBIN recibió una muestra de exudado proveniente de Durango para el diagnóstico de

enfermedad respiratoria viral, la cual resultó influenza A no tipificada con coinfección de virus de parainfluenza 3. La muestra se derivó al LCE donde por biología molecular se identificó la presencia de influenza A(H5) el 31 de marzo. Ese mismo día fue referida la muestra al InDRE, donde se confirmó la presencia de influenza aviar A(H5N1) clado 2.3.4.4b genotipo D1.1, y se trató del primer caso identificado en el país notificado por el Instituto.²⁷

En el IMSS se realiza la vigilancia epidemiológica activa de padecimientos transmisibles en todas las guarderías de prestación directa e indirecta, para identificar de manera oportuna casos y brotes. De esa forma, se establecen medidas de control que limitan su transmisión, por lo que el personal del laboratorio de la red participa en la emisión de resultados de forma prioritaria en aquellos infantes que lamentablemente llegan a enfermar de una patología sujeta a vigilancia epidemiológica.

Conclusión

Desde la creación del primer laboratorio para la vigilancia epidemiológica institucional hasta conformar una red se han presentado aciertos, retos y aprendizajes que han contribuido al diagnóstico individual y de la comunidad de los derechohabientes.

Los retos son apremiantes para la vigilancia epidemiológica del país y para el Instituto, y se seguirán presentando los cambios en los procedimientos técnicos para la vigilancia epidemiológica, por lo que deberán ir acompañados de una flexibilidad estructural para adecuarse al contexto que impere.

Agradecimientos

A todo el personal de las unidades médicas que ha contribuido en la vigilancia epidemiológica por laboratorio desde la creación del primer laboratorio.

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

Referencias

1. Acuerdo número 130 por el que se crea el Comité Nacional para la Vigilancia Epidemiológica. México: Diario Oficial de la Federación; 9 de junio de 1995. Disponible en: <https://hgm.>

salud.gob.mx/descargas/pdf/dirgral/marco_juridico/acuerdos/acu_08.pdf

2. Instituto Mexicano del Seguro Social. Informe al Ejecutivo Federal y al Congreso de la Unión sobre la situación financiera y los riesgos del Instituto Mexicano del Seguro Social 2008-

2009. México: IMSS; 8 de mayo de 2009. Disponible en: <http://www.imss.gob.mx/conoce-al-imss/informes-antiores>
3. Instituto Mexicano del Seguro Social. Informe de Labores 2009-2010 y Programa de Actividades 2010. México: IMSS; 2010. Disponible en: <http://www.imss.gob.mx/conoce-al-imss/informes-antiores>
4. Instituto Mexicano del Seguro Social. Informe de Labores 2011-2012 y Programa de Actividades. México, 2011. Disponible en: <http://www.imss.gob.mx/conoce-al-imss/informes-antiores>
5. Barrera Badillo G, Ramírez-González E, Aparicio-Antonio R, et al. Highly Pathogenic Avian Influenza A (H7N3) Virus Infection in Two Poultry Workers — Jalisco, Mexico, July 2012. *MMWR*. 2012;61(36):726-7.
6. Belser JA, Davis CT, Balish A, et al. Pathogenesis, transmissibility, and ocular tropism of a highly pathogenic avian influenza A (H7N3) virus associated with human conjunctivitis. *J Virol*. 2013;87(10):5746-54. doi: 10.1128/JVI.00154-13
7. Instituto Mexicano del Seguro Social. Manual de Organización de la Dirección de Prestaciones Médicas. México: IMSS; 21 de febrero de 2012.
8. Instituto Mexicano del Seguro Social. Informe de Labores 2015-2016 y Programa de Actividades. México: IMSS; 2016. Disponible en: <http://www.imss.gob.mx/conoce-al-imss/informes-antiores>
9. Instituto Mexicano del Seguro Social. Informe de Labores 2016-2017 y Programa de Actividades. México: IMSS; 2017. Disponible en: <http://www.imss.gob.mx/conoce-al-imss/informes-antiores>
10. Carabali M, Maxwell L, Levis B, et al. Heterogeneity of Zika virus exposure and outcome ascertainment across cohorts of pregnant women, their infants and their children: a meta-data survey. *BMJ Open*. 2022;12:e064362. doi: 10.1136/bmjopen-2022-064362
11. The Zika Virus Individual Participant Data Consortium. Adverse fetal and perinatal outcomes associated with Zika virus infection during pregnancy: an individual participant data meta-analysis. *eClinicalMedicine* 2025;83:103231. doi: 10.1016/j.eclinm.2025.103231
12. Instituto Mexicano del Seguro Social. Manual de Organización de la Dirección de Prestaciones Médicas. México: IMSS; 21 de julio de 2021.
13. Muñoz-Medina JE, Grajales-Muñiz C, Salas-Lais AG, et al. SARS-CoV-2 IgG Antibodies Seroprevalence and Sera Neutralizing Activity in MEXICO: A National Cross-Sectional Study during 2020. *Microorganisms*. 2021;9:850. doi: 10.3390/microorganisms9040850
14. Alvarado-Yaah JE, Cabrera-Gaytán DA, Tinoco-Santacruz CE, et al. Retrospective Search for SARS-CoV-2 during the Winter Season, 2019-2020 in Social Security Population of Mexico. *J Community Med Public Health*. 2024;8:418. doi: 10.29011/2577-2228.100418
15. Taboada B, Zárate S, Ilsa P, et al. Genetic Analysis of SARS-CoV-2 Variants in Mexico during the First Year of the COVID-19 Pandemic. *Viruses*. 2021;13:2161. doi: 10.3390/v13112161
16. Zárate S, Taboada B, Rosales-Rivera M, et al. Regional epidemic dynamics and Delta variant diversity resulted in varying rates of spread of Omicron-BA.1 in Mexico. *bioRxiv*; 2022. doi: 10.1101/2022.10.18.512746
17. Zárate S, Taboada B, Rosales-Rivera M, et al. Omicron-BA.1 Dispersion Rates in Mexico Varied According to the Regional Epidemic Patterns and the Diversity of Local Delta Subvariants. *Viruses*. 2023;15(1):243. doi: 10.3390/v15010243
18. Fernandes-Matano L, Salas-Lais AG, Grajales-Muñiz C, et al. Longevity and Neutralizing Capacity of IgG Antibodies against SARS-CoV-2 Generated by the Application of BNT162b2, AZD1222, Convidecia, Sputnik V, and CoronaVac Vaccines: a Cohort Study in the Mexican Population. *Microbiol Spectr*. 2023;11(1):e0237622. doi: 10.1128/spectrum.02376-22
19. Garay E, Whelan SPJ, DuBois RM, et al. Immune response to SARS-CoV-2 variants after immunization with different vaccines in Mexico. *Epidemiol Infect*. 2024;152:e30. doi: 10.1017/S0950268824000219
20. Angeles-Martinez J, Monroy-Muñoz IE, Muñoz-Medina JE, et al. A Potential Association between Abdominal Obesity and the Efficacy of Humoral Immunity Induced by COVID-19 and by the AZD1222, Convidecia, BNT162b2, Sputnik V, and CoronaVac Vaccines. *Vaccines (Basel)*. 2024;12(1):88. doi: 10.3390/vaccines12010088
21. Cabrera Gaytán DA, Hernández Bautista PF, Santacruz Tinoco CE, et al. Diagnosis of SARS-CoV-2: Experience with rapid immunochromatography tests and RT-qPCR. *J Clin Virol Plus*. 2025;5(2):100207. doi: 10.1016/j.jcvp.2025.100207
22. World Health Organization. Outbreak of suspected fungal meningitis associated with surgical procedures performed under spinal anaesthesia – the United States of America and Mexico. Geneva: WJO; 1 June 2023. Disponible en: <https://www.who.int/emergencies/disease-outbreak-news/item/2023-DON470>
23. Instituto Mexicano del Seguro Social. Manual de Organización de la Dirección de Prestaciones Médicas. México: IMSS; 8 de octubre de 2021.
24. Santacruz Tinoco CE, Hernández Bautista PF, Cabrera Gaytán DA, et al. Differences in Ct Values in qPCR Tests for the Diagnosis of Mpox: Results of a Cross-Sectional Study. *Microorganisms*. 2025;13(6):1355. doi: 10.3390/microorganisms13061355
25. Dirección General de Epidemiología. Boletín informativo No. 10. Situación epidemiológica de las enfermedades prevenibles por vacunación en México. Semana 23. México: Secretaría de Salud; 13 de junio de 2025. Disponible en: <https://www.gob.mx/salud/documentos/situacion-epidemiologica-de-enfermedades-prevenibles-por-vacunacion>
26. Dirección General de Epidemiología. Informe diario del brote de sarampión en México, 2025. México: Secretaría de Salud; 16 de junio de 2025. Disponible en: <https://www.gob.mx/salud/acciones-y-programas/sarampion-2025-informacion-relevante>
27. World Health Organization. Avian Influenza A(H5N1) – Mexico. Geneva: WHO; 17 April 2025. Disponible en: <https://www.who.int/emergencies/disease-outbreak-news/item/2025-DON564>

Murales, medicina, memoria: patrimonio cultural del IMSS como generador de identidad institucional

Murals, medicine, and memory: The cultural heritage of IMSS as a generator of institutional identity

Ma. del Pilar Pacheco-Zavala^{1a}, Raúl Hernández-Ordóñez^{1b}, Rafal Ludwik Smolinski-Kurek^{2c}

Resumen

El Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) resguarda una de las colecciones de arte público más relevantes de México, la cual está integrada por murales, esculturas y obras arquitectónicas que forman parte de sus unidades médicas, administrativas y sociales en el país. Este patrimonio artístico no solo posee un valor estético, sino que constituye, a partir de su expresión visual y simbólica, los valores que dieron origen al Instituto en conjunción con los valores de la medicina social. A lo largo de su trayectoria histórica, el IMSS ha utilizado el arte institucional como un medio para construir una identidad colectiva, mediante los principios de solidaridad, equidad, derecho a la salud y justicia social, lo que ha contribuido al fortalecimiento de un sentido de pertenencia. En este artículo se hace una revisión documental y reflexiva del papel del patrimonio artístico en la construcción de la identidad institucional, y se pone énfasis en su función histórica, simbólica y social. Se reflexiona sobre la importancia de resignificar este patrimonio desde una perspectiva contemporánea que fortalezca su divulgación, apropiación y su uso en estrategias de humanización, así como su función pedagógica, comunitaria y simbólica. Preservar, divulgar y visibilizar el patrimonio artístico del IMSS es una estrategia clave para consolidar la identidad institucional en concordancia con los principios humanistas que dieron origen al sistema de seguridad social en México.

Abstract

The Mexican Institute for Social Security (IMSS) safeguards one of the most significant public art collections in Mexico, composed of murals, sculptures, and architectural works located throughout its medical, administrative, and social facilities across the country. This artistic heritage not only holds aesthetic value but also serves as a visual and symbolic expression of the values that gave rise to the Institute, as well as those of Latin American social medicine. Throughout its historical trajectory, IMSS has used institutional art as an instrument for building a collective identity, embodying principles such as solidarity, equity, the right to health, and social justice, principles that have contributed to strengthening a sense of belonging. This article presents a documentary and reflective review of the role of artistic heritage in the construction of institutional identity, with emphasis on its historical, symbolic, and social functions. It reflects on the importance of reinterpreting this heritage from a contemporary perspective that promotes its dissemination, appropriation, and use in strategies aimed at humanization, as well as its pedagogical, communal, and symbolic roles. The article concludes that preserving, promoting, and making visible IMSS's artistic heritage is a key strategy for consolidating an institutional identity aligned with the humanistic principles that shaped Mexico's social security system.

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

²Instituto Mexicano del Seguro Social, Órgano de Operación Administrativa Desconcentrada Estatal Guanajuato, Unidad Médica de Atención Ambulatoria No. 55, Departamento de Cirugía. León, Guanajuato, México

ORCID: 0000-0003-4406-7525^a, 0000-0002-4060-1949^b, 0000-0001-9268-657X^c

Palabras clave
Identificación Social
Arte
Medicina Social

Keywords
Social Identification
Art
Social Medicine

Fecha de recibido: 09/07/2025

Fecha de aceptado: 22/07/2025

Comunicación con:

Ma. del Pilar Pacheco Zavala
 pilismolinski@gmail.com
 477 449 7195

Cómo citar este artículo: Pacheco-Zavala MP, Hernández-Ordóñez R, Smolinski-Kurek RL. Murales, medicina, memoria: patrimonio cultural del IMSS como generador de identidad institucional. Rev Med Inst Mex Seguro Soc. 2025;63(5):e6710. doi: 10.5281/zenodo.16748229

Introducción

El patrimonio cultural representa el vínculo de la memoria histórica con la construcción real del presente y su visión hacia el futuro. En este sentido, por medio de los objetos, valores y lugares que poseen una carga emotiva, simbólica y emocional se desarrolla el sentido de pertenencia y la identidad colectiva. En este contexto, el patrimonio permite construir un relato común sobre la identidad institucional y el propósito que guía sus acciones, lo cual da coherencia a la cultura organizacional.¹ Así, se configura un puente que conecta y da cohesión a los diferentes elementos de una institución, no solo como un conjunto de bienes materiales, sino como una construcción social. De este modo, es la propia sociedad la que le confiere sentido y valor simbólico a estos bienes, además de que fortalece el vínculo entre pasado, presente y futuro, a la vez que abre la posibilidad de repensar el patrimonio de manera más inclusiva, incorporando memorias invisibilizadas, voces diversas y formas de vida que históricamente han quedado marginadas del relato oficial.^{2,3}

Patrimonio cultural y su importancia en las instituciones

El concepto de *patrimonio cultural* fue definido en 1972 durante la Convención para la Protección del Patrimonio Mundial, Cultural y Natural de la UNESCO, donde se establecieron 3 categorías principales: monumentos, conjuntos y lugares.⁴ Años más tarde, en 1982, la Conferencia Mundial sobre Políticas Culturales (MONDIACULT) amplió esta noción al reconocer que el patrimonio no se limita a lo material, sino que también abarca elementos intangibles como ideas, saberes, creencias, lenguas y formas de vida, los cuales expresan y preservan la identidad cultural de los pueblos.⁵ En consecuencia, al hablar de patrimonio, se hace necesario adoptar una visión holística que integre sus dimensiones material, simbólica y colectiva, lo cual facilita la configuración de la identidad del grupo en sus diversas vertientes, al mismo tiempo que favorece su transmisión generacional, propiciando la vinculación de los individuos con otras realidades sociales.⁶ Esto a su vez contribuye a la construcción de vínculos afectivos y al fortalecimiento de los valores que dan sentido a la vida colectiva, lo cual genera pertenencia y una identidad compartida.⁷

La construcción del patrimonio cultural requiere de la generación de una memoria social compartida que está constituida por los recuerdos que forman parte del grupo, los cuales están conectados con la identidad y la historia de esa comunidad. Esta memoria enlaza el pasado con el presente y da sentido a la experiencia colectiva que permite conservar el pasado, pero reinterpretándolo al darle

un nuevo significado acorde con el contexto actual.⁸ Así pues, el patrimonio se convierte en una fuente de memoria y autorreconocimiento, íntimamente ligado al sentido de identidad, lo que posibilita la construcción de referentes simbólicos que definen los rasgos característicos de cada grupo, a los cuales se les asigna un valor en el presente, cuestión que favorece la adaptación al contexto actual y el surgimiento de la conciencia colectiva de un grupo.^{9,10,11,12}

Esta definición adquiere relevancia en el ámbito institucional, ya que en la actualidad esto representa un desafío que debe abordarse como un punto clave en la dinámica interna en la que el patrimonio cultural fortalece una identidad activa que las personas adoptan, promueven y transforman.^{6,13} Debido a que el patrimonio no solo refleja la historia y los valores, sino que también fortalece el sentido de pertenencia y arraigo dentro de una institución, resulta relevante comprender que las instituciones tienen que asumir el compromiso de proteger y promover el patrimonio cultural que poseen, garantizando su transmisión a las futuras generaciones, a fin de fortalecer no solo la identidad institucional sino también la social, ya que esta es un reflejo de la riqueza cultural, los valores y las estrategias de crecimiento que surgen del vínculo con la comunidad y el propósito fundamental de la organización.^{14,15}

Sin embargo, para que la identidad institucional tenga sentido y resulte funcional, debe estar alineada con los principios de la organización; de lo contrario, puede resultar ambigua o incluso contraproducente. Cabe destacar que la identidad no es estática, sino que evoluciona junto con la organización y su entorno, incorporando su historia, su influencia en la sociedad y un contenido propio que se expresa mediante símbolos y valores que pueden alcanzar un significado trascendental.^{15,16}

El patrimonio cultural del IMSS: generador de identidad institucional

Un testimonio del vínculo entre el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) y la sociedad es el acervo de arte público que conserva, que es considerado de los más relevantes de México, y está conformado por una amplia colección de murales, esculturas, relieves, entre otros. Entre los sitios más representativos se encuentran en el Centro Médico Nacional (CMN) La Raza, en el CMN Siglo XXI, en la Unidad Habitacional Independencia, así como en múltiples clínicas y centros sociales distribuidos en distintos estados del país.^{17,18,19,20}

La relación entre artes plásticas y seguridad social surge desde la constitución del IMSS, pues ambas se integran como parte del deber ser institucional y evolucionan de

forma paralela al crecimiento histórico del organismo al utilizar el arte como un recurso simbólico para comunicar sus principios fundamentales: solidaridad, cuidado, salud y justicia social. En este esfuerzo colaboraron arquitectos de vanguardia como Carlos Obregón Santacilia, Enrique Yáñez y Alejandro Prieto, junto con destacados artistas visuales, quienes crearon obras monumentales que se han consolidado como referentes del movimiento artístico nacionalista del siglo XX.^{18,20}

Esta dimensión artística no puede desvincularse de los principios de la medicina social, que, en América Latina, concibe el proceso salud-enfermedad como un fenómeno con raíces sociales e históricas. Como ha señalado Asa Christina Laurell, la medicina social estudia “la salud-enfermedad de la colectividad como una expresión de los procesos sociales” y reconoce su vínculo con las estructuras económicas, políticas e ideológicas que configuran la vida social.²¹

El IMSS ha encarnado muchos de los principios de la medicina social en su modelo integral de atención, lo cual incluye no solo servicios médicos sino también prestaciones sociales, programas educativos, culturales y recreativos. En este entramado, el arte ha jugado un papel estratégico como medio de comunicación institucional, herramienta pedagógica y mecanismo de construcción simbólica de una identidad colectiva. Desde esta perspectiva, el patrimonio artístico del IMSS no solo embellece los espacios, sino que actúa como un soporte tangible de identidad y memoria colectiva que fortalece su carácter como institución social y funciona como narrativa visual que expresa la historia, los valores y las aspiraciones de la seguridad social mexicana. Por medio del arte, se dignifica la figura del trabajador y se exalta la solidaridad, el trabajo colectivo, el derecho a la salud y la justicia social, todos ellos conceptos centrales tanto en la doctrina del IMSS como en la medicina social.^{17,18,19}

Es así como a tan solo un año de la creación del IMSS, bajo la dirección de Ignacio García Téllez, se llevó a cabo una de las primeras obras arquitectónicas: la Maternidad No. 1, ubicada en la calle Gabriel Mancera, en la Ciudad de México. En 1946, el arquitecto Guillermo Quintanar, entonces titular del Departamento de Construcciones del Instituto, comisionó el primer mural institucional, con lo que se dio inicio a una tradición artística.¹⁷ La obra fue encargada a los muralistas Pablo O'Higgins y Leopoldo Méndez, representantes de la Escuela Mexicana de Pintura y Escultura y reconocidos por su compromiso social. En el mural titulado *La maternidad y la asistencia social*, destaca la figura de la madre como un símbolo central en la construcción de la iconografía del Instituto. Sin embargo, a pesar de su relevancia histórica y simbólica, el mural no se conserva debido a

las remodelaciones posteriores del hospital, lo que refleja la fragilidad del patrimonio artístico institucional y la necesidad de su protección.^{20,22}

A lo largo de las siguientes décadas, la participación de artistas como David Alfaro Siqueiros, Diego Rivera, José Chávez Morado, Federico Cantú, Luis Nishizawa, Ernesto Tamariz, Luis Ortiz Monasterio y Jorge González Camarena, entre otros, dio lugar a un repertorio visual diverso que refleja los principios sobre los que se contruyó el IMSS.¹⁹

De esta forma, los diversos murales han sido clave en la construcción de su identidad institucional, y han vinculado arte, salud y justicia social. Destaca la obra de David Alfaro Siqueiros *Por una seguridad social completa y para todos los mexicanos*, en el CMN La Raza, la solidaridad para una sociedad más justa.^{23,24} Otra pieza suya, *Apología de la futura victoria de la ciencia médica contra el cáncer*, en el Hospital de Oncología del CMN Siglo XXI, vincula los avances científicos con la lucha por el bienestar social.²⁵

En la misma línea crítica, Diego Rivera, en *La Historia de la Medicina en México* (1953-1954), ubicado en el CMN La Raza, establece un contraste entre el conocimiento científico de la medicina moderna y el saber ancestral heredado como legado vivo de los pueblos originarios. Además, denuncia la exclusión histórica de los campesinos del sistema de salud.²⁶ Esta reinterpretación dignifica las raíces culturales indígenas y las resignifica dentro del contexto institucional, con lo que configura así una red de símbolos culturales que reflejan la evolución del Instituto.

A su vez, la escultura *Maternidad IMSS* de Federico Cantú, conocida como “La Madonna”, evoca los valores de protección materna y bienestar, y se convierte en emblema del IMSS.²⁷ Otra obra destacada de José Chávez Morado, es el friso *La Evolución y futuro de la ciencia médica* en el CMN Siglo XXI, y el bajorrelieve *Homenaje al rescate*, que conmemora el sismo de 1985 como símbolo de resiliencia.¹⁷

En esta misma línea, Luis Nishizawa aportó una visión única al integrar piedra, cerámica y vidrio en sus murales, combinando simbología prehispánica, enfermedad y asistencia médica. Su obra *El aire es vida*, originalmente en la Unidad de Neumología del CMN Siglo XXI, fue restaurada tras el sismo de 1985 y reinstalada en el vestíbulo del mismo Centro Médico. En 1969, plasmó nuevamente estos elementos en *El nacimiento de la vida*, en un mural ubicado en Celaya, Guanajuato.^{28,29,30}

Entre las obras más significativas del muralismo contemporáneo en el IMSS, destaca la obra de Guillermo Ceniceiros Reyes, quien, con su mural *El hombre y su medio*, logra integrar de manera notable ciencia, medicina y cultura. Esta

obra se encuentra ubicada en el Hospital de Especialidades “Dr. Bernardo Sepúlveda Gutiérrez” del CMN Siglo XXI y constituye una de las piezas más emblemáticas del acervo artístico del IMSS.³¹

Estas obras, presentes en los espacios del IMSS, han contribuido, a lo largo de décadas, a reforzar el sentido de pertenencia entre trabajadores, derechohabientes y comunidades, dado que humanizan los espacios institucionales y proyectan un ideal institucional que trasciende la atención médica para abarcar una concepción más amplia del bienestar humano.

Valorar este patrimonio implica no solo su conservación física sino también el reconocimiento de su función en la consolidación de la identidad institucional del IMSS y en la construcción de una cultura de salud colectiva con raíces profundamente sociales. Asimismo, la obra arquitectónica del IMSS —desde hospitales hasta unidades habitacionales— refleja una planeación urbana orientada al bienestar colectivo, donde salud, arte y espacio público se integran como expresión de un fondo: “la salud como derecho, la cultura como herramienta de equidad, y el espacio como promotor de bienestar”.¹⁹

Resignificación contemporánea del patrimonio artístico del IMSS

A pesar de su valor histórico y cultural, persiste un notable desconocimiento, tanto de trabajadores como de la población, sobre la riqueza y la diversidad del patrimonio cultural del IMSS, lo cual limita su potencial para fortalecer el sentido de pertenencia y la apropiación de los valores que le dieron origen.³²

Hoy, frente a un escenario de transformaciones sociales, institucionales y tecnológicas, se vuelve fundamental resignificar este patrimonio artístico desde una mirada contemporánea. No se trata únicamente de conservar las obras como vestigios del pasado, sino de activar su potencial simbólico, pedagógico y comunitario en el presente. Reinterpretar estos espacios y expresiones visuales nos permite reconocer que pueden seguir comunicando e inspirando a los trabajadores de la salud, los derechohabientes y las

nuevas generaciones, y así mantener vivos los valores que dieron origen al IMSS.

Recuperar el papel del arte institucional en las prácticas cotidianas de cuidado, como apoyo para humanizar la atención de los pacientes y en la formación del personal de salud desde una perspectiva ética, estética y social, permite reforzar el sentido de pertenencia y la identidad institucional. Por lo anterior, es relevante una divulgación activa de este acervo con visitas guiadas, materiales educativos, exposiciones interactivas y recursos digitales, a fin de ampliar su impacto y democratizar su acceso. En este esfuerzo destaca también la labor de la *Revista Médica del IMSS*, que ha asumido el compromiso de difundir y promover el patrimonio artístico del Instituto como parte integral de la identidad.

Ante la crisis y los retos actuales de los sistemas de salud, reconectar con los valores originales del IMSS es una forma de reencontrarse con la memoria colectiva de lo que el IMSS ha significado a lo largo de su historia, con base en la medicina social, una medicina al servicio del pueblo, con justicia y equidad.

Conclusiones

El patrimonio artístico del IMSS constituye mucho más que un conjunto de obras artísticas, murales monumentales o esculturas; es un reflejo del compromiso histórico con una atención integral que va más allá de la atención clínica e incluye la cultura, la dignidad del entorno y la identidad. En el contexto actual, resignificar este legado ofrece la posibilidad de crear un vínculo estrecho entre la institución y la sociedad. Su preservación, difusión y uso activo en los espacios de atención y formación permiten honrar la memoria institucional y proyectar su valores hacia el futuro.¹⁵ En este arte institucional habita no solo la historia del IMSS, sino también su vocación: cuidar la vida con dignidad, conocimiento y compromiso social.

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

Referencias

1. Vázquez-Bravo D. Patrimonio e identidad cultural, el desafío de la educación patrimonial en la era de los avances tecnológicos. *Rev Hist y Geogr.* 2022;(47):191-217. doi: 10.29344/07194145.47.3384
2. Prats L. El concepto de patrimonio cultural. *Política y Soc.* 1998;(27):63-76. Disponible en: <https://revistas.ucm.es/index.php/POSO/issue/view/POSO989813>
3. González-Espino D, Rúa-Pomahuac SP. Modelo de gestión del patrimonio cultural para la inversión pública. *Revista Yachaq.* 2022;5(2):37-53. doi: 10.46363/yachaq.v5i2.2
4. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. Convention concerning the Protection of the World

- Cultural and Natural Heritage, adopted by the General Conference at its 17th session, Paris, 16 November 1972. General Conference, 17th session, 1972. 1972. Disponible en: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000252191_spa?posInSet=13&queryId=c1803de1-a161-4807-a732-a4b8894e8917
5. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. 1982-2000: de MONDIACULT a "Nuestra diversidad creativa". México: UNESCO; 2023. Disponible en: <https://ich.unesco.org/es/1982-2000-00309>
 6. Fonseca-Martínez A, Brull-González MI. Patrimonio cultural e identidad en las universidades. *Rev Conrado*. 2020; 16(74):379-86. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/rus/v12n5/2218-3620-rus-12-05-328.pdf>
 7. Molina y Vedia del Castillo SI. Patrimonio Nacional, cultura e identidad: Aspectos poco tradados. Ciudad de México: Universidad Nacional Autónoma de México; 2022.
 8. Halbwachs M. La Memoria Colectiva. 1st ed. Zaragoza: Pressas Universitarias Zaragoza; 2004. Disponible en: <https://ia601509.us.archive.org/17/items/MemoriaColectivaHalbwachs./Memoria%20Colectiva-Halbwachs.-.pdf>
 9. Arévalo JM. El patrimonio como representación colectiva. La intangibilidad de los bienes culturales. *Gaz Antropol*. 2010;26(1):1-14. Disponible en: <https://pdfs.semanticscholar.org/4912/cb986a6d11ac22bcf2672a6b7564493c367d.pdf>
 10. De Lara M. El patrimonio cultural como símbolo de identidad. *Entretejidos Rev Transdiscipl y Cult Digit*. 2016;3-19. Disponible en: <https://entretejidos.iconos.edu.mx/thesite/wp-content/uploads/2020/02/Entretejidos-El-patrimonio-cultural-como-símbolo-de-identidad.pdf>
 11. Del Huerto Revaz M, Curia C, Yuln M. Patrimonio cultural: entre el producto y el proceso. Concepto, categorías y discursos. *Análisis*. 2022;54(101). doi: 10.15332/21459169.7394
 12. Moreno-Zaldívar Y. Los imaginarios sociales como expresión del patrimonio cultural. Aproximación desde las artes plásticas holguineras. *Innovación tecnológica (Las Tunas)*. 2020;26:1-11. Disponible en: <https://portal.amelica.org/ameli/journal/442/4422355009/>
 13. Molano OL. Identidad cultural un concepto que evoluciona. *Rev Opera*. 2007;(7):69-84. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=67500705>
 14. Hersch-Martínez P. Patrimonio cultural y participación social: una articulación imprescindible. *Diario de Campo. Patrimonios Cult*. 2017;2:7-26. Disponible en: <https://revistas.inah.gob.mx/index.php/diariodecampo/article/view/11866/12633>
 15. Pardo M. El valor del patrimonio cultural para las instituciones públicas. Zaragoza: Integra; 14 jul 2022. Disponible en: <https://www.integratecnologia.es/lainnovacionnecesaria/elvalordelpatrimonioculturalparalasinstitucionespublicas/>
 16. Acuña E, Sanfuentes M. Ambigüedades en la identidad organizacional: de hospicio a Instituto Nacional de Geriatria. *Psiquiatria y Salud Mental*. 2022;39(34):83-95. Disponible en: <https://schilesaludmental.cl/web/wp-content/uploads/2023/04/03.-Instituto-Geriatria.pdf>
 17. Instituto Mexicano del Seguro Social. 80 Años de Historia. Vol. I. Ciudad de México: Instituto Mexicano del Seguro Social; 2023.
 18. Instituto Mexicano del Seguro Social. Los rostros del IMSS. Instituto Mexicano del Seguro Social. Ciudad de México: Agencia Promotora de Publicaciones; 2017. Disponible en: <http://www.imss.gob.mx/sites/all/statics/75aniv/IMSS75-book.pdf>
 19. Instituto Mexicano del Seguro Social. El Seguro de México. Ciudad de México: Editorial Otras Inquisiciones; 2017. Disponible en: <http://www.imss.gob.mx/sites/all/statics/75aniv/elsegurodemexico.pdf>
 20. Espinoza JA. Una nueva mirada al patrimonio artístico del IMSS. *Gac Museos*. 2013;(55):43.
 21. Laurell AC. El estudio social del proceso salud-enfermedad en América Latina. *Cuad Médicos Soc*. 1986;37:1-10.
 22. Instituto Mexicano del Seguro Social. Patrimonio artístico del IMSS, un mundo de muralistas, escultores y arquitectos. México: IMSS; 2016. Disponible en: <https://www.imss.gob.mx/prensa/archivo/201603/040>
 23. MXC. La historia de la medicina en los impresionantes murales del IMSS. México: MXC; 2019. Disponible en: <https://mxc.com.mx/2019/01/21/la-historia-de-la-medicina-en-los-impresionantes-murales-del-imss/>
 24. International Center for the Arts of the Americas at the Museum of Fine Arts. Documents of Latin American and Latino Art. Contrato para la ejecución de una pintura mural que celebra por una... Houston: ICAA; 1951. Disponible en: <https://icaa.mfah.org/s/es/item/796041#?c=&m=&s=&cv=&xywh=-2001%2C-45%2C6551%2C3666>
 25. International Center for the Arts of the Americas at the Museum of Fine Arts. Documents of Latin American and Latino Art. Plan de trabajo para el Centro Médico (IMSS). Houston: ICAA; 1958. Disponible en: <https://icaa.mfah.org/s/es/item/796086#?c=&m=&s=&cv=&xywh=-2001%2C-158%2C6551%2C3666>
 26. International Center for the Arts of the Americas at the Museum of Fine Arts. Documents of Latin American and Latino Art. Diego Rivera profeta del seguro social. Houston: ICAA; 1954. Disponible en: <https://icaa.mfah.org/s/es/item/734417#?c=&m=&s=&cv=&xywh=-1673%2C0%2C5895%2C3299>
 27. Instituto Mexicano del Seguro Social. IMSS Exhibe Obras Icónicas de la Seguridad Social, del Pintor y Escultor Federico Cantú. México: IMSS; 2017. Disponible en: <https://www.imss.gob.mx/prensa/archivo/201712/385>
 28. Instituto Nacional de Bellas Artes. Sensibilidad y disciplina rigieron la obra del pintor Luis Nishizawa. Ciudad de México: INBA; 2 de febrero de 2020. Disponible en: <https://inba.gob.mx/prensa/13724/sensibilidad-y-disciplina-rigieron-la-obra-del-pintor-luis-nishizawa>
 29. Instituto Tamayo. Luis Nishizawa: el espíritu de lucha en TTamayo. Junio de 2024. Disponible en: <https://www.ttamayo.com/2024/06/luis-nishizawa-el-espiritu-de-lucha-en-ttamayo/>
 30. Instituto Mexicano del Seguro Social. Patrimonio artístico IMSS: Luis Nishizawa. México: IMSS; 2022. Disponible en: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/715989/PATRIMONIO_ARTISTICO_IMSS_LUIS_NISHIZAWA.pdf
 31. Rivas-Ruiz R, Martínez Castuera-Gómez C. Guillermo Cenicerros, virtuoso colaborador de la Revista Médica del IMSS: Mujeres Chac-Mool. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc*. 2025;62(5):e6463. doi: 10.5281/zenodo.13834741
 32. Romero-Attolini M. La pintura mural en centros de salud, un cambio en la experiencia visual a través de la armonía del color. Ciudad de México: Escuela Nacional de Artes Plásticas, UNAM; 2021. Disponible en: <https://repositorio.unam.mx/contenidos/3609674>



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
Seguridad y Solidaridad Social

Dirección de Prestaciones Médicas
Unidad de Educación e Investigación en Salud
Coordinación de Investigación en Salud